



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0043922

(51)^{2020.01} H04W 52/02; H04W 24/04; H04W 24/08; H04W 88/06; H04W 76/16; H04W 76/34; G06F 1/20; H04W 24/10 (13) B

(21) 1-2020-04123

(22) 30/03/2020

(86) PCT/KR2020/004370 30/03/2020

(87) WO2020/204552 08/10/2020

(30) 10-2019-0039794 04/04/2019 KR; 10-2019-0042940 12/04/2019 KR; 10-2019-0056395 14/05/2019 KR; 10-2019-0101413 19/08/2019 KR; 10-2020-0026806 03/03/2020 KR

(45) 25/03/2025 444

(43) 25/12/2020 393A

(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)

129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 16677, Republic of Korea

(72) Junsuk KIM (KR); Sangho LEE (KR); Jangbok LEE (KR); Wonsuk CHUNG (KR); Sohmman KIM (KR); Byunggil LEE (KR); Seonmi KIM (KR); Jongmin BAIK (KR); Kyunghoon LEE (KR); Jookwan LEE (KR); Suyoung PARK (KR); Sunmin HWANG (KR).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ ĐỂ THÔNG BÁO KẾT QUẢ ĐO CHẤT LƯỢNG TRUYỀN THÔNG

(21) 1-2020-04123

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử bao gồm bộ xử lý truyền thông bao gồm mạch truyền thông thứ nhất, mạch truyền thông thứ hai, và bộ cảm biến đo nhiệt độ. Thiết bị điện tử còn bao gồm bộ xử lý ứng dụng để nhận thông tin qua mạch truyền thông thứ hai và xác định xem liệu có yêu cầu bộ xử lý truyền thông thay đổi các chế độ hay không. Bộ xử lý truyền thông này nhận tín hiệu để thay đổi các chế độ, ngắt kết nối RRC, và điều khiển mạch truyền thông thứ hai để đi vào trạng thái ngủ.

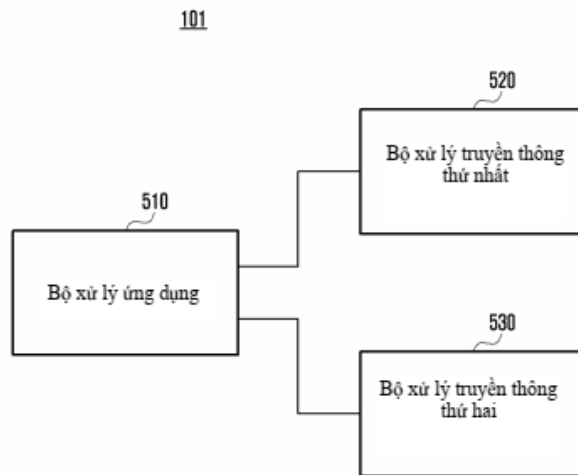


FIG.5

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử và phương pháp vận hành thiết bị điện tử và, cụ thể hơn là cập đến công nghệ để thông báo kết quả đo chất lượng truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Do các thiết bị điện tử khác nhau chẳng hạn như điện thoại thông minh, máy tính cá nhân (PC) dạng bảng, máy phát đa phương tiện di động (PMP), thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (PDA), PC xách tay, và các thiết bị đeo được phân phối, các công nghệ truyền thông không dây khác nhau được sử dụng để truyền thông bởi các thiết bị điện tử khác nhau này đang được phát triển.

Để đáp ứng các nhu cầu truyền tải dữ liệu không dây được tăng lên sau khi thương mại hóa hệ thống truyền thông thế hệ thứ 4 (4G), các nỗ lực để phát triển hệ thống truyền thông thế hệ thứ 4 đã cải tiến (5G) hoặc hệ thống truyền thông tiền 5G đang được thực hiện. Vì lý do này, hệ thống truyền thông 5G hoặc hệ thống truyền thông tiền 5G được gọi là hệ thống mạng truyền thông 4G vượt quá hoặc hệ thống hậu LTE. Để đạt được tốc độ truyền dữ liệu cao, việc triển khai hệ thống truyền thông 5G trong dải sóng mm (ví dụ, dải 60 GHz) đang được xem xét. Trong hệ thống truyền thông 5G, các công nghệ chẳng hạn như định dạng chùm, MIMO cỡ lớn, MIMO đa hướng (FD-MIMO), anten mảng, định dạng chùm tương tự, và anten quy mô lớn được mô tả là phương tiện để giảm thiểu tổn thất đường truyền trong dải sóng mm và làm tăng khoảng cách truyền phát.

Thông tin trên đây được trình bày dưới dạng thông tin khái quát chỉ để hỗ trợ việc hiểu sáng chế. Không quyết định và không khẳng định về việc liệu các thông tin ở trên có thể được áp dụng làm thông tin về tình trạng kỹ thuật cho phần mô tả này hay không.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Dải tần số được hỗ trợ bởi 5G có thể là cao hơn phương án truyền thông kế thừa.

Khi thiết bị điện tử sử dụng dải tần số 5G, tiêu thụ điện năng có thể tăng lên khi so sánh với phương án truyền thông kế thừa.

Khi tiêu thụ điện năng tăng lên, nhiệt độ hoạt động của thiết bị điện tử có thể cũng tăng lên. Do nhiệt độ bị tăng lên của thiết bị điện tử và tiêu thụ điện năng tăng lên, thời gian sử dụng hoặc tuổi thọ pin của thiết bị điện tử có thể bị giảm xuống. Ngoài ra, nếu nhiệt độ của thiết bị điện tử trở nên quá mức, các linh kiện bên trong của thiết bị điện tử có thể bị hỏng. Tương tự, tiêu thụ điện năng cao hơn có thể dẫn đến điện áp ngưỡng để vận hành các linh kiện bên trong của thiết bị cũng tăng lên.

Phương án truyền thông hỗ trợ cả truyền thông thế hệ thứ 4 và truyền thông thế hệ thứ 5 có thể sử dụng trạm gốc hỗ trợ truyền thông thế hệ thứ 4 làm nút chính, và sử dụng trạm gốc hỗ trợ truyền thông thế hệ thứ 5 làm nút thứ cấp.

Khi vận hành để truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông thế hệ thứ 5 không được tạo ra, thiết bị điện tử hỗ trợ cả truyền thông thế hệ thứ 4 và truyền thông thế hệ thứ 5 có thể chuyển bộ xử lý truyền thông hỗ trợ truyền thông thế hệ thứ 5 sang trạng thái ngủ, nhờ đó làm giảm tiêu thụ điện năng. Để chuyển bộ xử lý truyền thông hỗ trợ truyền thông thế hệ thứ 5 sang trạng thái ngủ, sự thiết lập truyền thông thế hệ thứ 5 có thể được ngắt. Nút chính có thể truyền tín hiệu chỉ báo sự ngắt thiết lập truyền thông thế hệ thứ 5 để ngắt thiết lập truyền thông thế hệ thứ 5. Nút chính có thể truyền đồng thời tín hiệu chỉ báo sự ngắt này và tín hiệu chỉ báo phép đo chất lượng truyền thông thế hệ thứ 5. Theo một phương án, khi cả hai tín hiệu này được nhận, thiết bị điện tử có thể truyền kết quả đo chất lượng truyền thông thế hệ thứ 5 đến nút chính trong khi sự thiết lập truyền thông thế hệ thứ 5 đã được ngắt. Sau khi nhận kết quả về chất lượng của truyền thông thế hệ thứ 5, nút chính có thể thiết lập lại truyền thông thế hệ thứ 5, sao cho sự ngắt và thiết lập lại truyền thông thế hệ thứ 5 có thể được lặp lại. Do có sự lặp lại của việc thiết lập và ngắt truyền thông thế hệ thứ 5, tiêu thụ điện năng của thiết bị điện tử có thể tăng lên.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị điện tử được đề xuất. Thiết bị điện tử bao gồm: bộ xử lý truyền thông thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông di động thứ nhất kết nối với mạng thứ nhất, và bộ xử lý truyền thông thứ hai được tạo cấu

hình để hỗ trợ truyền thông di động thứ hai kết nối với mạng thứ hai, bộ cảm biến đo nhiệt độ được tạo cấu hình để đo nhiệt độ của ít nhất một trong số bộ xử lý truyền thông thứ nhất hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai, bộ xử lý ứng dụng, và bộ nhớ. Bộ nhớ lưu trữ các lệnh mà, khi được thực thi bởi ít nhất một trong số bộ xử lý ứng dụng hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai, giúp ít nhất một trong số bộ xử lý ứng dụng hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai nhận, bởi bộ xử lý ứng dụng, thông tin liên quan đến nhiệt độ từ bộ cảm biến đo nhiệt độ hoặc thông tin liên quan đến dữ liệu được truyền hoặc được nhận qua truyền thông di động thứ hai từ bộ xử lý truyền thông thứ hai, xác định, bởi bộ xử lý ứng dụng, để đi vào chế độ điện năng thấp dựa trên nhiệt độ hoặc dữ liệu thỏa mãn ít nhất một trong số các điều kiện dành riêng, nhận, bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai, tín hiệu chỉ báo để đi vào chế độ điện năng thấp từ bộ xử lý ứng dụng, trong đó bộ xử lý truyền thông thứ hai ở trạng thái được kết nối với điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC - radio resource control) có khả năng truyền dữ liệu thông qua ít nhất một trong số mạng thứ nhất hoặc mạng thứ hai, để đáp lại việc đi vào chế độ điện năng thấp hơn, ngắt, bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai, kết nối RRC giữa thiết bị điện tử và mạng thứ hai, và điều khiển, bởi bộ xử lý ứng dụng, bộ xử lý truyền thông thứ hai để đi vào trạng thái ngủ sau khi ngắt kết nối RRC.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị điện tử được đề xuất. Thiết bị điện tử bao gồm bộ xử lý truyền thông thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông di động thứ nhất với mạng thứ nhất, bộ xử lý truyền thông thứ hai được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông di động thứ hai với mạng thứ hai, bộ cảm biến đo nhiệt độ được tạo cấu hình để đo nhiệt độ của ít nhất một trong số bộ xử lý truyền thông thứ nhất hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai, bộ xử lý ứng dụng, bộ nhớ. Bộ nhớ lưu trữ các lệnh, mà khi được thực thi bởi ít nhất một trong số bộ xử lý ứng dụng hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai, giúp ít nhất một trong số bộ xử lý ứng dụng hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai nhận, bởi bộ xử lý ứng dụng, thông tin liên quan đến nhiệt độ từ bộ cảm biến đo nhiệt độ hoặc thông tin liên quan đến dữ liệu được truyền hoặc được nhận qua truyền thông di động thứ hai từ bộ xử lý truyền thông thứ hai, xác định, bởi bộ xử lý ứng dụng, để đi vào chế độ điện năng thấp dựa trên nhiệt độ hoặc dữ liệu thỏa mãn ít nhất một trong số các điều kiện dành riêng, nhận, bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai, tín hiệu chỉ báo để đi vào chế độ điện năng thấp từ bộ xử lý ứng dụng, trong đó bộ xử lý truyền thông thứ hai ở trạng

thái ngắt RRC (điều khiển tài nguyên vô tuyến) không có khả năng truyền dữ liệu thông qua mạng thứ hai, để đáp lại việc đi vào chế độ điện năng thấp hơn, bỏ qua, bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai, tín hiệu chỉ báo ít nhất một phép đo được liên kết với mạng thứ hai, và điều khiển, bởi bộ xử lý ứng dụng, bộ xử lý truyền thông thứ hai để đi vào trạng thái ngủ hoặc duy trì trạng thái ngủ.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị điện tử được đề xuất. Thiết bị điện tử bao gồm bộ xử lý truyền thông thứ nhất được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông di động thứ nhất với nút thứ nhất, bộ xử lý truyền thông thứ hai được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông di động thứ hai với nút thứ hai, bộ cảm biến đo nhiệt độ được tạo cấu hình để đo nhiệt độ của ít nhất một trong số bộ xử lý truyền thông thứ nhất hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai, bộ xử lý ứng dụng, và bộ nhớ. Bộ nhớ lưu trữ các lệnh, khi được thực thi bởi ít nhất một trong số bộ xử lý ứng dụng hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai, giúp ít nhất một trong số bộ xử lý ứng dụng hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai để nhận, bởi bộ xử lý ứng dụng, thông tin liên quan đến nhiệt độ từ bộ cảm biến đo nhiệt độ, xác định, bởi bộ xử lý ứng dụng, để đi vào chế độ điện năng thấp dựa trên nhiệt độ thỏa mãn ít nhất một trong số các điều kiện dành riêng, nhận, bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai, tín hiệu chỉ báo để đi vào chế độ điện năng thấp hơn từ bộ xử lý ứng dụng, để đáp lại việc đi vào chế độ điện năng thấp hơn, thực hiện, bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai, ít nhất một hoạt động ngắt kết nối RRC giữa thiết bị điện tử và nút thứ hai hoặc duy trì trạng thái kết nối đã ngắt RRC, và điều khiển, bởi bộ xử lý ứng dụng, bộ xử lý truyền thông thứ hai để đi vào trạng thái ngủ của bộ xử lý truyền thông thứ hai.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Thông qua thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế, có thể ngăn sự lặp lại của việc ngắt và thiết lập lại truyền thông di động thứ hai bằng cách ngăn kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai không được truyền trực tiếp đến nút chính mà truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai khi điều kiện đặt trước được thỏa mãn.

Thông qua thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế, có thể ngăn sự lặp lại của việc ngắt và thiết lập lại truyền thông di động thứ hai bằng cách ngăn chất lượng của truyền thông di động thứ hai không được đo trực tiếp mà đo chất lượng

của truyền thông di động thứ hai khi điều kiện đặt trước được thỏa mãn.

Thông qua thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế, có thể ngăn sự lặp lại của việc ngắt và thiết lập lại truyền thông di động thứ hai nhờ việc nút chính xác định để thiết lập truyền thông di động thứ hai khi điều kiện đặt trước được thỏa mãn mặc dù nút chính nhận kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai.

Thông qua thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế, có thể làm giảm tiêu thụ điện năng do sự lặp lại của việc ngắt và thiết lập lại truyền thông di động thứ hai bằng cách ngăn sự lặp lại.

Thông qua thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế, có thể làm giảm tiêu thụ điện năng được tạo ra do sử dụng truyền thông di động thứ hai bằng cách duy trì việc ngắt truyền thông di động thứ hai khi không có sự truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối của thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa thiết bị điện tử để hỗ trợ truyền thông mạng kế thừa và truyền thông mạng 5G theo các phương án nhất định;

Fig.3 là hình vẽ minh họa kết cấu chồng giao thức của mạng 100 của truyền thông kế thừa và/hoặc truyền thông 5G theo một phương án;

Fig.4A là hình vẽ minh họa hệ thống truyền thông không dây cung cấp mạng truyền thông kế thừa và/hoặc truyền thông 5G theo các phương án nhất định, Fig.4B là hình vẽ minh họa hệ thống truyền thông không dây cung cấp mạng truyền thông kế thừa và/hoặc truyền thông 5G theo các phương án nhất định, và Fig.4C là hình vẽ minh họa hệ thống truyền thông không dây cung cấp mạng truyền thông kế thừa và/hoặc truyền thông 5G theo các phương án nhất định;

Fig.5 là sơ đồ khối của thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế;

Fig.6A là hình vẽ lưu đồ minh họa sự ngắt và sự thiết lập lại truyền thông di động thứ hai trong thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế, và Fig.6B là

hình vẽ lưu đồ minh họa sự ngắt và sự thiết lập lại truyền thông di động thứ hai trong thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế;

Fig.7A là hình vẽ lưu đồ minh họa sự ngắt và sự thiết lập lại truyền thông di động thứ hai trong thiết bị điện tử theo phương án khác của sáng chế, và Fig.7B là hình vẽ lưu đồ minh họa sự ngắt và sự thiết lập lại truyền thông di động thứ hai trong thiết bị điện tử theo phương án khác của sáng chế;

Fig.8A là hình vẽ lưu đồ minh họa sự ngắt và sự thiết lập lại truyền thông di động thứ hai trong thiết bị điện tử theo phương án khác của sáng chế, và Fig.8B là hình vẽ lưu đồ minh họa sự ngắt và sự thiết lập lại truyền thông di động thứ hai trong thiết bị điện tử theo phương án khác của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế;

Fig.10 minh họa các kênh mang trong thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Fig.11A minh họa đường truyền đường lên giữa thiết bị điện tử và các BS theo các phương án khác nhau.

Fig.11B minh họa đường truyền giữa thiết bị điện tử và BS khi kênh mang phân chia được tạo kết cấu theo EN-DC theo các phương án khác nhau.

Fig.12A là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau.

Fig.12B là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau.

Fig.13A là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau.

Fig.13B là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau.

Fig.14 là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau.

Fig.15A là hình vẽ minh họa kết cấu giao thức không dây trong hệ thống LTE.

Fig.15B minh họa kết cấu giao thức không dây của hệ thống truyền thông di động thế hệ tiếp theo theo các phương án khác nhau.

Fig.16 minh họa sự thay đổi dữ liệu giữa các lớp mạng.

Fig.17 là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị đầu cuối của người dùng, MN, và SN theo các phương án khác nhau.

Fig.18 là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị đầu cuối của người dùng, MN, và SN theo các phương án khác nhau.

Fig.19 là hình vẽ lưu đồ minh họa sự vận hành của UE, MCG, và SCG theo các phương án khác nhau.

Fig.20 là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị đầu cuối của người dùng, MN, và SN theo các phương án khác nhau.

Fig.21 là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị đầu cuối của người dùng, MN, và SN theo các phương án khác nhau.

Fig.22 là hình vẽ minh họa trạng thái ngủ theo chế độ điện năng thấp của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau.

Fig.23 là hình vẽ minh họa ví dụ về phương pháp mà thiết bị điện tử đo lường dữ liệu nhận được theo các phương án khác nhau.

Fig.24A là sơ đồ khối minh họa thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.24B là hình vẽ minh họa cấu hình trong đó thiết bị điện tử đo nhiệt độ và đi vào chế độ giảm nhiệt theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.25 là hình vẽ lưu đồ minh họa sự vận hành để nối truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai khi thiết bị điện tử không đi vào chế độ giảm nhiệt theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.26 là hình vẽ lưu đồ minh họa sự vận hành để nối truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai khi thiết bị điện tử đi vào chế độ giảm nhiệt theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.27 là hình vẽ lưu đồ minh họa sự vận hành trong đó thiết bị điện tử đi vào chế độ giảm nhiệt ở trạng thái trong đó truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai được kết nối theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.28 là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.29 là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế; và

Fig.30 là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các hình vẽ Fig.1 đến Fig.30, được mô tả sau đây, và các phương án khác nhau được sử dụng để mô tả nguyên lý của phần mô tả trong tài liệu sáng chế này chỉ bằng cách minh họa và không nên hiểu theo cách bất kỳ là làm giới hạn phạm vi của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu là các nguyên lý của sáng chế có thể được cài đặt trong hệ thống hoặc thiết bị được bố trí thích hợp bất kỳ.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa thiết bị điện tử 101 trong môi trường mạng 100 theo các phương án nhất định. Dựa vào Fig.1, thiết bị điện tử 101 trong môi trường mạng 100 này có thể truyền thông với thiết bị điện tử 102 qua mạng thứ nhất 198 (ví dụ, mạng truyền thông không dây tầm gần), hoặc thiết bị điện tử 104 hoặc máy chủ 108 qua mạng thứ hai 199 (ví dụ, mạng truyền thông không dây tầm xa). Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông với thiết bị điện tử 104 qua máy chủ 108 này. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 này có thể bao gồm bộ xử lý 120, bộ nhớ 130, thiết bị đầu vào 150, thiết bị đầu ra âm thanh 155, thiết bị hiển thị 160, môđun âm thanh 170, môđun cảm biến 176, giao diện 177, môđun xúc giác 179, môđun camera 180, môđun quản lý công suất 188, pin 189, môđun truyền thông 190, môđun nhận diện thuê bao (SIM) 196, hoặc môđun anten 197. Theo một số phương án, ít nhất một (ví dụ, thiết bị hiển thị 160 hoặc môđun camera 180) trong số các bộ phận có thể được bỏ ra khỏi thiết bị điện tử 101, hoặc một hoặc nhiều bộ phận khác có thể được thêm vào thiết bị điện tử 101 này. Theo một số phương án, một số bộ phận có thể được triển khai dưới dạng một mạch tích hợp. Ví dụ, môđun cảm biến 176 (ví dụ, bộ cảm biến dấu vân tay, bộ cảm

biến mỏng mắt, hoặc bộ cảm biến ánh sáng) có thể được triển khai dưới dạng được nhúng trong thiết bị hiển thị 160 (ví dụ, màn hiển thị).

Bộ xử lý 120 có thể thực thi, ví dụ, phần mềm (ví dụ, chương trình 140) để điều khiển ít nhất một bộ phận khác (ví dụ, bộ phận phần cứng hoặc phần mềm) của thiết bị điện tử 101 được ghép nối với bộ xử lý 120, và có thể thực hiện xử lý và tính toán nhiều dữ liệu khác nhau. Theo một phương án, để xử lý hoặc tính toán ít nhất một phần của dữ liệu, bộ xử lý 120 này có thể tải lệnh hoặc dữ liệu nhận được từ bộ phận khác (ví dụ, môđun cảm biến 176 hoặc môđun truyền thông 190) trong bộ nhớ khả biến 132, xử lý lệnh hoặc dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ khả biến 132, và lưu trữ kết quả dữ liệu trong bộ nhớ không khả biến 134. Theo một phương án, bộ xử lý 120 có thể bao gồm bộ xử lý chính 121 (ví dụ, bộ xử lý trung tâm (CPU) hoặc bộ xử lý cho ứng dụng (AP)), và bộ xử lý phụ 123 (ví dụ, bộ xử lý đồ họa (GPU), bộ xử lý tín hiệu hình ảnh (ISP), bộ xử lý tổng hợp tín hiệu cảm biến (sensor hub), hoặc bộ xử lý truyền thông (CP)) mà có thể vận hành độc lập với, hoặc kết hợp với, bộ xử lý chính 121. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ xử lý phụ 123 có thể được tương thích để tiêu thụ ít điện năng hơn bộ xử lý chính 121, hoặc được xác định cho chức năng cụ thể. Bộ xử lý phụ 123 có thể được triển khai tách biệt với, hoặc làm một phần của bộ xử lý chính 121.

Bộ xử lý phụ 123 có thể điều khiển ít nhất một số chức năng hoặc liên quan đến ít nhất một bộ phận (ví dụ, thiết bị hiển thị 160, môđun cảm biến 176, hoặc môđun truyền thông 190) trong số các bộ phận của thiết bị điện tử 101, thay cho bộ xử lý chính 121 trong khi bộ xử lý chính 121 ở trạng thái không hoạt động (ví dụ, ngủ), hoặc cùng với bộ xử lý chính 121 trong khi bộ xử lý chính 121 ở trạng thái hoạt động (ví dụ, thực thi ứng dụng). Theo một phương án, bộ xử lý phụ 123 này (ví dụ, bộ xử lý tín hiệu hình ảnh hoặc bộ xử lý truyền thông) có thể được triển khai dưới dạng một phần của bộ phận khác (ví dụ, môđun camera 180 hoặc môđun truyền thông 190) có liên quan về mặt chức năng với bộ xử lý phụ 123.

Bộ nhớ 130 có thể lưu trữ nhiều dữ liệu khác nhau được sử dụng bởi ít nhất một bộ phận (ví dụ, bộ xử lý 120 hoặc môđun cảm biến 176) của thiết bị điện tử 101. Các dữ liệu khác nhau có thể bao gồm, ví dụ, phần mềm (ví dụ, chương trình 140) và dữ liệu đầu vào hoặc dữ liệu đầu ra cho lệnh liên quan. Bộ nhớ 130 này có thể bao gồm bộ nhớ khả biến 132 hoặc bộ nhớ không khả biến 134.

Chương trình 140 có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 130 dưới dạng phần mềm, và có thể bao gồm, ví dụ, hệ điều hành (OS) 142, phần sụn 144, hoặc ứng dụng 146.

Thiết bị đầu vào 150 có thể nhận lệnh hoặc dữ liệu được sử dụng bởi các bộ phận khác (ví dụ, bộ xử lý 120) của thiết bị điện tử 101, từ bên ngoài (ví dụ, người dùng) của thiết bị điện tử 101. Thiết bị đầu vào 150 này có thể bao gồm, ví dụ, micro, chuột, bàn phím, hoặc bút kỹ thuật số (ví dụ, bút cảm ứng).

Thiết bị đầu ra âm thanh 155 có thể xuất ra các tín hiệu âm thanh ra bên ngoài thiết bị điện tử 101. Thiết bị đầu ra âm thanh 155 này có thể bao gồm, ví dụ, loa hoặc bộ thu. Loa có thể được sử dụng với nhiều chức năng, chẳng hạn như phát đa phương tiện hoặc ghi âm, và bộ thu có thể được sử dụng để nhận các cuộc gọi. Theo một phương án, bộ thu có thể được triển khai dưới dạng tách biệt với, hoặc là một phần của loa.

Thiết bị hiển thị 160 có thể cung cấp thông tin trực quan ra bên ngoài (ví dụ, người dùng) của thiết bị điện tử 101. Thiết bị hiển thị 160 này có thể bao gồm, ví dụ, màn hiển thị, thiết bị ảnh toàn ký, hoặc máy chiếu và mạch điều khiển để điều khiển bộ phận tương ứng với một trong số màn hiển thị, thiết bị ảnh toàn ký, và máy chiếu. Theo một phương án, thiết bị hiển thị 160 có thể bao gồm mạch chạm thích hợp để phát hiện sự chạm, hoặc mạch cảm biến (ví dụ, bộ cảm biến áp suất) thích hợp để đo cường độ lực mà việc chạm tác dụng.

Môđun âm thanh 170 có thể chuyển âm thanh thành tín hiệu điện và ngược lại. Theo một phương án, môđun âm thanh 170 này có thể thu âm thanh qua thiết bị đầu vào 150, hoặc xuất ra âm thanh qua thiết bị đầu ra âm thanh 155 hoặc tai nghe của thiết bị điện tử ngoại vi (ví dụ, thiết bị điện tử 102) được ghép nối một cách trực tiếp (ví dụ, có dây) hoặc không dây với thiết bị điện tử 101.

Môđun cảm biến 176 có thể phát hiện trạng thái vận hành (ví dụ, điện năng hoặc nhiệt độ) của thiết bị điện tử 101 hoặc trạng thái môi trường (ví dụ, trạng thái của người dùng) bên ngoài của thiết bị điện tử 101, và sau đó tạo ra tín hiệu điện hoặc giá trị dữ liệu tương ứng với trạng thái đã phát hiện. Theo một phương án, môđun cảm biến 176 này có thể bao gồm, ví dụ, bộ cảm biến cử động, bộ cảm biến con quay hồi chuyển, bộ cảm biến áp suất khí quyển, bộ cảm biến từ, bộ cảm biến gia tốc, bộ cảm biến cảm máy, bộ cảm biến tiệm cận, bộ cảm biến màu, bộ cảm biến hồng ngoại (IR), bộ cảm biến sinh

trắc, bộ cảm biến nhiệt độ, bộ cảm biến độ ẩm, hoặc bộ cảm biến chiếu sáng.

Giao diện 177 có thể hỗ trợ một hoặc nhiều phương thức cụ thể được sử dụng cho thiết bị điện tử 101 để được ghép nối với thiết bị điện tử ngoại vi (ví dụ, thiết bị điện tử 102) trực tiếp (ví dụ, có dây) hoặc không dây. Theo một phương án, giao diện 177 này có thể bao gồm, ví dụ, giao diện đa phương tiện có độ phân giải cao (HDMI), giao diện bus nối tiếp đa năng (USB), giao diện thẻ SD, hoặc giao diện âm thanh.

Đầu nối 178 có thể bao gồm bộ nối qua đó thiết bị điện tử 101 có thể được nối vật lý với thiết bị điện tử ngoại vi (ví dụ, thiết bị điện tử 102). Theo một phương án, đầu nối 178 này có thể bao gồm, ví dụ, bộ nối HDMI, bộ nối USB, bộ nối thẻ SD, hoặc bộ nối âm thanh (ví dụ, bộ nối tai nghe).

Môđun xúc giác 179 có thể chuyển tín hiệu điện thành kích thích cơ học (ví dụ, rung hoặc chuyển động) hoặc kích thích điện cảm nhận được bởi người dùng qua cảm giác xúc giác hoặc cảm giác vận động. Theo một phương án, môđun xúc giác 179 này có thể bao gồm, ví dụ, động cơ, bộ phận áp điện, hoặc bộ phận kích thích điện.

Môđun camera 180 có thể chụp ảnh tĩnh hoặc các ảnh động. Theo một phương án, môđun camera 180 này có thể bao gồm một hoặc nhiều thấu kính, bộ cảm biến hình ảnh, bộ xử lý tín hiệu hình ảnh, hoặc đèn chớp.

Môđun quản lý công suất 188 có thể quản lý công suất được cung cấp cho thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, môđun quản lý công suất 188 này có thể được triển khai dưới dạng ít nhất một phần của, ví dụ, mạch tích hợp quản lý công suất (PMIC).

Pin 189 có thể cung cấp điện năng cho ít nhất một bộ phận của thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, pin 189 này có thể bao gồm, ví dụ, pin sơ cấp là pin không sạc được, pin thứ cấp mà sạc được, hoặc pin nhiên liệu.

Môđun truyền thông 190 có thể hỗ trợ thiết lập kênh truyền thông trực tiếp (ví dụ, có dây) hoặc kênh truyền thông không dây giữa thiết bị điện tử 101 và thiết bị điện tử ngoại vi (ví dụ, thiết bị điện tử 102, thiết bị điện tử 104, hoặc máy chủ 108) và thực hiện truyền thông qua kênh truyền thông đã thiết lập. Môđun truyền thông 190 này có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông mà có thể vận hành độc lập với bộ xử lý 120 (ví dụ, bộ xử lý cho ứng dụng (AP)) và hỗ trợ việc truyền thông trực tiếp (ví dụ, có dây) hoặc truyền thông không dây. Theo một phương án, môđun truyền thông

190 có thể bao gồm môđun truyền thông không dây 192 (ví dụ, môđun truyền thông di động, môđun truyền thông không dây tầm gần, hoặc môđun truyền thông hệ thống vệ tinh định vị toàn cầu (GNSS)) hoặc môđun truyền thông có dây 194 (ví dụ, môđun mạng truyền thông vùng cục bộ (LAN) hoặc môđun truyền thông đường điện (PLC)). Một trong số các môđun truyền thông tương ứng có thể truyền thông với thiết bị điện tử ngoại vi qua mạng thứ nhất 198 (ví dụ, mạng truyền thông tầm gần, chẳng hạn như Bluetooth™, sóng vô tuyến không dây (Wi-Fi), hoặc hiệp hội dữ liệu hồng ngoại (IrDA)) hoặc mạng thứ hai 199 (ví dụ, mạng truyền thông tầm xa, chẳng hạn như mạng di động, Internet, hoặc mạng máy tính (ví dụ, LAN hoặc mạng diện rộng (WAN))). Các loại môđun truyền thông khác nhau có thể được triển khai dưới dạng một bộ phận (ví dụ, một chip), hoặc có thể được triển khai dưới dạng nhiều bộ phận (ví dụ, nhiều chip) tách biệt với nhau. Môđun truyền thông không dây 192 có thể nhận dạng và xác thực thiết bị điện tử 101 trong mạng truyền thông, chẳng hạn như mạng thứ nhất 198 hoặc mạng thứ hai 199, sử dụng thông tin thuê bao (ví dụ, nhận diện thuê bao di động quốc tế (IMSI)) được lưu trữ trong môđun nhận diện thuê bao 196 này.

Môđun anten 197 có thể phát hoặc nhận tín hiệu hoặc năng lượng đến hoặc từ bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử ngoại vi) của thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, môđun anten 197 có thể bao gồm anten bao gồm phần tử bức xạ được triển khai bằng cách sử dụng vật liệu truyền dẫn hoặc mẫu hình truyền dẫn được tạo thành trong hoặc trên nền (ví dụ, PCB). Theo một phương án, môđun anten 197 có thể bao gồm nhiều anten. Trong trường hợp này, ít nhất một anten thích hợp để phương án truyền thông được sử dụng trong mạng truyền thông, chẳng hạn như mạng thứ nhất 198 hoặc mạng thứ hai 199, có thể được lựa chọn, ví dụ, bởi môđun truyền thông 190 (ví dụ, môđun truyền thông không dây 192) từ nhiều anten. Tín hiệu hoặc năng lượng sau đó có thể được phát hoặc được thu giữa môđun truyền thông 190 và thiết bị điện tử ngoại vi qua ít nhất một anten đã chọn. Theo một phương án, bộ phận khác (ví dụ, mạch tích hợp tần số vô tuyến (RFIC)) khác với thành phần phát xạ có thể được tạo ra thêm làm một phần của môđun anten 197.

Ít nhất một số trong số các bộ phận được mô tả ở trên có thể được ghép nối với nhau và truyền thông tín hiệu (ví dụ, các lệnh hoặc dữ liệu) giữa chúng qua sơ đồ truyền thông liên ngoại vi (ví dụ, bus, đầu vào và đầu ra đa năng (GPIO), giao diện ngoại vi

nối tiếp (SPI), hoặc giao diện bộ xử lý công nghiệp di động (MIPI)).

Theo một phương án, các lệnh hoặc dữ liệu có thể được phát hoặc được nhận giữa thiết bị điện tử 101 và thiết bị điện tử ngoại vi 104 qua máy chủ 108 được ghép nối với mạng thứ hai 199. Mỗi trong số các thiết bị điện tử 102 và 104 có thể là thiết bị cùng loại, hoặc khác loại với thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, tất cả hoặc một số hoạt động được thực thi trong thiết bị điện tử 101 có thể được thực thi trong một hoặc nhiều thiết bị điện tử ngoại vi 102, 104, hoặc 108. Ví dụ, nếu thiết bị điện tử 101 thực hiện chức năng hoặc dịch vụ tự động, hoặc đáp lại yêu cầu từ người dùng hoặc thiết bị khác, thiết bị điện tử 101, thay vì, hoặc ngoài, việc thực thi chức năng hoặc dịch vụ, có thể yêu cầu một hoặc nhiều thiết bị điện tử ngoại vi thực hiện ít nhất một phần chức năng hoặc dịch vụ này. Một hoặc nhiều thiết bị điện tử ngoại vi nhận yêu cầu có thể thực hiện ít nhất một phần chức năng hoặc dịch vụ được yêu cầu, hoặc chức năng bổ sung hoặc dịch vụ bổ sung liên quan đến yêu cầu, và chuyển tải kết quả thực hiện đến thiết bị điện tử 101. Thiết bị điện tử 101 này có thể cung cấp kết quả, có hoặc không xử lý thêm kết quả này, dưới dạng ít nhất một phần phản hồi đối với yêu cầu. Với mục đích này, ví dụ, công nghệ điện toán đám mây, điện toán phân tán, hoặc công nghệ điện toán máy chủ-máy khách có thể được sử dụng.

Fig.2 là sơ đồ khối 200 của thiết bị điện tử 101 để hỗ trợ truyền thông mạng kế thừa và truyền thông mạng 5G theo các phương án nhất định. Dựa vào Fig.2, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, mạch tích hợp tần số vô tuyến (RFIC - radio frequency integrated circuit) thứ nhất 222, RFIC thứ hai 224, RFIC thứ ba 226, RFIC thứ tư 228, đầu cuối tần số vô tuyến (RFFE- radio frequency front end) thứ nhất 232, RFFE thứ hai 234, môđun anten thứ nhất 242, môđun anten thứ hai 244, và anten 248. Thiết bị điện tử 101 còn có thể bao gồm bộ xử lý 120 và bộ nhớ 130. Mạng 199 có thể bao gồm mạng thứ nhất 292 và mạng thứ hai 294. Theo một phương án khác, thiết bị điện tử 101 còn có thể bao gồm ít nhất một bộ phận trong số các bộ phận được minh họa trên Fig.1, và mạng 199 còn có thể bao gồm ít nhất một mạng khác. Theo một phương án, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, RFIC thứ nhất 222, RFIC thứ hai 224, RFFE thứ tư 228, RFFE thứ nhất 232, và RFFE thứ hai 234 có thể được bao gồm làm ít nhất một phần của môđun truyền thông không dây 192. Theo phương án khác, RFFE

thứ tư 228 có thể được bỏ ra hoặc có thể được bao gồm làm một phần của RFIC thứ ba 226.

Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 có thể thiết lập kênh truyền thông trong dải được sử dụng để truyền thông không dây với mạng thứ nhất 292, và có thể hỗ trợ truyền thông mạng kế thừa qua kênh truyền thông được thiết lập. Theo các phương án nhất định, mạng thứ nhất có thể là mạng kế thừa bao gồm 2G, 3G, 4G, hoặc mạng tiên hóa dài hạn (LTE). Bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể thiết lập kênh truyền thông tương ứng với dải chỉ định (ví dụ, xấp xỉ 6GHz đến 60 GHz) trong số các dải được sử dụng để truyền thông không dây với mạng thứ hai 294, và có thể hỗ trợ truyền thông mạng 5G qua kênh được thiết lập. Theo các phương án nhất định, mạng thứ hai 294 có thể là mạng 5G được xác định trong 3GPP. Ngoài ra, theo một phương án, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể thiết lập kênh truyền thông tương ứng với dải chỉ định khác (ví dụ, thấp hơn 6GHz) trong số các dải được sử dụng để truyền thông không dây với mạng thứ hai 294, và có thể hỗ trợ truyền thông mạng 5G qua kênh được thiết lập. Theo một phương án, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 và bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể được triển khai dưới dạng mạch truyền thông thứ nhất và mạch truyền thông thứ hai trong một chip hoặc một gói. Theo các phương án nhất định, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể được cài đặt trong một chip hoặc một gói, cùng với bộ xử lý 120, bộ xử lý phụ 123, hoặc môđun truyền thông 190.

Theo một phương án, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 có thể truyền và nhận dữ liệu đến và từ bộ xử lý truyền thông thứ hai 214. Ví dụ, dữ liệu được phân loại làm dữ liệu được truyền thông qua mạng di động thứ hai 294 có thể được thay đổi để được truyền thông qua mạng di động thứ nhất 292.

Trong trường hợp này, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 có thể nhận dữ liệu truyền phát từ bộ xử lý truyền thông thứ hai 214. Ví dụ, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 có thể truyền và nhận dữ liệu đến và từ bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 thông qua giao diện giữa các bộ xử lý. Giao diện 213 giữa các bộ xử lý có thể được triển khai làm, ví dụ, bộ thu/phát đa năng không đồng bộ (UART) (ví dụ, UART tốc độ cao (HS-UART) hoặc giao diện mở rộng bus liên kết bộ phận ngoại vi (PCIe)), nhưng không giới hạn ở loại bất kỳ nào trong đó. Ngoài ra, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 và bộ xử lý truyền

thông thứ hai 214 có thể chuyển đổi thông tin điều khiển và thông tin dữ liệu gói thông qua, ví dụ, bộ nhớ đã chia sẻ. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 có thể truyền và nhận các phần thông tin khác nhau chẳng hạn như như thông tin cảm biến, thông tin về cường độ đầu ra, và thông tin phân phối khối tài nguyên (RB) đến và từ bộ xử lý truyền thông thứ hai 214.

Theo sự triển khai, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 có thể không được nối trực tiếp với bộ xử lý truyền thông thứ hai 214. Trong trường hợp này, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 có thể truyền và nhận dữ liệu đến và từ bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 thông qua bộ xử lý 120 (ví dụ, bộ xử lý ứng dụng). Ví dụ, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 và bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể truyền và nhận dữ liệu đến và từ bộ xử lý 120 (ví dụ, bộ xử lý ứng dụng) thông qua giao diện HS-UART hoặc giao diện PCIe, nhưng không giới hạn ở loại bất kỳ nào trong đó. Ngoài ra, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 và bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể chuyển đổi thông tin điều khiển và thông tin dữ liệu gói với bộ xử lý 120 (ví dụ, bộ xử lý ứng dụng) thông qua bộ nhớ đã chia sẻ. Theo một phương án, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 và bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể được triển khai dưới dạng mạch truyền thông thứ nhất và mạch truyền thông thứ hai trong một chip hoặc một gói. Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể được tạo cấu hình với bộ xử lý 120, bộ xử lý phụ 123, hoặc môđun truyền thông 190 trong một chip hoặc một gói. Ví dụ, như minh họa trên Fig.2B, bộ xử lý truyền thông tích hợp 260 có thể hỗ trợ tất cả các chức năng để truyền thông với mạng di động thứ nhất và mạng di động thứ hai.

Trong trường hợp truyền phát, RFIC thứ nhất 222 có thể chuyển đổi tín hiệu dải cơ sở được tạo ra bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 thành tín hiệu tần số vô tuyến (RF) trong khoảng xấp xỉ 700MHz đến 3GHz được sử dụng cho mạng thứ nhất 292 (ví dụ, mạng kế thừa). Trong trường hợp thu nhận, tín hiệu RF thu được từ mạng thứ nhất 292 (ví dụ, mạng kế thừa) qua anten (ví dụ, môđun anten thứ nhất 242), và có thể được xử lý trước qua RFFE (ví dụ, RFFE thứ nhất 232). RFIC thứ nhất 222 có thể chuyển đổi tín hiệu RF được xử lý trước thành tín hiệu dải cơ sở sao cho tín hiệu dải cơ sở này được xử lý bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212.

Trong trường hợp truyền phát, RFIC thứ hai 224 có thể chuyển đổi tín hiệu dải

cơ sở được tạo ra bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 thành tín hiệu RF (sau đây, tín hiệu RF 5G Sub6) của dải Sub6 (ví dụ, thấp hơn 6GHz) được sử dụng cho mạng thứ hai 294 (ví dụ, mạng 5G). Trong trường hợp thu nhận, tín hiệu RF 5G Sub6 thu được từ mạng thứ hai 294 (ví dụ, mạng 5G) qua anten (ví dụ, môđun anten thứ hai 244), và có thể được xử lý trước bởi RFFE (ví dụ, RFFE thứ hai 234). RFIC thứ hai 224 này có thể chuyển đổi tín hiệu RF 5G Sub6 được xử lý trước thành tín hiệu dải cơ sở sao cho tín hiệu dải cơ sở này được xử lý bởi bộ xử lý truyền thông tương ứng trong số bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214.

RFIC thứ ba 226 có thể chuyển đổi tín hiệu dải cơ sở được tạo ra bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 thành tín hiệu RF (sau đây, tín hiệu RF 5G Above6) của dải 5G Above6 (ví dụ, xấp xỉ 6GHz đến 60GHz) được sử dụng cho mạng thứ hai 294 (ví dụ, mạng 5G). Trong trường hợp thu nhận, tín hiệu RF 5G Above6 thu được từ mạng thứ hai 294 (ví dụ, mạng 5G) qua anten (ví dụ, anten 248), và có thể được xử lý trước bởi RFFE thứ ba 236. RFIC thứ ba 226 này có thể chuyển đổi tín hiệu RF 5G Above6 được xử lý trước thành tín hiệu dải cơ sở sao cho tín hiệu dải cơ sở được xử lý bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai 214. Theo một phương án, RFFE thứ ba 236 có thể được triển khai dưới dạng một phần của RFIC thứ ba 226.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm RFFE thứ tư 228, tách biệt với hoặc là một phần của RFIC thứ ba 226. Trong trường hợp này, RFFE thứ tư 228 có thể chuyển đổi tín hiệu dải cơ sở được tạo ra bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 thành tín hiệu RF (sau đây, tín hiệu IF) nằm trong dải trung tần (ví dụ, xấp xỉ 9GHz đến 11GHz), và có thể chuyển tải tín hiệu IF đến RFIC thứ ba 226. RFIC thứ ba 226 này có thể chuyển đổi tín hiệu IF sang tín hiệu RF 5G Above6. Trong trường hợp thu nhận, tín hiệu RF 5G Above6 nhận được từ mạng thứ hai 294 (ví dụ, mạng 5G) qua anten (ví dụ, anten 248), và có thể được chuyển đổi thành tín hiệu IF bởi RFFE thứ ba 236. RFFE thứ tư 228 có thể chuyển đổi tín hiệu IF sang tín hiệu dải cơ sở sao cho tín hiệu dải cơ sở được xử lý bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai 214.

Theo một phương án, RFIC thứ nhất 222 và RFIC thứ hai 224 có thể được triển khai dưới dạng một chip hoặc ít nhất một phần của một gói. Theo một phương án, RFFE thứ nhất 232 và RFFE thứ hai 234 có thể được triển khai dưới dạng một chip hoặc ít

nhất một phần của một gói. Theo một phương án, ít nhất một môđun anten trong số môđun anten thứ nhất 242 hoặc môđun anten thứ hai 244 có thể được bỏ ra, hoặc có thể được kết hợp với môđun anten sao cho để xử lý các tín hiệu RF trong nhiều dải.

Theo một phương án, RFIC thứ ba 226 và anten 248 có thể được bố trí trong cùng nền, và có thể tạo thành môđun anten thứ ba 246. Ví dụ, môđun truyền thông không dây 192 hoặc bộ xử lý 120 có thể được bố trí trong nền thứ nhất (ví dụ, PCB chính). Trong trường hợp này, RFIC thứ ba 226 được bố trí trong phần (ví dụ, phần thấp hơn) của nền thứ hai (ví dụ, PCB phụ) riêng rẽ với nền thứ nhất và anten 248 được bố trí trên phần khác (ví dụ, phần cao hơn), sao cho môđun anten thứ ba 246 này được tạo thành. Bằng cách bố trí RFIC thứ ba 226 và anten 248 trên cùng nền, chiều dài của đường truyền giữa chúng có thể được giảm xuống. Ví dụ, điều này có thể làm giảm tổn thất (ví dụ, sự suy hao) tín hiệu trong dải cao tần (ví dụ, xấp xỉ 6GHz đến 60GHz) được sử dụng để truyền thông mạng 5G, tổn thất gây ra trên đường truyền. Ngoài ra, thiết bị điện tử 101 có thể cải thiện chất lượng hoặc tốc độ truyền thông với mạng thứ hai 294 (ví dụ, mạng 5G).

Theo một phương án, anten 248 có thể được triển khai dưới dạng mảng anten bao gồm nhiều bộ phận anten mà có thể được sử dụng để định dạng chùm. Trong trường hợp này, RFIC thứ ba 226 có thể là, ví dụ, một phần của RFFE thứ ba 236, và có thể bao gồm nhiều bộ chuyển pha 238 tương ứng với nhiều bộ phận anten. Trong trường hợp truyền phát, mỗi trong số nhiều bộ chuyển pha 238 này có thể chuyển pha của tín hiệu RF 5G Above6 được truyền ra bên ngoài của thiết bị điện tử 101 (ví dụ, trạm gốc của mạng 5G) qua bộ phận anten tương ứng. Trong trường hợp thu nhận, mỗi trong số nhiều bộ chuyển pha 238 này có thể chuyển pha của tín hiệu RF 5G Above6 nhận được từ bên ngoài qua bộ phận anten tương ứng thành cùng hoặc gần như cùng pha. Điều này có thể cho phép việc truyền hoặc nhận qua định dạng chùm giữa thiết bị điện tử 101 và bên ngoài.

Mạng thứ hai 294 (ví dụ, mạng 5G) có thể vận hành một cách độc lập (ví dụ, độc lập (SA - Stand-Along)) với mạng thứ nhất 292 (ví dụ, mạng kế thừa), hoặc có thể vận hành bằng cách kết nối (ví dụ, không độc lập (NSA - Non-Stand Alone)). Ví dụ, trong mạng 5G, chỉ mạng truy cập (ví dụ, mạng truy cập vô tuyến (RAN) 5G hoặc RAN thế hệ tiếp theo (NG RAN)) có thể tồn tại, và mạng lõi (ví dụ, lõi thế hệ tiếp theo (NGC))

có thể không tồn tại. Trong trường hợp này, thiết bị điện tử 101 có thể truy cập mạng truy cập của mạng 5G, và có thể truy cập mạng ngoại vi (ví dụ, Internet) dưới sự điều khiển của mạng lõi (ví dụ, mạng lõi gói tiên tiến (EPC)) của mạng kế thừa. Thông tin giao thức (ví dụ, thông tin giao thức LTE) để truyền thông với mạng kế thừa hoặc thông tin giao thức (ví dụ, thông tin giao thức vô tuyến mới (NR)) để truyền thông với mạng 5G có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 230, và có thể được truy cập bởi bộ phận khác (ví dụ, bộ xử lý 120, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214).

Fig.3 minh họa kết cấu chồng giao thức của mạng 100 của truyền thông kế thừa và/hoặc truyền thông 5G theo một phương án.

Dựa vào Fig.3, mạng 100 theo phương án được minh họa có thể bao gồm thiết bị điện tử 101, mạng kế thừa 392, mạng 5G 394, và máy chủ 108.

Thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm giao thức Internet 312, chồng giao thức truyền thông thứ nhất 314, và chồng giao thức truyền thông thứ hai 316. Thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông với máy chủ 108 thông qua mạng kế thừa 392 và/hoặc mạng 5G 394.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện truyền thông Internet được liên kết với máy chủ 108 thông qua giao thức Internet 312 (ví dụ, TCP, UDP, hoặc IP). Giao thức Internet 312 này có thể được thực thi bởi, ví dụ, bộ xử lý chính (ví dụ, bộ xử lý chính 121 trên Fig.1) được bao gồm trong thiết bị điện tử 101.

Theo phương án khác, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện truyền thông không dây với mạng kế thừa 392 thông qua chồng giao thức truyền thông thứ nhất 314. Theo phương án khác, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện truyền thông không dây với mạng 5G 394 thông qua chồng giao thức truyền thông thứ hai 316. Chồng giao thức truyền thông thứ nhất 314 và chồng giao thức truyền thông thứ hai 316 có thể được thực thi bởi, ví dụ, một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông (ví dụ, môđun truyền thông không dây 192 trên Fig.1) được bao gồm trong thiết bị điện tử 101.

Máy chủ 108 có thể bao gồm giao thức Internet 322. Máy chủ 108 có thể truyền và nhận dữ liệu liên quan đến giao thức Internet 322 đến và từ thiết bị điện tử 101 thông qua mạng kế thừa 392 và/hoặc mạng 5G 394. Theo một phương án, máy chủ 108 có thể

bao gồm dịch vụ điện toán đám mây tồn tại bên ngoài mạng kế thừa 392 hoặc mạng 5G 394. Theo phương án khác, máy chủ 108 có thể bao gồm dịch vụ điện toán biên (hoặc dịch vụ điện toán biên di động(MEC)) nằm trong ít nhất một trong số mạng kế thừa hoặc mạng 5G 394.

Mạng kế thừa 392 có thể bao gồm LTE eNode B (eNB) 340 và EPC 342. LTE eNB 340 có thể bao gồm chồng giao thức truyền thông LTE 344. EPC 342 có thể bao gồm giao thức NAS 346. Mạng kế thừa 392 có thể thực hiện LTE truyền thông không dây với thiết bị điện tử 101 thông qua chồng giao thức truyền thông LTE 344 và giao thức NAS thông thường 346.

Mạng 5G 394 có thể bao gồm NR gNB 350 và 5GC 352. NR gNB 350 có thể bao gồm chồng giao thức truyền thông NR354. 5GC 352 có thể bao gồm giao thức NAS 5G 356. Mạng 5G 394 có thể thực hiện truyền thông không dây NR với thiết bị điện tử 101 thông qua chồng giao thức truyền thông NR 354 và giao thức NAS 5G 356.

Theo một phương án, chồng giao thức truyền thông thứ nhất 314, chồng giao thức truyền thông thứ hai 316, chồng giao thức truyền thông LTE 344, và chồng giao thức truyền thông NR 354 có thể bao gồm giao thức mặt phẳng điều khiển để truyền và nhận tin nhắn điều khiển và giao thức mặt phẳng người dùng để truyền và nhận dữ liệu người dùng. Tin nhắn điều khiển có thể bao gồm tin nhắn liên quan đến ít nhất một trong số, ví dụ, điều khiển bảo mật, thiết lập mạng tải, xác thực, đăng ký, hoặc quản lý di động. Dữ liệu người dùng có thể bao gồm, ví dụ, dữ liệu còn lại ngoài tin nhắn điều khiển.

Theo một phương án, giao thức mặt phẳng điều khiển và giao thức mặt phẳng người dùng có thể bao gồm lớp vật lý (PHY), lớp điều khiển truy cập môi trường (MAC), lớp điều khiển liên kết vô tuyến (RLC), hoặc lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP). Lớp PHY có thể mã hóa kênh và điều biến dữ liệu nhận được từ, ví dụ, lớp cao hơn (ví dụ, lớp MAC), truyền dữ liệu thông qua kênh vô tuyến, giải điều biến và giải mã dữ liệu được nhận thông qua kênh vô tuyến, và truyền dữ liệu đến lớp cao hơn. Lớp PHY được bao gồm trong chồng giao thức truyền thông thứ hai 316 và chồng giao thức truyền thông NR 354 còn có thể thực hiện hoạt động liên quan đến định dạng chùm. Lớp MAC có thể ánh xạ logic/vật lý, ví dụ, dữ liệu đến kênh vô tuyến để truyền và nhận dữ liệu và thực hiện yêu cầu lặp lại tự động lai (HARQ) để sửa lỗi. Lớp RLC có thể thực hiện, ví

dụ, ghép nối, phân đoạn, hoặc xếp lại dữ liệu, và nhận dạng chuỗi dữ liệu, xếp lại thứ tự, hoặc phát hiện sự nhân đôi. Lớp PDCCP có thể thực hiện hoạt động liên quan đến, ví dụ, sự dịch mã của tin nhắn điều khiển và dữ liệu người dùng và sự tích hợp dữ liệu. Chồng giao thức truyền thông thứ hai 316 và chồng giao thức truyền thông NR 354 còn có thể bao gồm giao thức thích hợp với dữ liệu dịch vụ (SDAP). SDAP có thể quản lý sự phân tán các kênh mang vô tuyến dựa trên chất lượng dịch vụ (QoS) của dữ liệu người dùng.

Theo các phương án nhất định, giao thức mặt phẳng điều khiển có thể bao gồm lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) và lớp tầng không truy cập (NAS). Lớp RRC có thể xử lý điều khiển, ví dụ, dữ liệu liên quan đến sự thiết lập kênh mang vô tuyến, gói, hoặc quản lý di động. NAS có thể xử lý, ví dụ, tin nhắn điều khiển liên quan đến việc xác thực, đăng ký, hoặc quản lý di động.

Fig.4A minh họa hệ thống truyền thông không dây cung cấp mạng truyền thông kế thừa và/hoặc truyền thông 5G theo các phương án nhất định, Fig.4B minh họa hệ thống truyền thông không dây cung cấp mạng truyền thông kế thừa và/hoặc truyền thông 5G theo các phương án nhất định, và Fig.4C minh họa hệ thống truyền thông không dây cung cấp mạng truyền thông kế thừa và/hoặc truyền thông 5G theo các phương án nhất định. Dựa vào các hình vẽ Fig.4A đến Fig.4C, các môi trường mạng 100A đến 100C có thể bao gồm ít nhất một trong số mạng kế thừa và mạng 5G. Mạng kế thừa có thể bao gồm, ví dụ, 4G hoặc LTE eNB 450 (ví dụ, eNodeB (eNB)) của tiêu chuẩn 3GPP hỗ trợ truy cập vô tuyến với thiết bị điện tử 101 và lõi chuyển gói (EPC) 451 để quản lý truyền thông 4G. Mạng 5G có thể bao gồm, ví dụ, vô tuyến mới (NR) gNB 450 (ví dụ, gNodeB (gNB)) hỗ trợ truy cập vô tuyến với thiết bị điện tử 101 và lõi thế hệ thứ 5 (5GC) 452 để quản lý truyền thông 5G của thiết bị điện tử 101.

Theo các phương án nhất định, thiết bị điện tử 101 có thể truyền và nhận tin nhắn điều khiển và dữ liệu người dùng thông qua truyền thông kế thừa và/hoặc truyền thông 5G. Tin nhắn điều khiển có thể bao gồm, ví dụ, tin nhắn điều khiển liên quan đến ít nhất một trong số điều khiển bảo mật của thiết bị điện tử 101, thiết lập mạng tải, xác thực, đăng ký, hoặc quản lý di động. Dữ liệu người dùng có thể là, ví dụ, dữ liệu người dùng khác với tin nhắn điều khiển được truyền và được nhận giữa thiết bị điện tử 101 và mạng lõi 430 (ví dụ, EPC 442).

Dựa vào Fig.4A, thiết bị điện tử 101 theo một phương án có thể truyền và nhận ít nhất một trong số tin nhắn điều khiển hoặc dữ liệu người dùng đến và từ ít nhất một số trong số mạng 5G (ví dụ, NR gNB 450 và 5GC 452) bằng cách sử dụng ít nhất một số trong số mạng kế thừa (ví dụ, LTE eNB 440 và EPC 442).

Theo các phương án nhất định, môi trường mạng 100A có thể bao gồm môi trường mạng để cung cấp kết nối kép truyền thông không dây (kết nối kép công nghệ truy cập đa vô tuyến (RAT - multi-radio access technology) (MR-DC - dual connectivity)) cho LTE eNB 440 và NR gNB 450 và truyền và nhận tin nhắn điều khiển đến và từ thiết bị điện tử 101 thông qua một mạng lõi 430 của EPC 442 hoặc 5GC 452.

Theo các phương án nhất định, một trong số môi trường MR-DC, LTE eNB 440 hoặc NR gNB 450 có thể hoạt động làm nút chính (MN) 410, và môi trường khác có thể hoạt động làm nút thứ cấp (SN) 420. MN 410 có thể được kết nối với mạng lõi 430 và truyền và nhận tin nhắn điều khiển. MN 410 và SN 420 có thể được kết nối với nhau thông qua mạng giao diện và truyền và nhận tin nhắn liên quan đến việc quản lý tài nguyên vô tuyến (ví dụ, kênh truyền thông).

Theo các phương án nhất định, MN 410 có thể bao gồm LTE eNB 440, SN 420 có thể bao gồm NR gNB 450, và mạng lõi 430 có thể bao gồm EPC 442. Ví dụ, tin nhắn điều khiển có thể được truyền và được nhận thông qua LTE eNB 440 và EPC 442, và dữ liệu người dùng có thể được truyền và được nhận thông qua LTE eNB 440 và NR gNB 450.

Dựa vào Fig.4B, theo các phương án nhất định, mạng 5G có thể truyền và nhận một cách độc lập tin nhắn điều khiển và dữ liệu người dùng đến và từ thiết bị điện tử 101.

Dựa vào Fig.4C, mạng kế thừa và mạng 5G theo các phương án nhất định có thể độc lập cung cấp việc truyền và nhận dữ liệu. Ví dụ, thiết bị điện tử 101 và EPC 442 có thể truyền và nhận tin nhắn điều khiển và dữ liệu người dùng thông qua LTE eNB 450. Theo phương án khác, thiết bị điện tử 101 và 5GC 452 có thể truyền và nhận tin nhắn điều khiển và dữ liệu người dùng thông qua NR gNB 450.

Theo các phương án nhất định, thiết bị điện tử 101 có thể được đăng ký trong ít nhất một trong số EPC 442 hoặc 5GC 450 và truyền và nhận tin nhắn điều khiển.

Theo các phương án nhất định, EPC 442 hoặc 5GC 452 có thể phối hợp và quản lý truyền thông của thiết bị điện tử 101. Ví dụ, thông tin chuyển động của thiết bị điện tử 101 có thể được truyền và được nhận thông qua giao diện giữa EPC 442 và 5GC 452.

Fig.5 là sơ đồ khối của thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế.

Dựa vào Fig.5, thiết bị điện tử 500 (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.1) theo các phương án nhất định của sáng chế có thể bao gồm bộ xử lý ứng dụng 510 (ví dụ, bộ xử lý 120 trên Fig.1), bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 (ví dụ, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 trên Fig.2), và bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 (ví dụ, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 trên Fig.2).

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý ứng dụng 510 có thể được nối điện với bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 và bộ xử lý truyền thông thứ hai 530. Bộ xử lý ứng dụng 510 này có thể truyền hoặc nhận dữ liệu đến và từ thiết bị điện tử ngoại vi (không được thể hiện) thông qua bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 530. Bộ xử lý ứng dụng 510 có thể kiểm soát các ứng dụng khác nhau được cài đặt trong thiết bị điện tử 101 dựa trên dữ liệu được truyền hoặc được nhận. Theo một phương án, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 và bộ xử lý truyền thông thứ hai 520 có thể được triển khai dưới dạng mạch truyền thông thứ nhất và mạch truyền thông thứ hai trong một chip hoặc một gói.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể thực hiện truyền thông di động thứ nhất với nút thứ nhất (ví dụ, nút chính 410 trên Fig.4A). Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 này có thể truyền hoặc nhận tin nhắn điều khiển và dữ liệu đến và từ nút thứ nhất 410 trong khi thực hiện truyền thông di động thứ nhất. Truyền thông di động thứ nhất có thể là một trong số các phương án truyền thông di động khác nhau được hỗ trợ bởi thiết bị điện tử 101. Ví dụ, truyền thông di động thứ nhất có thể là một trong số các phương án truyền thông di động thế hệ thứ 4, chẳng hạn như ví dụ, tiến hóa dài hạn (LTE), LTE nâng cao (LTE-A- LTE-advanced), và LTE nâng cao chuyên nghiệp (LTE-A pro) và có thể tương ứng với, ví dụ, phương án truyền thông trên mạng di động thứ nhất trên Fig.2 (ví dụ, 4G mạng). Nút thứ nhất 410 có thể là trạm gốc hỗ trợ truyền thông di động thứ nhất.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể thực hiện truyền thông di động thứ hai với nút thứ hai (ví dụ, nút thứ cấp 420 trên Fig.4A). Bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu đến hoặc từ nút thứ hai 420 thông qua truyền thông di động thứ hai. Truyền thông di động thứ hai có thể là một trong số các phương án truyền thông di động khác nhau được hỗ trợ bởi thiết bị điện tử 101 và có thể tương ứng với phương án truyền thông trên mạng di động thứ hai 294 trên Fig.2. Ví dụ, truyền thông di động thứ hai có thể là một trong số các phương án truyền thông di động thế hệ thứ 5 (ví dụ, mạng 5G). Nút thứ hai 420 có thể là trạm gốc hỗ trợ truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, môi trường kết nối kép E-UTRAN-NR (EN-DC) trong đó truyền thông di động thứ nhất là phương án truyền thông di động thế hệ thứ 4 và truyền thông di động thứ hai là phương án truyền thông di động thế hệ thứ 5 được mô tả chủ yếu, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, các phương án nhất định của sáng chế có thể được áp dụng với môi trường kết nối kép NR-E-UTRAN (NE-DC) trong đó truyền thông di động thứ nhất là phương án truyền thông di động thế hệ thứ 5 và truyền thông di động thứ hai là phương án truyền thông di động thế hệ thứ 4 và môi trường trong đó cả phương án truyền thông di động thứ nhất và phương án truyền thông di động thứ hai là phương án truyền thông di động thế hệ thứ 5 nhưng chúng hỗ trợ các dải tần số khác nhau.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý ứng dụng 510 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ nhất hoặc truyền thông di động thứ hai bằng cách điều khiển bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 và bộ xử lý truyền thông thứ hai 530.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, thiết bị điện tử 101 có thể ngắt kết nối của truyền thông di động thứ hai ở trạng thái trong đó cả truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai được thiết lập. Ví dụ, nếu không có dữ liệu được truyền hoặc được nhận mà sử dụng truyền thông di động thứ hai hoặc truyền thông di động thứ hai không thể được sử dụng trong dịch vụ truyền thông được sử dụng bởi thiết bị điện tử 101, thiết bị điện tử 101 này có thể ngắt kết nối của truyền thông di động thứ hai dựa trên điều khiển của ít nhất một trong số nút thứ nhất 410 hoặc nút thứ hai 420. Khi nút thứ hai 420 cung cấp truyền thông di động thứ hai nhận dạng rằng không có sự

truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai trong thời gian đặt trước hoặc lâu hơn, nút thứ hai 420 có thể kích hoạt bộ đếm giờ để ngắt truyền thông di động thứ hai với thiết bị điện tử 101. Khi nút thứ hai 420 nhận dạng rằng thiết bị điện tử 101 không còn sự truyền hoặc nhận dữ liệu sử dụng truyền thông di động thứ hai trong thời gian đã thiết lập để kích hoạt bộ đếm giờ, nút thứ hai 420 có thể truyền tín hiệu chỉ báo việc ngắt truyền thông di động thứ hai đến thiết bị điện tử 101 qua nút thứ nhất 410. Khi thiết bị điện tử 101 nhận tín hiệu chỉ báo việc ngắt truyền thông di động thứ hai được truyền bởi nút thứ hai 420, thiết bị điện tử 101 có thể ngắt sự thiết lập truyền thông di động thứ hai. Theo một phương án, nút thứ nhất 410 có thể cùng truyền tín hiệu chỉ báo việc ngắt truyền thông di động thứ hai và tín hiệu chỉ báo phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, tín hiệu chỉ báo việc ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai và cấu hình để đo chất lượng truyền thông có thể được bao gồm trong tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC. Tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC này còn có thể bao gồm dữ liệu cấu hình liên quan đến cấu hình của kênh mang vô tuyến của truyền thông di động thứ nhất, dữ liệu cấu hình liên quan đến việc đo và thông báo kết quả, và dữ liệu cấu hình liên quan đến việc gói hoặc quản lý di động. Theo một phương án, tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC còn có thể bao gồm dữ liệu cấu hình liên quan đến sự đo truyền thông di động thứ hai và thông báo kết quả, dữ liệu cấu hình liên quan đến cấu hình của kênh mang vô tuyến, hoặc dữ liệu cấu hình liên quan đến quản lý di động. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC và truyền tín hiệu thực hiện yêu cầu để ngắt sự thiết lập truyền thông di động thứ hai với bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 dựa trên tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC này. Bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể ngắt sự thiết lập truyền thông di động thứ hai dựa trên tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC. Sau khi hoàn tất việc ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ nhất.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, cấu hình để đo chất lượng truyền thông có thể bao gồm cấu hình để đo chất lượng truyền thông với trạm gốc di động thứ hai để kết nối với trạm gốc di động thứ hai (ví dụ, cấu hình bao gồm tham chiếu chất lượng của truyền thông với trạm gốc di động thứ hai được bao gồm trong thông báo

được truyền đến nút thứ nhất để kết nối với trạm gốc di động thứ hai (cấu hình sự kiện B1)) (sau đây, được gọi là cấu hình đo). Thiết bị đầu cuối có thể coi tín hiệu bao gồm cấu hình để đo chất lượng truyền thông là tín hiệu thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai. Khi nhận tín hiệu thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể cho phép bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai. Ví dụ, tín hiệu nhận được có thể được truyền đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai theo việc nhận cấu hình để đo chất lượng truyền thông. Bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 này có thể truyền kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai, nhận được từ bộ xử lý truyền thông thứ hai 530, đến nút thứ nhất 410. Nút thứ nhất 410 này có thể xác định liệu có thiết lập truyền thông di động thứ hai giữa nút thứ hai 420 và thiết bị điện tử 101 hay không dựa trên kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể truyền kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ hai 420. Nút thứ hai 420 này có thể chuyển tải kết quả chất lượng của truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410. Nút thứ nhất 410 này có thể xác định liệu có thiết lập truyền thông di động thứ hai giữa nút thứ hai 420 và thiết bị điện tử 101 hay không dựa trên kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai.

Nếu không có sự truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai trong thời gian đặt trước hoặc lâu hơn, nút thứ hai 420 có thể xác định để ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai và truyền tín hiệu ngắt của truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410. Nếu bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 cùng nhận tín hiệu ngắt của truyền thông di động thứ hai và cấu hình để đo chất lượng truyền thông, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 này có thể truyền tín hiệu nhận được đến bộ xử lý truyền

thông thứ hai 530 và bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai. Kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai có thể bao gồm kết quả của phép đo chỉ báo chất lượng mà truyền thông di động thứ hai có thể được thiết lập. Nếu kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai bao gồm kết quả của phép đo chỉ báo chất lượng mà truyền thông di động thứ hai có thể được thiết lập, nút thứ nhất 410 có thể xác định để thiết lập truyền thông di động thứ hai giữa nút thứ hai 420 và thiết bị điện tử 101. Trong ví dụ so sánh, nếu kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai bao gồm kết quả của phép đo chỉ báo chất lượng mà truyền thông di động thứ hai có thể được thiết lập ở trạng thái trong đó không có sự truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai, thì truyền thông di động thứ hai này có thể không cần thiết được thiết lập giữa thiết bị điện tử 101 và nút thứ hai 420. Ngoài ra, nếu trạng thái trong đó thiết bị điện tử 101 không có sự truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai được duy trì, việc ngắt truyền thông di động thứ hai có thể xảy ra lần nữa. Ví dụ, sự chuyển đổi giữa trạng thái trong đó truyền thông di động thứ hai được thiết lập và trạng thái trong đó truyền thông di động thứ hai được ngắt có thể được lặp lại. Mặc dù không có sự truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện hoạt động để thiết lập hoặc ngắt truyền thông di động thứ hai, và tiêu thụ điện năng của thiết bị điện tử 101 có thể tăng lên. Sau đây, phương pháp ngăn truyền thông di động thứ hai được thiết lập một cách không cần thiết sẽ được mô tả.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận cấu hình để đo chất lượng truyền thông và tín hiệu chỉ báo việc ngắt truyền thông di động thứ hai từ nút thứ nhất 410 thông qua một tin nhắn. Để đáp lại việc nhận tín hiệu chỉ báo việc ngắt truyền thông di động thứ hai, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền tín hiệu chỉ báo việc ngắt truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận dạng cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai được bao gồm trong tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC liên quan đến việc truyền thông di động thứ nhất, và bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai để đáp lại việc nhận tín hiệu thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai. Bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể tạo ra kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai và truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai để đáp lại việc nhận cấu hình để đo chất lượng truyền thông. Bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 này có thể tạo ra kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai và truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai này đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, sau khi truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai để đáp lại yêu cầu ngắt truyền thông di động thứ hai và duy trì trạng thái trong đó truyền thông di động thứ hai được ngắt. Bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 này có thể chuyển sang trạng thái ngủ hoặc trạng thái tắt nguồn trong khi truyền thông di động thứ hai được ngắt. Nếu bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 chuyển sang trạng thái ngủ hoặc trạng thái tắt nguồn, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ nhất.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể không truyền trực tiếp tín hiệu thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 này có thể nhận dạng liệu thiết bị điện tử 101 có thỏa mãn điều kiện đặt trước hay không và truyền tín hiệu yêu cầu đo đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 để đáp lại sự nhận dạng rằng thiết bị điện tử 101 thỏa mãn điều kiện đặt trước.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai từ bộ xử lý truyền thông thứ hai 530. Kết quả của phép đo nhận được có thể được lưu trữ trong bộ nhớ của bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520

có thể lưu trữ cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai trong bộ nhớ của bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể không truyền trực tiếp kết quả của phép đo nhận được đến nút thứ nhất 410. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận dạng liệu thiết bị điện tử 101 có thỏa mãn điều kiện đặt trước hay không và truyền kết quả của phép đo này đến nút thứ nhất 410 để đáp lại sự nhận dạng rằng thiết bị điện tử 101 này thỏa mãn điều kiện đặt trước. Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể không truyền trực tiếp cấu hình đo nhận được đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 này có thể nhận dạng liệu thiết bị điện tử 101 có thỏa mãn điều kiện đặt trước hay không và truyền cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 để đáp lại sự nhận dạng rằng thiết bị điện tử 101 này thỏa mãn điều kiện đặt trước.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, điều kiện đặt trước có thể là điều kiện tương ứng với nhu cầu truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận tín hiệu chỉ báo nhu cầu truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai từ bộ xử lý ứng dụng 510. Theo một phương án, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể xác định rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn để đáp lại việc nhận tín hiệu chỉ báo nhu cầu truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai, và truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410. Theo một phương án, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể xác định rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn để đáp lại việc nhận tín hiệu chỉ báo nhu cầu truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai, và truyền cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, điều kiện đặt trước có thể bao gồm điều kiện tương ứng với sự hết giờ được thiết lập với bộ đếm giờ trong bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 530. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể kích hoạt bộ đếm giờ để đáp lại việc nhận tín hiệu thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai và tín hiệu chỉ báo việc ngắt truyền thông di động thứ hai. Bộ đếm giờ có thể là bộ phận để tạo ra việc ngắt sau thời gian đặt trước.

Bộ đếm giờ này có thể được cài đặt trong bộ nhớ của bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 trong phần mềm, nhưng có thể cũng được triển khai dưới dạng mạch vật lý riêng rẽ. Bộ đếm giờ này có thể truyền sự ngắt đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 để đáp lại sự nhận dạng rằng đã vượt quá thời gian đặt trước sau khi bộ đếm giờ được kích hoạt.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 510 có thể không truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410 đối với thời gian đặt trước được thiết lập với bộ đếm giờ. Sau khi đã vượt quá thời gian được thiết lập với bộ đếm giờ, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể xác định rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn và truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 510 có thể không truyền cấu hình chất lượng của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 đối với thời gian đặt trước được thiết lập với bộ đếm giờ. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể xác định rằng đã vượt quá thời gian được thiết lập với bộ đếm giờ hoặc điều kiện đặt trước được thỏa mãn, và truyền cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, để đáp lại sự nhận dạng nhu cầu truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai trước khi hết thời gian được thiết lập với bộ đếm giờ, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, để đáp lại sự nhận dạng nhu cầu truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai trước khi hết thời gian được thiết lập với bộ đếm giờ, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530. Để đáp lại việc nhận cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 này có thể đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai và truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, điều kiện đặt trước có thể bao gồm điều kiện liên quan đến dung lượng còn lại của pin của thiết bị điện tử 101. Ví dụ, điều

kiện liên quan đến dung lượng còn lại của pin này có thể là điều kiện tương ứng với dung lượng còn lại của pin mà cao hơn (hoặc thấp hơn) giá trị đặt trước. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận dữ liệu liên quan đến dung lượng còn lại của pin từ bộ xử lý ứng dụng 510. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận dạng rằng điều kiện liên quan đến dung lượng còn lại của pin được thỏa mãn và truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, điều kiện đặt trước có thể bao gồm điều kiện tương ứng với ít nhất hai lần tiếp nhận một tin nhắn cụ thể từ nút thứ nhất 410. Tin nhắn cụ thể có thể là tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC bao gồm thông tin cấu hình đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai. Nếu bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 nhận lại tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC bao gồm tin nhắn chỉ báo phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai từ nút thứ nhất 410, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 này có thể xác định rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn và truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410. Theo một phương án, nếu bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 nhận lại tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC bao gồm tin nhắn chỉ báo phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai từ nút thứ nhất 410, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể xác định rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn và truyền cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, nút thứ nhất 410 có thể xác định liệu có thiết lập truyền thông di động thứ hai giữa nút thứ hai 420 và thiết bị điện tử 101 hay không dựa trên kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai. Nếu nút thứ nhất 410 không thể nhận kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai, nút thứ nhất 410 này có thể không xác định liệu có thiết lập truyền thông di động thứ hai giữa nút thứ hai và thiết bị điện tử 101 hay không. Sự vận hành của bộ xử lý truyền thông thứ nhất 510 có thể thiết lập truyền thông di động thứ hai được thiết lập khi điều kiện đặt trước được thỏa mãn. Nếu không thỏa mãn điều kiện đặt trước, thì bộ xử lý truyền thông thứ nhất 510 không truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410 để ngăn sự thiết lập truyền thông di động thứ hai. Nếu thiết bị điện tử 101 không thỏa mãn điều kiện đặt trước, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể duy trì trạng thái trong đó sự thiết lập truyền thông di động thứ hai được ngắt. Bộ xử lý truyền

thông thứ hai 530 có thể chuyển sang trạng thái ngủ hoặc trạng thái tắt nguồn trong khi duy trì việc ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai. Thông qua sự vận hành ở trên, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể làm giảm tiêu thụ điện năng và do đó thời gian hoạt động của thiết bị điện tử 101 tăng lên.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận dạng liệu tín hiệu thực hiện yêu cầu để thiết lập truyền thông di động thứ hai có nhận được từ nút thứ nhất 410 trong thời gian đặt trước hay không. Để đáp lại việc nhận tín hiệu thực hiện yêu cầu để thiết lập truyền thông di động thứ hai trong thời gian đặt trước, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 để cho phép bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 thiết lập truyền thông di động thứ hai.

Các phương án được mô tả ở trên mô tả rằng bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 truyền kết quả đo chất lượng để đáp lại sự nhận dạng rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn sau khi bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai trong khi sự thiết lập truyền thông di động thứ hai được ngắt, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này.

Theo phương án khác của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền cấu hình để đo chất lượng truyền thông đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 để đáp lại sự nhận dạng rằng thiết bị điện tử 101 thỏa mãn điều kiện đặt trước. Sau khi ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai để đáp lại yêu cầu từ bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 và truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai này đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 ở trạng thái trong đó bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 chuyển sang trạng thái ngủ hoặc trạng thái tắt nguồn. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410.

Fig.6A là hình vẽ minh họa lưu đồ vận hành 600 cho việc ngắt và thiết lập lại truyền thông di động thứ hai trong thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế, và Fig.6B là hình vẽ minh họa lưu đồ vận hành 600 cho việc ngắt và thiết lập lại truyền thông di động thứ hai trong thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế.

Thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.1) được minh họa trên các hình vẽ Fig.6A và Fig.6B có thể là thiết bị điện tử có khả năng hỗ trợ kết nối kép công nghệ truy cập đa vô tuyến (multi-RAT - radio access technology) (MR-DC - multi-radio dual connectivity) đối với sự thiết lập đồng thời truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai. Nút chính (ví dụ, nút chính 410 trên Fig.4) hỗ trợ truyền thông di động thứ nhất và nút thứ cấp (ví dụ, nút thứ cấp 420 trên Fig.4A) hỗ trợ truyền thông di động thứ hai có thể là các trạm gốc hỗ trợ MR-DC.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 601, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 và nút chính 410 có thể thiết lập kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC - radio resource control) của truyền thông di động thứ nhất. Nút chính mà hỗ trợ truyền thông di động thứ nhất có thể truyền thông tin nhận dạng nút chính để hỗ trợ trạm gốc MR-DC, như được chỉ báo thông qua thông tin hệ thống (ví dụ, thông tin hệ thống 1 (SIB1) và thông tin hệ thống 2 (SIB2)).

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 và nút chính 410 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu điều khiển liên quan đến cấu hình kênh mang vô tuyến, gói, hoặc quản lý di động trong khi thực hiện kết nối RRC.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 603, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 và nút chính 410 có thể thực hiện thủ tục xác thực.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, thủ tục xác thực bao gồm việc cung cấp sự nhận dạng để xác định liệu thiết bị điện tử 101 có được phép sử dụng truyền thông di động thứ nhất hoặc truyền thông di động thứ hai với dịch vụ của nhà cung cấp dịch vụ của các kết nối truyền thông di động thứ nhất và/hoặc thứ hai hay không.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 605, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 và nút chính 410 có thể cấu hình lại kết nối RRC.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, nút chính 410 có thể cấu hình lại kết nối RRC được dựa trên sự kiện (sự kiện B1) mà tạo ra yêu cầu đo chất lượng của kết nối truyền thông di động thứ hai và truyền kết nối này đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 607, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền cấu hình (ví dụ, thông tin cấu hình) để đo chất lượng truyền

thông, đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 609, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể hoàn tất sự thiết lập kết nối truyền thông di động thứ nhất với nút chính 410. Bước 609 có thể được tạo ra bởi các bước 601 và 603 và có thể được thực hiện tách biệt với các bước 605 và 607.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 611, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể nhận cấu hình để đo chất lượng truyền thông, khi được truyền bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520, và do đó đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 613, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể truyền kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 615, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút chính 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 617, nút chính 410 có thể nhận dạng kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai và xác định liệu truyền thông di động thứ hai có được nối giữa nút thứ cấp 420 và thiết bị điện tử 101 hay không.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, nút chính 410 có thể nhận dạng kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đã đo ở bước 613 và, nếu chất lượng của truyền thông di động thứ hai được đo bởi thiết bị điện tử 101 là cao hơn hoặc bằng với giá trị đặt trước, xác định rằng truyền thông di động thứ hai được nối.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 619, nút chính 410 có thể truyền yêu cầu để kết nối truyền thông di động thứ hai đến nút thứ cấp 420.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 619, nút chính 410 có thể truyền yêu cầu để kết nối truyền thông di động thứ hai đến nút thứ cấp 420. Bước 619 có thể được tạo ra bởi bước 617 và có thể được thực hiện tách biệt với các bước 621 và 623. Ví dụ, bước 619 có thể được thực hiện trước hoặc sau các bước 621 và 623 hoặc

được thực hiện cùng lúc.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 621, nút chính 410 có thể truyền thông tin về kết nối của truyền thông di động thứ hai đến thiết bị điện tử 101 trong khi cấu hình lại kết nối RRC. Thông tin về kết nối có thể bao gồm cấu hình của sự kiện (sự kiện A2) mà tạo ra yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai. Thông tin về kết nối của truyền thông di động thứ hai được truyền bởi nút chính 410 có thể được truyền đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520. Thông tin về kết nối có thể bao gồm thông tin được sử dụng để kết nối thiết bị điện tử 101 với nút thứ cấp 420 và được truyền đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 623, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền thông tin nhận được về kết nối của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 625, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 và nút thứ cấp 420 có thể thiết lập kết nối truyền thông di động thứ hai dựa trên thông tin về kết nối. Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 627, thiết bị điện tử 101 và nút thứ cấp 420 có thể hoàn tất sự thiết lập kết nối truyền thông di động thứ hai thông qua chuỗi các hoạt động đã thực hiện ở bước 621.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 629, nút thứ cấp 420 có thể ngắt và khởi động kết nối truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, nút thứ cấp 420 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai đến hoặc từ thiết bị điện tử 101. Để đáp lại sự nhận dạng rằng bước truyền và nhận dữ liệu đến hoặc từ thiết bị điện tử thông qua truyền thông di động thứ hai là không được thực hiện, nút thứ cấp 420 có thể chuyển bộ đếm giờ được cài đặt trong nút thứ cấp 420 sang trạng thái hoạt động. Nếu đã vượt quá thời gian đặt trước, bộ đếm giờ được kích hoạt có thể truyền tín hiệu chỉ báo rằng đã vượt quá thời gian đặt trước đến nút thứ cấp 420. Để đáp lại sự nhận dạng rằng đã vượt quá thời gian được thiết lập với bộ đếm giờ, nút thứ cấp 420 này có thể xác định để ngắt truyền thông di động thứ hai với thiết bị điện tử 101.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 631, nút thứ cấp 420 có thể truyền tín hiệu thực hiện yêu cầu để ngắt kết nối truyền thông di động thứ hai đến nút

chính 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 633, nút chính 410 có thể truyền tín hiệu chỉ báo việc ngắt kết nối truyền thông di động thứ hai, và cung cấp thông tin cấu hình để đo chất lượng truyền thông đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520, thông qua truyền thông di động thứ nhất.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, cấu hình để đo chất lượng truyền thông có thể được bao gồm trong tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC. Tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC này có thể bao gồm dữ liệu điều khiển liên quan đến cấu hình kênh mang vô tuyến, gói, hoặc việc quản lý di động của truyền thông di động thứ nhất. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC và ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai dựa trên tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC này. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể ngắt sự thiết lập truyền thông di động thứ hai dựa trên tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC và truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ nhất.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, nếu điều kiện chỉ báo rằng chất lượng của truyền thông di động thứ hai tăng lên bằng hoặc cao hơn mức định trước được thỏa mãn, cấu hình để đo chất lượng truyền thông và tín hiệu thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai có thể bao gồm dữ liệu chỉ báo sự kiện (sự đo sự kiện B1) để truyền dữ liệu chỉ báo rằng điều kiện được thỏa mãn đến trạm gốc của truyền thông di động thứ hai. Trong khi nhận cấu hình để đo chất lượng truyền thông, truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền cấu hình để đo chất lượng truyền thông đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530. Bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai trong khi thực hiện ngắt truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 635, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền tín hiệu chỉ báo việc ngắt kết nối truyền thông di động thứ hai và cung cấp cấu hình để đo chất lượng truyền thông đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 637, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể đo chất lượng của kết nối truyền thông di động thứ hai trong khi ngắt kết nối truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 639, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể truyền kết quả của phép đo đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể chuyển sang trạng thái ngủ hoặc trạng thái tắt nguồn trong khi việc ngắt kết nối truyền thông di động thứ hai được duy trì. Nếu bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 chuyển sang trạng thái ngủ hoặc trạng thái tắt nguồn, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua kết nối truyền thông di động thứ nhất. Kết quả của phép đo nhận được có thể được lưu trữ trong bộ nhớ của bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 641, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận dạng liệu điều kiện đặt trước có được thỏa mãn hay không, để xác định liệu có truyền kết quả của phép đo đến nút chính 410 hay không.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể không truyền trực tiếp kết quả của phép đo nhận được đến nút thứ nhất 410. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 này có thể nhận dạng liệu thiết bị điện tử 101 có thỏa mãn điều kiện đặt trước hay không và truyền kết quả của phép đo đến nút thứ nhất 410 để đáp lại sự nhận dạng rằng thiết bị điện tử 101 thỏa mãn điều kiện đặt trước.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, điều kiện đặt trước có thể là điều kiện tương ứng với nhu cầu truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận tín hiệu chỉ báo nhu cầu truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai từ bộ xử lý ứng dụng (ví dụ, bộ xử lý ứng dụng 510 trên Fig.5). Để đáp lại việc nhận tín hiệu chỉ báo nhu cầu truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 này có thể xác định rằng điều kiện đặt trước có được thỏa mãn và truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, điều kiện đặt trước có thể bao gồm điều kiện tương ứng với sự hết giờ được thiết lập với bộ đếm giờ trong bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 530. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể kích hoạt bộ đếm giờ để đáp lại việc nhận tín hiệu thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai và tín hiệu chỉ báo việc ngắt truyền thông

di động thứ hai này. Bộ đếm giờ có thể là bộ phận để tạo ra việc ngắt sau thời gian được đặt trước. Bộ đếm giờ có thể được cài đặt trong bộ nhớ của bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 trong phần mềm, nhưng có thể cũng được triển khai dưới dạng mạch vật lý riêng rẽ. Bộ đếm giờ có thể truyền sự ngắt đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 để đáp lại sự nhận dạng rằng đã vượt quá thời gian đặt trước sau khi bộ đếm giờ được kích hoạt.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 510 có thể không truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410 trong thời gian đặt trước được thiết lập với bộ đếm giờ. Sau khi đã vượt quá thời gian được thiết lập với bộ đếm giờ, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể xác định rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn và truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, để đáp lại sự nhận dạng nhu cầu truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai trước khi hết thời gian được thiết lập với bộ đếm giờ, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, điều kiện đặt trước có thể bao gồm điều kiện liên quan đến dung lượng còn lại của pin của thiết bị điện tử 101. Ví dụ, điều kiện liên quan đến dung lượng còn lại của pin có thể là điều kiện tương ứng với dung lượng còn lại của pin mà cao hơn (hoặc thấp hơn) giá trị đặt trước. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận dữ liệu liên quan đến dung lượng còn lại của pin từ bộ xử lý ứng dụng 510. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận dạng rằng điều kiện liên quan đến dung lượng còn lại của pin được thỏa mãn và truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, điều kiện đặt trước có thể bao gồm điều kiện tương ứng với ít nhất hai lần tiếp nhận một tin nhắn cụ thể từ nút thứ nhất 410. Tin nhắn cụ thể có thể là tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC bao gồm thông tin cấu hình đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai. Nếu bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 nhận lại tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC bao gồm tin nhắn chỉ báo phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai từ nút thứ nhất 410, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 này

có thể xác định rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn và truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 643, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể thông báo kết quả của phép đo đến nút chính 410 để đáp lại phát hiện rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn (“có” trong bước 641).

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 645, nút chính 410 có thể xác định liệu có thiết lập kết nối truyền thông di động thứ hai giữa nút thứ cấp 420 và thiết bị điện tử 101 hay không dựa trên kết quả của phép đo.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 647, nút chính 410 có thể truyền yêu cầu tín hiệu yêu cầu thiết lập kết nối truyền thông di động thứ hai đến nút thứ cấp 420 để đáp lại việc xác định để thiết lập truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 649, nút chính 410 có thể truyền thông tin yêu cầu thiết lập kết nối truyền thông di động thứ hai đến thiết bị điện tử 101 trong khi cấu hình lại kết nối RRC. Thông tin để yêu cầu thiết lập kết nối truyền thông di động thứ hai có thể bao gồm cấu hình của sự kiện (sự kiện A2) bao gồm yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai, và có thể được truyền đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520. Thông tin trong việc thiết lập này có thể bao gồm thông tin được sử dụng để kết nối thiết bị điện tử 101 với nút thứ cấp 420 và được truyền đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 651, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền thông tin nhận được về kết nối của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 653, nút thứ cấp 420 có thể thiết lập kết nối truyền thông di động thứ hai với thiết bị điện tử 101.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, nút chính 410 có thể xác định liệu có thiết lập truyền thông di động thứ hai giữa nút thứ cấp 420 và thiết bị điện tử 101 hay không dựa trên kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai. Nếu nút chính 410 này không nhận kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai, nút chính 410 có thể không xác định liệu có thiết lập truyền thông di động thứ hai giữa nút thứ cấp 420 và thiết bị điện tử 101 hay không. Sự vận hành của bộ xử lý truyền thông thứ nhất 510

có thể thiết lập truyền thông di động thứ hai được thiết lập khi điều kiện đặt trước được thỏa mãn. Nếu không thỏa mãn điều kiện đặt trước, thì bộ xử lý truyền thông thứ nhất 510 có thể không truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút chính 410 để ngăn sự thiết lập truyền thông di động thứ hai. Nếu thiết bị điện tử 101 không thỏa mãn điều kiện đặt trước, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể duy trì trạng thái trong đó sự thiết lập truyền thông di động thứ hai được ngắt. Bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể chuyển sang trạng thái ngủ hoặc trạng thái tắt nguồn trong khi duy trì việc ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai. Thông qua sự vận hành ở trên, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể làm giảm tiêu thụ điện năng và do đó tăng lên thời gian hoạt động của thiết bị điện tử 101.

Phần mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ Fig.6A đến Fig.6B các trạng thái mà bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 truyền kết quả đo chất lượng để đáp lại sự nhận dạng rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn sau khi bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai trong khi sự thiết lập truyền thông di động thứ hai được ngắt, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở phương án này.

Theo phương án khác của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể tạo ra yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai với bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 để đáp lại sự nhận dạng rằng thiết bị điện tử 101 thỏa mãn điều kiện đặt trước. Sau khi ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai để đáp lại yêu cầu từ bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 và truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai này đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 ở trạng thái trong đó bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 chuyển sang trạng thái ngủ hoặc trạng thái tắt nguồn. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410. Phương án này sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ Fig.7A đến Fig.7B.

Fig.7A là hình vẽ minh họa lưu đồ vận hành 700 để ngắt và thiết lập lại truyền thông di động thứ hai trong thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế, và Fig.7B là hình vẽ minh họa lưu đồ vận hành 700 để ngắt và thiết lập lại truyền thông di động thứ hai trong thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế.

Thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.1) được minh họa trên các hình vẽ Fig.7A và Fig.7B có thể là thiết bị điện tử có khả năng hỗ trợ kết nối kép công nghệ truy cập đa vô tuyến (multi-RAT) (MR-DC) để thiết lập đồng thời truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai. Nút chính (ví dụ, nút chính 410 trên Fig.4) hỗ trợ truyền thông di động thứ nhất và nút thứ cấp (ví dụ, nút thứ cấp 420 trên Fig.4A) hỗ trợ truyền thông di động thứ hai có thể là các trạm gốc hỗ trợ MR-DC.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 701, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 và nút chính 410 có thể thiết lập kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) của truyền thông di động thứ nhất. Nút chính này hỗ trợ truyền thông di động thứ nhất có thể truyền thông tin nhận dạng chỉ báo rằng nút chính là trạm gốc hỗ trợ MR-DC thông qua thông tin hệ thống (ví dụ, thông tin hệ thống 1 (SIB1) và thông tin hệ thống 2 (SIB2)).

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 và nút chính 410 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu điều khiển liên quan đến cấu hình kênh mang vô tuyến, gói, hoặc quản lý di động trong khi thực hiện kết nối RRC.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 703, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 và nút chính 410 có thể thực hiện thủ tục xác thực.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, thủ tục xác thực có thể là thủ tục để cung cấp sự nhận dạng liệu thiết bị điện tử 101 có là thiết bị điện tử 101 mà có thể sử dụng truyền thông di động thứ nhất hoặc truyền thông di động thứ hai có dịch vụ của nhà cung cấp dịch vụ mà cung cấp truyền thông di động thứ nhất hoặc truyền thông di động thứ hai hay không.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 705, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 và nút chính 410 có thể cấu hình lại kết nối RRC.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, nút chính 410 có thể cấu hình lại kết nối RRC để bao gồm cấu hình của sự kiện (sự kiện B1) mà tạo ra yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai để kết nối truyền thông di động thứ hai và truyền kết nối này đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 707, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền thông tin cấu hình để đo truyền thông di động thứ hai đến bộ

xử lý truyền thông thứ hai 530.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 709, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể hoàn tất thiết lập kết nối truyền thông di động thứ nhất với nút chính 410. Bước 709 có thể được tạo ra bởi các bước 701 và 703 và có thể được thực hiện tách biệt với các bước 705 và 707.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 711, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể nhận thông tin cấu hình và đo chất lượng của kết nối truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 713, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể truyền kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 715, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền các kết quả của phép đo chất lượng đến nút chính 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 717, nút chính 410 có thể phân tích các kết quả của phép đo ở bước 711, và xác định liệu kết nối truyền thông di động thứ hai có được thiết lập giữa nút thứ cấp 420 và thiết bị điện tử 101 hay không dựa trên các kết quả này.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, nút chính 410 có thể phân tích các kết quả của phép đo ở bước 713 và, nếu chất lượng đo được của truyền thông di động thứ hai được phát hiện bởi thiết bị điện tử 101 là cao hơn hoặc bằng giá trị đặt trước, xác định rằng kết nối truyền thông di động thứ hai được thiết lập.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 719, nút chính 410 có thể truyền yêu cầu để kết nối kiểu truyền thông truyền thông di động thứ hai với nút thứ cấp 420. Bước 719 này có thể được tạo ra bởi bước 717 và có thể được thực hiện tách biệt với các bước 721 và 723. Ví dụ, bước 719 có thể được thực hiện trước hoặc sau các bước 721 và 723 hoặc được thực hiện cùng lúc.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 721, nút chính 410 có thể truyền thông tin liên quan đến việc kết nối của truyền thông di động thứ hai với thiết bị điện tử 101 trong khi cấu hình lại kết nối RRC. Thông tin về kết nối này có thể bao gồm

cấu hình của sự kiện (sự kiện A2) mà tạo ra yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai. Thông tin về kết nối này của truyền thông di động thứ hai được truyền bởi nút chính 410 có thể được truyền đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520. Thông tin về sự thiết lập có thể bao gồm thông tin được sử dụng để kết nối của thiết bị điện tử 101 đến nút thứ cấp 420 và được truyền đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 723, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền thông tin nhận được về kết nối của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 725, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 và nút thứ cấp 420 có thể thiết lập kết nối của truyền thông di động thứ hai dựa trên thông tin về sự kết nối này.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 727, thiết bị điện tử 101 và nút thứ cấp 420 có thể hoàn tất sự thiết lập kết nối truyền thông di động thứ hai thông qua chuỗi các hoạt động được thực hiện ở bước 721.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 729, nút thứ cấp 420 có thể xác định để ngắt và khởi động kết nối truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, nút thứ cấp 420 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai đến hoặc từ thiết bị điện tử 101. Để đáp lại sự nhận dạng rằng bước truyền và nhận dữ liệu đến hoặc từ thiết bị điện tử thông qua truyền thông di động thứ hai không được thực hiện, nút thứ cấp 420 có thể chuyển bộ đếm giờ được thiết lập với nút thứ cấp 420 sang trạng thái hoạt động. Nếu đã vượt quá thời gian đặt trước, bộ đếm giờ được kích hoạt có thể truyền tín hiệu chỉ báo rằng đã vượt quá thời gian đặt trước đến nút thứ cấp 420. Để đáp lại sự nhận dạng rằng đã vượt quá thời gian được thiết lập với bộ đếm giờ, nút thứ cấp 420 có thể xác định để ngắt truyền thông di động thứ hai với thiết bị điện tử 101.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 731, nút thứ cấp 420 có thể truyền tín hiệu yêu cầu ngắt kết nối truyền thông di động thứ hai đến nút chính 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 733, nút chính 410 có thể truyền tín hiệu chỉ báo việc ngắt kết nối truyền thông di động thứ hai và cung cấp thông tin cấu hình để đo chất lượng của kết nối truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý

truyền thông thứ nhất 520 thông qua truyền thông di động thứ nhất.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, tín hiệu chỉ báo việc ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai có thể được bao gồm trong tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC. Tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC này có thể bao gồm dữ liệu điều khiển liên quan đến cấu hình kênh mang vô tuyến, gói, hoặc quản lý di động của truyền thông di động thứ nhất. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC và ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai dựa trên tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC này. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể ngắt sự thiết lập truyền thông di động thứ hai dựa trên tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC và truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ nhất.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, nếu điều kiện chỉ báo rằng chất lượng của truyền thông di động thứ hai tăng lên bằng hoặc cao hơn mức định trước được thỏa mãn, cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai có thể được bao gồm trong dữ liệu chỉ báo sự kiện (sự đo sự kiện B1) để truyền dữ liệu chỉ báo rằng điều kiện được thỏa mãn đến trạm gốc của truyền thông di động thứ hai. Trong khi nhận tín hiệu thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 để cho phép bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 này đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai trong khi thực hiện ngắt truyền thông di động thứ hai này.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 735, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền tín hiệu yêu cầu ngắt kết nối truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể chuyển sang trạng thái ngủ hoặc trạng thái tắt nguồn trong khi duy trì việc ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai. Nếu bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 này chuyển sang trạng thái ngủ hoặc trạng thái tắt nguồn, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ nhất.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 737, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận dạng liệu điều kiện đặt trước có được thỏa mãn hay không.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận dạng liệu thiết bị điện tử 101 có thỏa mãn điều kiện đặt trước hay không, và truyền cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 ở bước 739, để đáp lại sự phát hiện rằng thiết bị điện tử 101 thỏa mãn điều kiện đặt trước (“có” trong bước 737).

Theo các phương án nhất định của sáng chế, điều kiện đặt trước có thể là điều kiện tương ứng với nhu cầu truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận tín hiệu chỉ báo nhu cầu truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai từ bộ xử lý ứng dụng 510. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể xác định rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn để đáp lại việc nhận tín hiệu chỉ báo nhu cầu truyền hoặc nhận dữ liệu này thông qua truyền thông di động thứ hai, và truyền cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 để cho phép bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai 530.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, điều kiện đặt trước có thể bao gồm điều kiện tương ứng với sự hết giờ được thiết lập với bộ đếm giờ trong bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 530. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể kích hoạt bộ đếm giờ để đáp lại việc nhận tín hiệu thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai và tín hiệu chỉ báo việc ngắt truyền thông di động thứ hai. Bộ đếm giờ có thể là bộ phận để tạo ra việc ngắt sau thời gian được đặt trước. Bộ đếm giờ có thể được cài đặt trong bộ nhớ của bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 trong phần mềm, nhưng có thể cũng được triển khai dưới dạng mạch vật lý riêng rẽ. Bộ đếm giờ có thể truyền sự ngắt này đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 để đáp lại sự nhận dạng rằng đã vượt quá thời gian đặt trước sau khi bộ đếm giờ được kích hoạt.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 510 có thể không truyền tín hiệu thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 trong thời gian đặt trước được thiết lập với bộ đếm giờ. Sau khi đã vượt quá thời gian được thiết lập với bộ đếm giờ, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể xác định rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn, và truyền cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 để cho phép bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 đo chất lượng của truyền

thông di động thứ hai. Theo các phương án nhất định của sáng chế, để đáp lại sự nhận dạng rằng việc truyền và nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai được đáp ứng trước khi thời gian được thiết lập với bộ đếm giờ chưa hết giờ, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 để cho phép bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 đo truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, điều kiện đặt trước có thể bao gồm điều kiện liên quan đến dung lượng còn lại của pin của thiết bị điện tử 101. Ví dụ, điều kiện liên quan đến dung lượng còn lại của pin này có thể là điều kiện tương ứng với dung lượng còn lại của pin mà cao hơn (hoặc thấp hơn) giá trị đặt trước. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận dữ liệu liên quan đến dung lượng còn lại của pin từ bộ xử lý ứng dụng 510. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận dạng rằng điều kiện liên quan đến dung lượng còn lại của pin được thỏa mãn và cho phép bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, điều kiện đặt trước có thể bao gồm điều kiện tương ứng với ít nhất hai lần tiếp nhận một tin nhắn cụ thể từ nút thứ nhất 410. Tin nhắn cụ thể có thể là tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC bao gồm thông tin cấu hình đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai. Nếu bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 nhận lại tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC bao gồm tin nhắn chỉ báo phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai từ nút thứ nhất 410, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể xác định rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn và truyền cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 để cho phép bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 741, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai để đáp lại việc nhận thông tin cấu hình để đo truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 743, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể truyền kết quả của phép đo đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 745, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể chuyển tiếp kết quả của phép đo nhận được từ bộ xử lý truyền thông

thứ hai 530 bởi việc truyền đến nút chính 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 747, nút chính 410 có thể xác định liệu có thiết lập kết nối truyền thông di động thứ hai giữa nút thứ cấp 420 và thiết bị điện tử 101 hay không dựa trên kết quả của phép đo.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 749, nút chính 410 có thể truyền tín hiệu tạo ra yêu cầu để thiết lập kết nối truyền thông di động thứ hai đến nút thứ cấp 420 trong phản hồi việc xác định để thiết lập kết nối truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 751, nút chính 410 có thể truyền thông tin về kết nối của truyền thông di động thứ hai đến thiết bị điện tử 101, trong khi cấu hình lại kết nối RRC. Thông tin về sự thiết lập truyền thông di động thứ hai có thể bao gồm cấu hình của sự kiện (sự kiện A2) thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai và có thể được truyền đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520. Thông tin về sự thiết lập có thể bao gồm thông tin được sử dụng để kết nối thiết bị điện tử 101 với nút thứ cấp 420 và được truyền đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 753, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền thông tin nhận được về kết nối của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 755, nút thứ cấp 420 có thể thiết lập kết nối truyền thông di động thứ hai với thiết bị điện tử 101.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, nút chính 410 có thể xác định liệu có thiết lập truyền thông di động thứ hai giữa nút thứ cấp 420 và thiết bị điện tử 101 hay không dựa trên kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai. Nếu nút chính 410 không nhận kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai, nút chính 410 này có thể không xác định liệu có thiết lập truyền thông di động thứ hai giữa nút thứ cấp 420 và thiết bị điện tử 101 hay không. Sự vận hành của bộ xử lý truyền thông thứ nhất 510 có thể thiết lập truyền thông di động thứ hai được thiết lập khi điều kiện đặt trước được thỏa mãn. Nếu không thỏa mãn điều kiện đặt trước, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 510 có thể không truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút chính

410 để ngăn sự thiết lập truyền thông di động thứ hai. Nếu thiết bị điện tử 101 không thỏa mãn điều kiện đặt trước, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể duy trì trạng thái trong đó sự thiết lập truyền thông di động thứ hai được ngắt. Bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 này có thể chuyển sang trạng thái ngủ hoặc trạng thái tắt nguồn trong khi duy trì việc ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai. Thông qua sự vận hành ở trên, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể làm giảm tiêu thụ điện năng và do đó tăng lên thời gian hoạt động của thiết bị điện tử 101.

Phần mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ Fig.7A đến Fig.7B các trạng thái mà bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 không truyền tín hiệu thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 cho đến khi điều kiện đặt trước được thỏa mãn ở trạng thái trong đó sự thiết lập truyền thông di động thứ hai được ngắt, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở phương án này.

Theo phương án khác của sáng chế, nút chính 410 có thể xác định liệu có thiết lập truyền thông di động thứ hai hay không. Phương án này sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ Fig.8A đến Fig.8B.

Fig.8A là hình vẽ minh họa lưu đồ vận hành 800 để ngắt và thiết lập lại kết nối truyền thông di động thứ hai trong thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế, và Fig.8B là hình vẽ minh họa lưu đồ vận hành 800 để ngắt và thiết lập lại truyền thông di động thứ hai trong thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế.

Thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.1) được minh họa trên các hình vẽ Fig.8A và 8B có thể là thiết bị điện tử có khả năng hỗ trợ kết nối kép công nghệ truy cập đa vô tuyến (multi-RAT) (MR-DC) để thiết lập đồng thời truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai. Nút chính (ví dụ, nút chính 410 trên Fig.4) hỗ trợ truyền thông di động thứ nhất và nút thứ cấp (ví dụ, nút thứ cấp 420 trên Fig.4A) hỗ trợ truyền thông di động thứ hai có thể là các trạm gốc hỗ trợ MR-DC.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 801, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 và nút chính 410 có thể thiết lập kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) của truyền thông di động thứ nhất. Nút chính hỗ trợ truyền thông di động thứ nhất có thể truyền thông tin nhận dạng chỉ báo rằng nút chính là trạm gốc hỗ trợ MR-

DC thông qua thông tin hệ thống (ví dụ, thông tin hệ thống 1 (SIB1) và thông tin hệ thống 2 (SIB2)).

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 và nút chính 410 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu điều khiển liên quan đến cấu hình kênh mang vô tuyến, gói, hoặc quản lý di động trong khi thực hiện kết nối RRC.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 803, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 và nút chính 410 có thể thực hiện thủ tục xác thực.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, thủ tục xác thực có thể là thủ tục để cung cấp sự nhận dạng liệu thiết bị điện tử 101 có là thiết bị điện tử 101 mà có thể sử dụng truyền thông di động thứ nhất hoặc truyền thông di động thứ hai với dịch vụ của nhà cung cấp dịch vụ mà cung cấp truyền thông di động thứ nhất hoặc truyền thông di động thứ hai hay không.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 805, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 và nút chính 410 có thể cấu hình lại kết nối RRC.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, nút chính 410 có thể truyền cấu hình để đo chất lượng truyền thông bao gồm cấu hình của sự kiện (sự kiện B1) mà tạo ra yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai để thiết lập truyền thông di động thứ hai với bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 trong khi cấu hình lại kết nối RRC.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 807, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền thông tin cấu hình để đo chất lượng truyền thông đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 809, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể hoàn tất sự thiết lập kết nối truyền thông di động thứ nhất với nút chính 410. Bước 809 có thể được tạo ra bởi các bước 801 và 803 và có thể được thực hiện tách biệt với các bước 805 và 807.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 811, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể nhận cấu hình để đo chất lượng truyền thông được truyền bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 và đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 813, bộ xử lý truyền thông

thứ hai 530 có thể truyền kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 815, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút chính 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 817, nút chính 410 có thể phân tích các kết quả đo chất lượng của kết nối truyền thông di động thứ hai và xác định liệu kết nối truyền thông di động thứ hai có được thiết lập giữa nút thứ cấp 420 và thiết bị điện tử 101 hay không.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, nút chính 410 có thể phân tích chất lượng đo được của kết nối truyền thông di động thứ hai, và, nếu chất lượng của kết nối truyền thông di động thứ hai là cao hơn hoặc bằng với giá trị đặt trước, có thể xác định rằng kết nối truyền thông di động thứ hai được thiết lập đầy đủ.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 819, nút chính 410 có thể truyền yêu cầu để thiết lập kết nối truyền thông di động thứ hai đến nút thứ cấp 420. Bước 819 này có thể được tạo ra bởi bước 817 và có thể được thực hiện tách biệt với các bước 821 và 823. Ví dụ, bước 819 có thể được thực hiện trước hoặc sau các bước 821 và 823 hoặc được thực hiện cùng lúc.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 821, nút chính 410 có thể truyền thông tin về kết nối của truyền thông di động thứ hai đến thiết bị điện tử 101 trong khi cấu hình lại kết nối RRC. Thông tin về kết nối có thể bao gồm cấu hình của sự kiện (sự kiện A2) mà tạo ra yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai. Thông tin về kết nối của truyền thông di động thứ hai được truyền bởi nút chính 410 có thể được truyền đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520. Thông tin về sự thiết lập có thể bao gồm thông tin được sử dụng để kết nối thiết bị điện tử 101 với nút thứ cấp 420 và được truyền đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 823, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền thông tin nhận được về kết nối của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 825, bộ xử lý truyền thông

thứ hai 530 và nút thứ cấp 420 có thể thiết lập kết nối của truyền thông di động thứ hai dựa trên thông tin về sự kết nối này.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 827, thiết bị điện tử 101 và nút thứ cấp 420 có thể hoàn tất sự thiết lập kết nối truyền thông di động thứ hai thông qua chuỗi các hoạt động được thực hiện ở bước 821.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 829, nút thứ cấp 420 có thể xác định để ngắt và khởi động kết nối truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, nút thứ cấp 420 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai đến hoặc từ thiết bị điện tử 101. Để đáp lại sự nhận dạng rằng bước truyền và nhận dữ liệu đến hoặc từ thiết bị điện tử thông qua truyền thông di động thứ hai không được thực hiện, nút thứ cấp 420 có thể chuyển bộ đếm giờ được thiết lập với nút thứ cấp 420 sang trạng thái hoạt động. Nếu đã vượt quá thời gian đặt trước, bộ đếm giờ được kích hoạt có thể truyền tín hiệu chỉ báo rằng đã vượt quá thời gian đặt trước đến nút thứ cấp 420. Để đáp lại sự nhận dạng rằng đã vượt quá thời gian được thiết lập với bộ đếm giờ, nút thứ cấp 420 có thể xác định để ngắt truyền thông di động thứ hai với thiết bị điện tử 101.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 831, nút thứ cấp 420 có thể truyền tín hiệu thực hiện yêu cầu ngắt kết nối truyền thông di động thứ hai đến nút chính 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 833, nút chính 410 có thể truyền tín hiệu chỉ báo việc ngắt kết nối truyền thông di động thứ hai và cấu hình để đo chất lượng truyền thông đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 thông qua truyền thông di động thứ nhất.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, tín hiệu chỉ báo việc ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai có thể được bao gồm trong tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC. Tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC này có thể bao gồm dữ liệu điều khiển liên quan đến cấu hình kênh mang vô tuyến, gói, hoặc quản lý di động của truyền thông di động thứ nhất. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC và ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai dựa trên tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC này. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể ngắt sự thiết lập truyền thông di

động thứ hai dựa trên tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC và truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ nhất.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, nếu điều kiện chỉ báo rằng chất lượng của truyền thông di động thứ hai tăng lên bằng hoặc cao hơn mức định trước được thỏa mãn, cấu hình để đo chất lượng truyền thông có thể bao gồm dữ liệu chỉ báo sự kiện (sự kiện đo B1) để truyền dữ liệu chỉ báo rằng điều kiện được thỏa mãn đến trạm gốc của truyền thông di động thứ hai. Trong khi nhận cấu hình để đo chất lượng truyền thông, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền cấu hình để đo chất lượng truyền thông đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 trong khi thực hiện ngắt truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 835, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền tín hiệu chỉ báo việc ngắt kết nối truyền thông di động thứ hai và thông tin cấu hình để đo chất lượng truyền thông đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 837, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể đo chất lượng của kết nối truyền thông di động thứ hai trong khi ngắt kết nối truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 839, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể đo chất lượng của kết nối truyền thông di động thứ hai, và truyền kết quả của phép đo đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể chuyển sang trạng thái ngủ hoặc trạng thái tắt nguồn trong khi duy trì việc ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai. Nếu bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 này chuyển sang trạng thái ngủ hoặc trạng thái tắt nguồn, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ nhất. Kết quả của phép đo nhận được có thể được lưu trữ trong bộ nhớ của bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 841, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể thông báo kết quả của phép đo với nút chính 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 843, nút chính 410 có thể xác định liệu thiết bị điện tử 101 có thỏa mãn điều kiện đặt trước hay không để thiết lập

kết nối truyền thông di động thứ hai để đáp lại việc nhận kết quả của phép đo.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, điều kiện đặt trước có thể là điều kiện tương ứng với nhu cầu truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai. Nút chính 410 có thể nhận tín hiệu chỉ báo nhu cầu truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai từ thiết bị điện tử 101. Tín hiệu chỉ báo nhu cầu truyền dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai từ thiết bị điện tử 101 có thể là ít nhất một trong số yêu cầu lập biểu (SR) hoặc thông báo tình trạng đệm (BSR). Nút chính 410 có thể xác định rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn để đáp lại việc nhận tín hiệu chỉ báo nhu cầu truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai, và xác định để thiết lập truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, điều kiện đặt trước có thể bao gồm điều kiện tương ứng với sự hết giờ được thiết lập với bộ đếm giờ được cài đặt trong nút chính 410. Nút chính 410 có thể kích hoạt bộ đếm giờ để đáp lại việc nhận tín hiệu chỉ báo việc ngắt truyền thông di động thứ hai từ nút thứ cấp 420. Bộ đếm giờ có thể là bộ phận để tạo ra việc ngắt sau thời gian được đặt trước.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, nút chính 410 có thể không thiết lập truyền thông di động thứ hai trong thời gian đặt trước được thiết lập với bộ đếm giờ. Sau khi đã vượt quá thời gian được thiết lập với bộ đếm giờ, nút chính 410 có thể xác định rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn và xác định để thiết lập truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, để đáp lại việc nhận tín hiệu chỉ báo nhu cầu truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai trước khi hết thời gian được thiết lập với bộ đếm giờ, nút chính 410 có thể xác định để thiết lập truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 845, nút chính 410 có thể truyền tín hiệu tạo ra yêu cầu để thiết lập kết nối truyền thông di động thứ hai đến nút thứ cấp 420 để đáp lại việc xác định về sự thiết lập truyền thông di động thứ hai (“có” trong bước 843).

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 847, nút chính 410 có thể truyền thông tin về kết nối của truyền thông di động thứ hai đến thiết bị điện tử 101

trong khi cấu hình lại kết nối RRC. Thông tin về sự thiết lập truyền thông di động thứ hai có thể bao gồm cấu hình của sự kiện (sự kiện A2) thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai và có thể được truyền đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520. Thông tin về sự thiết lập có thể bao gồm thông tin được sử dụng để kết nối của thiết bị điện tử 101 đến nút thứ cấp 420 và được truyền đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 849, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền thông tin nhận được về kết nối của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 851, nút thứ cấp 420 có thể thiết lập truyền thông di động thứ hai với thiết bị điện tử 101.

Sự vận hành của nút chính 410 có thể thiết lập truyền thông di động thứ hai khi điều kiện đặt trước được thỏa mãn. Nếu điều kiện đặt trước không được thỏa mãn, nút chính 410 có thể không truyền tín hiệu thực hiện yêu cầu để thiết lập truyền thông di động thứ hai đến nút thứ cấp 420 để ngăn truyền thông di động thứ hai được thiết lập. Nếu điều kiện đặt trước không được thỏa mãn, nút chính 410 này có thể duy trì trạng thái trong đó sự thiết lập truyền thông di động thứ hai được ngắt. Bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể chuyển sang trạng thái ngủ hoặc trạng thái tắt nguồn trong khi duy trì việc ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai. Thông qua sự vận hành ở trên, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể làm giảm tiêu thụ điện năng và do đó tăng lên thời gian hoạt động của thiết bị điện tử 101.

Thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế bao gồm: bộ xử lý ứng dụng; bộ xử lý truyền thông thứ nhất được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông di động thứ nhất với nút thứ nhất; và bộ xử lý truyền thông thứ hai được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông di động thứ hai với nút thứ hai, sao cho bộ xử lý truyền thông thứ nhất được tạo cấu hình để nhận cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai từ nút thứ nhất, điều khiển bộ xử lý truyền thông thứ hai để ngắt truyền thông di động thứ hai, nhận kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai được đo bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai theo việc nhận cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai từ bộ xử lý truyền thông thứ hai, và truyền kết quả của phép đo đến nút thứ

nhất để đáp lại sự nhận dạng rằng thiết bị điện tử thỏa mãn điều kiện đặt trước.

Trong thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế, để đáp lại sự nhận dạng rằng bộ đếm giờ được cài đặt trong bộ xử lý truyền thông thứ nhất đã hết giờ, bộ xử lý truyền thông thứ nhất có thể được tạo cấu hình để xác định rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn và truyền kết quả của phép đo đến nút thứ nhất.

Trong thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế, trước khi hết thời gian đặt trước, bộ xử lý truyền thông thứ nhất có thể được tạo cấu hình để truyền kết quả của phép đo đến nút thứ nhất để đáp lại việc nhận thông tin chỉ báo nhu cầu truyền/nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai.

Trong thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế, sau khi truyền kết quả của phép đo, bộ xử lý truyền thông thứ nhất có thể được tạo cấu hình để truyền cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai để cho phép bộ xử lý truyền thông thứ hai thiết lập truyền thông di động thứ hai để đáp lại việc nhận tín hiệu đối với sự thiết lập truyền thông di động thứ hai trong thời gian đặt trước.

Trong thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất có thể được tạo cấu hình để truyền kết quả của phép đo đến nút thứ nhất để đáp lại việc nhận thông tin chỉ báo nhu cầu truyền/nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai.

Trong thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai có thể được tạo cấu hình để chuyển sang trạng thái ngủ hoặc trạng thái tắt nguồn sau khi ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai.

Trong thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế, trước khi ngắt truyền thông di động thứ hai, bộ xử lý truyền thông thứ hai có thể được tạo cấu hình để đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai theo việc nhận cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai.

Trong thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất có thể được tạo cấu hình để lưu trữ kết quả của phép đo được truyền bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai và truyền kết quả của phép đo này đến nút thứ nhất để đáp lại việc thỏa mãn điều kiện đặt trước bởi thiết bị điện tử.

Trong thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất có thể được tạo cấu hình để truyền cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai để cho phép bộ xử lý truyền thông thứ hai này đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai để đáp lại sự nhận dạng rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn ở trạng thái trong đó truyền thông di động thứ hai được ngắt hoàn toàn.

Trong thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất có thể được tạo cấu hình để xác định rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn để đáp lại sự nhận dạng rằng dung lượng còn lại của pin của thiết bị điện tử là bằng hoặc cao hơn giá trị đặt trước, và truyền kết quả của phép đo đến nút thứ nhất.

Fig.9 là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp 700 để vận hành thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 910, thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.5) có thể thực hiện truyền thông qua kết nối truyền thông di động thứ nhất và kết nối truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, thiết bị điện tử 101 có thể điều khiển bộ xử lý truyền thông thứ nhất (ví dụ, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 trên Fig.5) để thực hiện truyền thông di động thứ nhất với nút chính (ví dụ, nút chính 410 trên Fig.4A) và bộ xử lý truyền thông thứ hai (ví dụ, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530) để thực hiện truyền thông di động thứ hai với nút thứ cấp (ví dụ, nút thứ cấp 420 trên Fig.4A).

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 920, thiết bị điện tử 101 có thể nhận cấu hình để đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai, và tín hiệu yêu cầu ngắt kết nối truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, tín hiệu yêu cầu ngắt kết nối truyền thông di động thứ hai được thiết lập có thể được bao gồm trong tín hiệu cấu hình lại kết nối "RRC". Tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC có thể bao gồm dữ liệu cấu hình liên quan đến cấu hình kênh mang vô tuyến, phép đo, thông báo kết quả, gói, hoặc quản lý di động. Tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC có thể bao gồm dữ liệu cấu hình liên quan đến sự đo truyền thông di động thứ hai, thông báo kết quả, hoặc cấu hình kênh mang vô tuyến. Tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC có thể bao gồm dữ liệu cấu hình liên quan đến việc ngắt

truyền thông di động thứ hai hoặc quản lý di động. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC và ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai dựa trên tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC này. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể ngắt sự thiết lập truyền thông di động thứ hai dựa trên tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC và truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ nhất.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, cấu hình để đo truyền thông di động thứ hai có thể bao gồm cấu hình để đo chất lượng truyền thông với trạm gốc di động thứ hai để kết nối với trạm gốc di động thứ hai (ví dụ, cấu hình (cấu hình của sự kiện B1) bao gồm chất lượng tham chiếu của truyền thông với trạm gốc di động thứ hai được bao gồm trong thông báo được truyền đến nút thứ nhất để kết nối với trạm gốc di động thứ hai). Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai và truyền cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 530.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 930, thiết bị điện tử 101 có thể ngắt kết nối truyền thông di động thứ hai để đáp lại việc nhận tín hiệu yêu cầu ngắt kết nối truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 940, thiết bị điện tử 101 có thể đo chất lượng của kết nối truyền thông di động thứ hai (ví dụ, bộ chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được trung bình hoặc “RSSI” trung bình) để đáp lại việc nhận cấu hình để đo chất lượng của kết nối truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở các bước 930 và 940 có thể được thực hiện bất kể trình tự của chúng. Ví dụ, bước 940 có thể được thực hiện đầu tiên, và sau đó bước 930 có thể được thực hiện. Ngoài ra, các bước 930 và 940 có thể được thực hiện song song. Ngoài ra, bước 930 có thể được thực hiện đầu tiên, và sau đó bước 940 có thể được thực hiện.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 có thể chuyển sang trạng thái ngủ hoặc trạng thái tắt nguồn trong khi duy trì việc ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai. Nếu bộ xử lý truyền thông thứ hai 530 này chuyển sang trạng thái ngủ hoặc trạng thái tắt nguồn, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ nhất. Kết quả của phép đo

nhận được có thể được lưu trữ trong bộ nhớ của bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 950, thiết bị điện tử 101 có thể nhận dạng liệu thiết bị điện tử 101 có thỏa mãn điều kiện đặt trước hay không.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, điều kiện đặt trước có thể là điều kiện tương ứng với nhu cầu truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể nhận tín hiệu chỉ báo nhu cầu truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai từ bộ xử lý ứng dụng 510. Để đáp lại việc nhận tín hiệu chỉ báo nhu cầu truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai, thiết bị điện tử 101 có thể xác định rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn và truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, điều kiện đặt trước có thể bao gồm điều kiện tương ứng với sự hết giờ được thiết lập với bộ đếm giờ trong bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 530. Thiết bị điện tử 101 có thể kích hoạt bộ đếm giờ để đáp lại việc nhận tín hiệu thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai và tín hiệu chỉ báo việc ngắt truyền thông di động thứ hai. Bộ đếm giờ có thể là bộ phận để tạo ra việc ngắt sau thời gian được đặt trước. Bộ đếm giờ có thể được cài đặt trong bộ nhớ của bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 trong phần mềm, nhưng có thể cũng được triển khai dưới dạng mạch vật lý riêng rẽ. Bộ đếm giờ này có thể truyền sự ngắt đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 để đáp lại sự nhận dạng rằng đã vượt quá thời gian đặt trước sau khi bộ đếm giờ được kích hoạt.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, thiết bị điện tử 101 có thể không truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410 trong thời gian đặt trước được thiết lập với bộ đếm giờ. Sau khi đã vượt quá thời gian được thiết lập với bộ đếm giờ, thiết bị điện tử 101 có thể xác định rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn và truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, để đáp lại sự nhận dạng rằng việc truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai là cần thiết trước khi thời gian được thiết lập với bộ đếm giờ đã hết giờ, thiết bị điện tử 101 có thể truyền kết

quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, điều kiện đặt trước có thể bao gồm điều kiện liên quan đến dung lượng còn lại của pin của thiết bị điện tử 101. Ví dụ, điều kiện liên quan đến dung lượng còn lại của pin có thể là điều kiện tương ứng với dung lượng còn lại của pin mà cao hơn (hoặc thấp hơn) giá trị đặt trước. Thiết bị điện tử 101 có thể nhận dạng rằng điều kiện liên quan đến dung lượng còn lại của pin được thỏa mãn và truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, điều kiện đặt trước có thể bao gồm điều kiện tương ứng với ít nhất hai lần tiếp nhận một tin nhắn cụ thể từ nút thứ nhất 410. Tin nhắn cụ thể có thể là tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC bao gồm thông tin cấu hình đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai. Nếu bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 nhận lại tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC bao gồm tin nhắn chỉ báo phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai từ nút thứ nhất 410, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 520 có thể xác định rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn và truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, thiết bị điện tử 101 có thể quay lại bước 940 để đáp lại sự nhận dạng rằng điều kiện đặt trước không được thỏa mãn (ví dụ, “không” từ bước 950).

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 960, thiết bị điện tử 101 có thể truyền các kết quả của phép đo, chỉ báo chất lượng đo được của kết nối truyền thông di động thứ hai, đến nút chính 410, khi và/hoặc phản hồi lại sự phát hiện rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn (“có” từ bước 950).

Theo các phương án nhất định của sáng chế, thiết bị điện tử 101 có thể giữ lại kết quả của phép đo nhận được từ nút thứ nhất 410 đang chờ xem xét thêm. Ví dụ, thiết bị điện tử 101 có thể nhận dạng liệu thiết bị điện tử 101 có thỏa mãn điều kiện đặt trước hay không, và truyền kết quả của phép đo đến nút thứ nhất 410 để đáp lại việc phát hiện điều kiện đặt trước thỏa mãn.

Theo các phương án nhất định của sáng chế, ở bước 970, thiết bị điện tử 101 có thể thiết lập lại kết nối truyền thông di động thứ hai dựa trên dữ liệu được truyền bởi nút chính 410.

Phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế có thể bao gồm bước nhận cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai và tín hiệu chỉ báo việc ngắt truyền thông di động thứ hai từ nút thứ nhất thực hiện truyền thông di động thứ nhất với thiết bị điện tử bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất, bước ngắt truyền thông di động thứ hai bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai, bước truyền kết quả đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đã đo theo việc nhận cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai, và bước truyền kết quả của phép đo đến nút thứ nhất để đáp lại sự nhận dạng rằng thiết bị điện tử thỏa mãn điều kiện đặt trước bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất.

Phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế còn có thể bao gồm bước xác định rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn để đáp lại sự nhận dạng rằng thời gian được thiết lập với bộ đếm giờ được cài đặt trong bộ xử lý truyền thông thứ nhất đã hết giờ.

Phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế còn có thể bao gồm bước, trước khi hết thời gian đặt trước, truyền kết quả của phép đo đến nút thứ nhất bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất để đáp lại việc nhận thông tin chỉ báo nhu cầu truyền/nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai.

Phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế còn có thể bao gồm bước, sau khi truyền kết quả của phép đo, truyền tín hiệu thực hiện yêu cầu để thiết lập truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất để đáp lại việc nhận tín hiệu thực hiện yêu cầu để thiết lập truyền thông di động thứ hai trong thời gian đặt trước.

Phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế còn có thể bao gồm bước truyền kết quả của phép đo đến nút thứ nhất bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất để đáp lại việc nhận thông tin chỉ báo nhu cầu truyền/nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ hai.

Phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế còn có thể bao gồm bước chuyển bộ xử lý truyền thông thứ hai sang chế độ ngủ hoặc chế độ tắt nguồn sau khi ngắt thiết lập truyền thông di động thứ hai.

Phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế còn có thể bao gồm bước đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai theo việc nhận cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai trước khi ngắt truyền thông di động thứ hai.

Phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế còn có thể bao gồm bước lưu trữ kết quả của phép đo được truyền bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai, bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất, và bước truyền kết quả của phép đo đến nút thứ nhất bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất để đáp lại việc thỏa mãn điều kiện đặt trước bởi thiết bị điện tử.

Phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế còn có thể bao gồm bước truyền cấu hình để đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai để cho phép bộ xử lý truyền thông thứ hai đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất để đáp lại sự nhận dạng rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn ở trạng thái trong đó truyền thông di động thứ hai được ngắt hoàn toàn.

Phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án nhất định của sáng chế còn có thể bao gồm bước, để đáp lại sự nhận dạng rằng dung lượng còn lại của pin của thiết bị điện tử là bằng hoặc cao hơn giá trị đặt trước, xác định rằng điều kiện đặt trước được thỏa mãn và truyền kết quả của phép đo đến nút thứ nhất bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất.

Fig.10 minh họa các kênh mang trong thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.1) theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Các kênh mang khả dụng trong môi trường mạng không độc lập 5G có thể bao gồm kênh mang nhóm tế bào chính (MCG - master cell group), kênh mang nhóm tế bào thứ cấp (SCG - secondary cell group), và kênh mang phân chia. Thực thể giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDPCP - packet data convergence protocol) E-UTRA/NR 1001 và các thực thể NR PDPCP 1002 và 1003 có thể được tạo cấu hình trong thiết bị điện tử (thiết bị người dùng) 1000. Các thực thể điều khiển liên kết vô tuyến (RLC - radio link control) E-UTRA 1011 và 1012 và các thực thể NR RLC 1013 và 1014 có thể được tạo cấu hình trong thiết bị điện tử 1000. Thực thể E-UTRA MAC 1021 và thực thể NR MAC 1022

có thể được tạo cấu hình trong thiết bị điện tử 1000. Thiết bị điện tử có thể chỉ báo thiết bị người dùng có khả năng truyền thông với BS (ví dụ, nút chính 410 hoặc nút thứ cấp 420 trên Fig.4A).

MCG có thể tương ứng với, ví dụ, nút chính (MN) 410 trên Fig.4A, và SCG có thể tương ứng với, ví dụ, nút thứ cấp (SN) 420 trên Fig.4A. Khi nút để truyền thông được xác định, thiết bị điện tử 1000 có thể tạo cấu hình các thực thể khác nhau được minh họa trên Fig.10 để truyền thông với nút đã xác định (ví dụ, BS). Các thực thể lớp PDCP 1001, 1002, và 1003 có thể nhận dữ liệu (ví dụ, PDCP SDU tương ứng với gói IP) và xuất ra dữ liệu được chuyển đổi (ví dụ, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU - protocol data unit) PDCP) phản ánh thông tin bổ sung (ví dụ, thông tin tiêu đề). Các thực thể lớp RLC 1011, 1012, 1013, và 1014 có thể nhận dữ liệu được chuyển đổi (ví dụ, PDCP PDU) xuất ra từ các thực thể lớp PDCP 1001, 1002, và 1003 và đầu ra dữ liệu được chuyển đổi (ví dụ, RLC PDU) phản ánh thông tin bổ sung (ví dụ, thông tin tiêu đề). Các thực thể lớp MAC 1021 và 1022 có thể nhận dữ liệu được chuyển đổi (ví dụ, RLC PDU) xuất ra từ các thực thể lớp RLC 1011, 1012, 1013, và 1014, đầu ra dữ liệu được chuyển đổi (ví dụ, MAC PDU) phản ánh thông tin bổ sung (ví dụ, thông tin tiêu đề), và chuyển tải dữ liệu đến lớp vật lý (không được thể hiện).

Kênh mang MCG có thể được kết nối với đường truyền (hoặc dữ liệu) để truyền và nhận dữ liệu thông qua các tài nguyên và các thực thể tương ứng với MN trong kết nối kép (DC). Kênh mang SCG có thể được kết nối với đường truyền (hoặc dữ liệu) để truyền và nhận dữ liệu thông qua các tài nguyên hoặc các thực thể tương ứng với SN trong kết nối kép. Kênh mang phân chia có thể được kết nối với đường truyền (hoặc dữ liệu) để truyền và nhận dữ liệu thông qua các tài nguyên hoặc các thực thể tương ứng với MN và các tài nguyên hoặc các thực thể tương ứng với SN trong kết nối kép. Theo đó, như được minh họa trên Fig.10, kênh mang phân chia có thể được kết nối với tất cả trong số thực thể E-UTRA RLC 1012, thực thể NR RLC 1013, thực thể E-UTRA MAC 1021, và thực thể NR MAC 1022 qua thực thể NR PDCP 1002.

Mặc dù EN-DC được mô tả nhờ ví dụ chi tiết về kết nối kép, kết nối kép này không giới hạn ở EN-DC được mô tả trong sáng chế này và có thể được áp dụng với các dạng khác nhau của kết nối kép.

Fig.11A minh họa đường truyền đường lên giữa thiết bị điện tử và BS theo các phương án khác nhau.

Thiết bị điện tử 1110 (ví dụ, thiết bị điện tử 101) theo các phương án khác nhau có thể truyền thông với các BS 1120a và 1120b dựa trên kênh mang phân chia trên Fig.11A. Ngoài ra, dữ liệu truyền phát (ví dụ, các gói IP), mà được truyền từ thiết bị điện tử 1110 đến các BS 1120a và 1120b, có thể được truyền đến thực thể RLC thứ hai 1113 và thực thể MAC thứ hai 1115 hoặc thực thể RLC thứ nhất 1112 và thực thể MAC thứ nhất 1114 qua thực thể PDCP thứ hai 1111. Ví dụ, thực thể RLC thứ nhất 1112 và thực thể MAC thứ nhất 1114 có thể được kết nối với mạng thứ nhất, và thực thể RLC thứ hai 1113 và thực thể MAC thứ hai 1115 có thể được kết nối với mạng thứ hai. BS thứ nhất 1120a có thể tạo cấu hình thực thể PDCP thứ nhất 1121a, thực thể RLC thứ nhất 1122a, và thực thể MAC thứ nhất 1123a. BS thứ hai 1120b có thể tạo cấu hình thực thể PDCP thứ hai 1121b, thực thể RLC thứ hai 1122b, và hai thực thể MAC thứ 1123b. Đường truyền được kết nối với thực thể RLC thứ hai 1113 và thực thể MAC thứ hai 1115 của thiết bị điện tử 1110 có thể là đường truyền sơ cấp 1131, và đường truyền được kết nối với thực thể RLC thứ nhất 1112 và thực thể MAC thứ nhất 1114 có thể là đường truyền thứ cấp 1132. Thực thể PDCP thứ nhất 1121a có thể được triển khai giống với PDCP thứ hai thực thể 1121b. Ví dụ, để triển khai EN-DC, thực thể PDCP thứ nhất 1121a có thể được tạo cấu hình như thực thể NR PDCP khi BS 1120a là LTE eNB. Theo các phương án khác nhau, thực thể PDCP cụ thể (ví dụ, thực thể NR PDCP) có thể nằm trong BS 1120a hoặc BS 1120b. Khi kênh mang phân chia được tạo cấu hình, ít nhất một trong số thực thể PDCP thứ nhất 1121a hoặc thực thể PDCP thứ hai 1121b có thể truyền dữ liệu đến mạng lõi. Theo các phương án khác nhau, một trong số thực thể PDCP thứ nhất 1121a hoặc thực thể PDCP thứ hai 1121b có thể không có mặt. BS 1120a và BS 1120b có thể thực hiện truyền thông trực tiếp với nhau.

Mạng thứ nhất và mạng thứ hai có thể là mạng bất kỳ nếu mạng này có khả năng thực hiện kết nối kép. Ví dụ, mạng thứ nhất và mạng thứ hai có thể lần lượt tương ứng với truyền thông LTE và truyền thông NR. Ví dụ, cả mạng thứ nhất và mạng thứ hai được liên kết với truyền thông LTE, và mạng thứ hai có thể là mạng tương ứng với tế bào nhỏ của tần số cụ thể. Ví dụ, cả mạng thứ nhất và mạng thứ hai đều được liên kết với 5G. Mạng thứ nhất có thể tương ứng với dải tần số (ví dụ, dưới 6) thấp hơn 6 GHz,

và mạng thứ hai có thể tương ứng với dải tần số (ví dụ, trên 6) cao hơn hoặc bằng 6 GHz.

Thiết bị điện tử 1110 theo các phương án khác nhau có thể truyền dữ liệu truyền phát đến các BS 1120a và 1120b thông qua ít nhất một trong số mạng thứ nhất và mạng thứ hai dựa trên kênh mang phân chia. Thiết bị điện tử 1110 theo các phương án khác nhau có thể tạo cấu hình mạng thứ hai được kết nối với BS thứ hai 1120b tương ứng với SCG làm đường truyền sơ cấp 1131 và tạo cấu hình mạng thứ nhất được kết nối với BS thứ nhất 1120a tương ứng với MCG làm đường truyền thứ cấp 1132. Ví dụ, thiết bị điện tử 1110 có thể tạo cấu hình mạng thứ hai được kết nối với SCG làm đường truyền sơ cấp 1131 dựa trên thông tin chỉ báo đường truyền sơ cấp nhận được từ MN. Ví dụ, thông tin chỉ báo đường truyền sơ cấp nhận được từ MN có thể được nhận trong khi được bao gồm trong tín hiệu RRC (ví dụ, cấu hình lại RRC). Theo phương án khác, không giới hạn về phương án trong đó thiết bị điện tử 1110 tạo cấu hình đường truyền sơ cấp. Đường truyền sơ cấp này có thể được xác định dựa trên, ví dụ, chính sách của mỗi nhà cung cấp dịch vụ truyền thông, và thiết bị điện tử 1110 có thể nhận thông tin chỉ báo đường truyền sơ cấp và nhận dạng đường truyền sơ cấp này. Đường truyền sơ cấp có thể chỉ báo nhóm tế bào ID và LCID của thực thể sơ cấp RLC để truyền dữ liệu đường lên trong trường hợp trong đó thực thể PDPCP được liên kết với thực thể RLC. Thực thể PDPCP thứ hai 1121b có thể được bao gồm trong BS 1120a có đường truyền sơ cấp. Theo các phương án khác nhau, thực thể PDPCP thứ nhất 1121a có thể được bao gồm trong BS 1120b có đường truyền thứ cấp.

Thiết bị điện tử 1110 theo các phương án khác nhau có thể thay đổi đường truyền đường lên từ đường truyền tương ứng với SCG, là đường truyền sơ cấp 1131, sang đường truyền tương ứng với MCG, là đường truyền thứ cấp 1132, và do đó có thể truyền dữ liệu đến BS 1120a qua đường truyền tương ứng với MCG. Ví dụ, ít nhất một bộ xử lý truyền thông (ví dụ, ít nhất một trong số bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, hoặc bộ xử lý truyền thông tích hợp 260) của thiết bị điện tử 101 có thể truyền dữ liệu đến BS qua đường truyền được kết nối với SCG bởi việc truyền kết nối thực thể PDPCP đến một thực thể RLC (ví dụ, thực thể E-UTRA RLC).

Fig.11B minh họa đường truyền giữa thiết bị điện tử và BS khi kênh mang phân chia được tạo kết cấu theo EN-DC theo các phương án khác nhau.

Thiết bị điện tử 1110 theo các phương án khác nhau có thể tạo cấu hình kênh mang phân chia theo EN-DN, và do đó thực thể NR PDCP 1141 có thể được kết nối với thực thể LTE RLC 1142 và thực thể NR RLC 1143. Thực thể LTE RLC 1142 có thể được kết nối với thực thể LTE MAC 1144, và thực thể NR RLC 1143 có thể được kết nối với thực thể NR MAC 1145. Thực thể NR MAC 1153b của BS 1150b có thể tương ứng với thực thể NR MAC 1145, và thực thể LTE MAC 1153a của BS 1150a có thể tương ứng với thực thể LTE MAC 1144. Thực thể LTE PDCP 1151a của BS 1150a có thể được kết nối với thực thể LTE RLC 1152a, và thực thể NR PDCP 1151b của BS 1150b có thể được kết nối với thực thể NR RLC 1152b. Thực thể LTE RLC 1152a có thể được kết nối với thực thể LTE MAC 1153a, và thực thể NR RLC 1152b có thể được kết nối với thực thể NR MAC 1153b. Mạng NR có thể được tạo cấu hình làm đường truyền sơ cấp 1131, và mạng LTE có thể được tạo cấu hình làm đường truyền thứ cấp 1132. Trong EN-DC, được đề cập theo tiêu chuẩn mà thực thể LTE PDCP 1151a được tạo kết cấu theo trường hợp BS 1150a của LTE. Cụ thể, đối với kênh mang phân chia, thực thể LTE PDCP 1151a được tạo cấu hình trong BS 1150a của LTE. Thực thể NR PDCP có thể nằm trong BS 1150a của LTE hoặc BS 1150b của NR. Trong trường hợp của kênh mang phân chia, ít nhất một trong số thực thể NR PDCP 1151a của BS 1150a của LTE và thực thể NR PDCP 1151b của BS 1150b của NR có thể truyền dữ liệu đến mạng lõi. Thực tế, có thể là hiệu quả mà thực thể NR PDCP 1151b được tạo kết cấu theo đường truyền sơ cấp 1131. Tuy nhiên, thực thể NR PDCP 1151a có thể cũng được tạo cấu hình trong BS 1150a của LTE. Ngoài ra, BS 1150a của LTE và BS 1150b của NR có thể truyền và nhận trực tiếp dữ liệu đến và từ nhau. Trong khi đó, như được mô tả ở trên, các phương án khác nhau của các DC khác nhau có thể được áp dụng cũng như EN-DC được minh họa trên Fig.11B.

Fig.12A là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau. Dựa vào Fig.12A, thiết bị điện tử 101 theo các phương án khác nhau có thể được kết nối với mạng di động thứ nhất và mạng di động thứ hai. Theo các phương án khác nhau, mạng di động thứ nhất có thể là mạng truyền thông LTE, và mạng di động thứ hai có thể là mạng truyền thông 5G (NR). Theo các phương án khác nhau, mặc dù được mô tả rằng các mạng được kết nối với thiết bị điện tử 101 là mạng di động thứ nhất và mạng di động thứ hai, không có giới hạn về kiểu mạng được kết nối

với thiết bị điện tử 101.

Ví dụ, thiết bị điện tử 101 có thể được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ nhất (ví dụ, dưới 6 GHz) trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ hai 244 trên Fig.2 và được kết nối với BS hỗ trợ mạng di động thứ nhất (ví dụ, LTE) thông qua bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 và môđun anten thứ nhất 242 trên Fig.2. Theo ví dụ khác, thiết bị điện tử có thể được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ nhất (ví dụ, dưới 6 GHz) trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ hai 244 trên Fig.2A và được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ hai (ví dụ, sóng mm) trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ ba 246 trên Fig.2. Theo ví dụ khác, thiết bị điện tử có thể được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ ba (ví dụ, dải 1,8 GHz) và BS hỗ trợ dải tần số thứ tư (ví dụ, dải 3,5 GHz) trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ hai 244 trên Fig.2.

Theo các phương án khác nhau, trạng thái kết nối của mạng di động thứ nhất và mạng di động thứ hai có thể bao gồm trạng thái được kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) trong đó dữ liệu có thể được truyền. Thiết bị điện tử 101 có thể được kết nối với mạng di động thứ nhất thông qua bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hỗ trợ truyền thông mạng di động thứ nhất và được kết nối với mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 hỗ trợ truyền thông mạng di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, nếu thiết bị điện tử 101 thỏa mãn điều kiện định trước ở bước 1211, thiết bị điện tử 101 (ví dụ, bộ xử lý 120, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, hoặc bộ xử lý truyền thông tích hợp 260) có thể tạo cấu hình chế độ điện năng thấp ở bước 1212. Theo các phương án khác nhau, chế độ điện năng thấp này có thể là chế độ điện năng thấp hướng đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 hỗ trợ truyền thông mạng di động thứ hai (ví dụ, mạng 5G). Chế độ điện năng thấp có thể là chế độ ngắt kết nối của mạng di động thứ hai và chuyển (hoặc duy trì) bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 ở trạng thái ngủ hoặc trạng thái tắt nguồn.

Theo các phương án khác nhau, điều kiện định trước có thể bao gồm điều kiện mà kích thước của gói dữ liệu được truyền hoặc dữ liệu được nhận là bằng hoặc nhỏ hơn giá trị đặt trước. Nếu kích thước của gói dữ liệu được truyền hoặc dữ liệu được nhận là

bằng hoặc nhỏ hơn kích thước thứ nhất đặt trước (hoặc giá trị kích thước), chế độ điện năng thấp có thể được tạo cấu hình. Ví dụ, nếu kích thước của gói dữ liệu được truyền bởi thiết bị điện tử 101 là bằng hoặc nhỏ hơn 10 kB, chế độ điện năng thấp có thể được tạo cấu hình. Theo các phương án khác nhau, nếu thông lượng của dữ liệu được truyền hoặc được nhận trên đơn vị thời gian là bằng hoặc nhỏ hơn giá trị thứ hai đặt trước, chế độ điện năng thấp này có thể được tạo cấu hình. Ví dụ, nếu thông lượng trên đơn vị thời gian của dữ liệu được truyền hoặc được nhận bởi thiết bị điện tử 101 trong thời gian định trước là bằng hoặc nhỏ hơn 40 Mbps, chế độ điện năng thấp có thể được tạo cấu hình.

Theo các phương án khác nhau, điều kiện định trước là điều kiện liên quan đến nhiệt độ của thiết bị điện tử 101 và có thể bao gồm điều kiện mà nhiệt độ của thiết bị điện tử 101 cao hơn hoặc bằng giá trị đặt trước. Bộ xử lý 120 có thể nhận nhiệt độ được đo bởi môđun cảm biến (ví dụ, môđun cảm biến 176 trên Fig.1) mà đo nhiệt độ của thiết bị điện tử 101 và so sánh nhiệt độ đã đo với giá trị đặt trước. Bộ xử lý 120 có thể tạo cấu hình chế độ điện năng thấp để đáp lại sự nhận dạng rằng nhiệt độ đã đo là cao hơn hoặc bằng với giá trị đặt trước.

Theo các phương án khác nhau, điều kiện định trước là điều kiện liên quan đến pin của thiết bị điện tử 101 và có thể bao gồm điều kiện mà dung lượng pin còn lại của thiết bị điện tử 101 là bằng hoặc nhỏ hơn giá trị đặt trước (ví dụ, 15% pin được sạc đầy). Bộ xử lý 120 có thể tạo cấu hình chế độ điện năng thấp để đáp lại sự nhận dạng rằng dung lượng còn lại của pin là bằng hoặc nhỏ hơn giá trị đặt trước.

Theo các phương án khác nhau, các điều kiện định trước có thể được tạo cấu hình khác nhau, và mỗi điều kiện định trước có thể có mức độ ưu tiên. Sự vận hành của bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể là khác nhau theo các điều kiện định trước tương ứng trong khi mạng di động thứ hai được kết nối. Nếu điều kiện định trước có mức độ ưu tiên tương đối cao, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể vận hành theo chế độ điện năng thấp tương ứng với điều kiện có mức độ ưu tiên tương đối cao này.

Theo các phương án khác nhau, cấu hình của chế độ điện năng thấp có thể được xác định bởi bộ xử lý 120, và thông tin được tạo cấu hình có thể được truyền đến ít nhất một trong số bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, hoặc

bộ xử lý truyền thông tích hợp 260. Theo các phương án khác nhau, cấu hình của chế độ điện năng thấp có thể được xác định trực tiếp bởi ít nhất một trong số bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, hoặc bộ xử lý truyền thông tích hợp 260. Theo các phương án khác nhau, nếu cấu hình của chế độ điện năng thấp được xác định bởi ít nhất một trong số bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, hoặc bộ xử lý truyền thông tích hợp 260, thông tin về cấu hình của chế độ điện năng thấp có thể được truyền đến bộ xử lý 120.

Theo các phương án khác nhau, cấu hình của chế độ điện năng thấp có thể được xác định bởi bộ xử lý 120 và được chuyển tải đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214. Ví dụ, bộ xử lý 120 có thể truyền cờ tương ứng với cấu hình của chế độ điện năng thấp đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214. Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 120 có thể truyền kích thước của gói dữ liệu hoặc thông lượng của dữ liệu được truyền hoặc được nhận trên đơn vị thời gian để xác định chế độ điện năng thấp đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, và bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 này có thể xác định liệu có tạo cấu hình chế độ điện năng thấp dựa trên giá trị nhận được từ bộ xử lý 120 hay không.

Theo các phương án khác nhau, ít nhất một trong số bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, hoặc bộ xử lý truyền thông tích hợp 260 có thể tính toán trực tiếp kích thước của gói dữ liệu hoặc thông lượng của dữ liệu được truyền hoặc được nhận trên đơn vị thời gian và xác định liệu có tạo cấu hình chế độ điện năng thấp dựa trên kết quả tính toán này hay không.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể tạo cấu hình chế độ điện năng thấp khi điều kiện định trước được thỏa mãn nếu màn hiển thị (ví dụ, thiết bị hiển thị 160 trên Fig.1) ở trạng thái tắt (ví dụ, nếu màn hình được tắt). Ví dụ, nếu kích thước của gói dữ liệu được truyền hoặc dữ liệu được nhận là bằng hoặc nhỏ hơn kích thước thứ nhất đặt trước trong khi màn hiển thị của thiết bị điện tử 101 được tắt, điều này có thể có nghĩa là gói có kích thước tương đối nhỏ được tạo ra liên tục bởi ứng dụng vận hành trong nền. Theo các phương án khác nhau, điều này có thể làm giảm tiêu thụ điện năng của thiết bị điện tử 101 được tạo ra bởi gói được truyền/được nhận trong ứng dụng vận hành trong nền bằng cách hạn chế hoạt động của bộ xử lý truyền thông thứ hai

214.

Theo các phương án khác nhau, trạng thái của màn hiển thị của thiết bị điện tử 101 có thể được xác định dựa trên thông tin truyền thông giữa các quá trình (IPC - inter-process communication) mà có thể thu được bởi bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 120, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, hoặc bộ xử lý truyền thông tích hợp 260). Theo các phương án khác nhau, nếu trạng thái của màn hiển thị chuyển từ trạng thái tắt sang trạng thái bật, cấu hình của chế độ điện năng thấp có thể được ngắt. Nếu trạng thái của màn hiển thị thường xuyên chuyển từ trạng thái tắt sang trạng thái bật, bộ đếm giờ riêng rẽ có thể được tạo cấu hình để ngăn sự chuyển đổi thường xuyên về cấu hình của chế độ điện năng thấp.

Theo các phương án khác nhau, nếu thiết bị điện tử 101 được tạo kết cấu theo chế độ điện năng thấp ở bước 1212, thiết bị điện tử 101 này có thể thực hiện ít nhất một hoạt động ngắt kết nối của mạng di động thứ hai đã kết nối ở bước 1213. Theo các phương án khác nhau, ít nhất một hoạt động ngắt kết nối của mạng di động thứ hai có thể bao gồm bước truyền thông báo phép đo sự kiện loại thứ nhất mà được tạo cấu hình để thông báo khi tín hiệu của nút được cung cấp hiện tại là nhỏ hơn giá trị cụ thể.

Ví dụ, thiết bị điện tử 101 theo các phương án khác nhau có thể nhận tin nhắn thứ nhất chỉ báo thông báo phép đo thông tin khi sự kiện loại thứ nhất được tạo ra. Ví dụ, sự kiện loại thứ nhất có thể là “dịch vụ trở nên thấp hơn ngưỡng: A2”. Thiết bị điện tử 101 có thể nhận tin nhắn thứ nhất (ví dụ, cấu hình lại kết nối RRC) chỉ báo điều kiện thông báo từ, ví dụ, nút MN (ví dụ, nút chính 410 trên Fig.4A) (hoặc MCG). Thiết bị điện tử 101 có thể đo thông tin liên quan đến SN (ví dụ, nút thứ cấp 420 trên Fig.4A) (hoặc SCG) được chỉ định bởi tin nhắn thứ nhất và, nếu được nhận dạng rằng điều kiện thông báo được thỏa mãn, có thể được tạo cấu hình để truyền tin nhắn thông báo đến nút chính 410. Sau đó, thiết bị điện tử 101 có thể truyền dữ liệu thông qua đường truyền đường lên được kết nối với SCG. Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể khiến nút chính dừng truyền thông với SCG tương ứng bất kể sự tạo ra của sự kiện loại thứ nhất. Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể được tạo cấu hình để thông báo kết quả của phép đo khi tín hiệu của nút được cung cấp hiện tại là nhỏ hơn giá trị cụ thể. Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông báo phép đo giả để đáp lại sự phát hiện sự kiện A2 bởi lớp RRC ngay cả

khi sự kiện A2 không được phát hiện.

Theo các phương án khác nhau, ít nhất một hoạt động ngắt kết nối RRC với mạng di động thứ hai có thể bao gồm bước truyền thông báo cụ thể có kết quả của phép đo của lớp vật lý (PHY) liên quan đến trạng thái của kênh, mà được tạo cấu hình với giá trị định trước nhỏ hơn giá trị ngưỡng, ít nhất một lần. Ví dụ, thiết bị điện tử 101 có thể tạo cấu hình bộ chỉ báo chất lượng kênh (CQI) trong số các tham số được bao gồm trong thông báo CSI như 0 và thông báo CQI bất kể trạng thái hiện tại của kênh đã đo trong lớp vật lý.

Theo các phương án khác nhau, khi thông báo CSI, thiết bị điện tử 101 có thể tạo cấu hình các tham số khác nhau (ví dụ, công suất nhận được tín hiệu tham chiếu (RSRP), bộ chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được (RSSI), chất lượng tín hiệu tham chiếu nhận được (RSRQ), tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu và tạp âm (SINR), và chỉ số xếp hạng (RI)) đã đo trong lớp vật lý tương đối thấp hơn giá trị đo thực tế hoặc tạo cấu hình và thông báo các tham số khác nhau ở mức tối thiểu.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể tạo cấu hình giá trị khoảng trống công suất (PH - power headroom) và giá trị trạng thái của bộ đệm (BS - buffer state) được truyền bởi thông báo khoảng trống công suất (PHR - power headroom report) hoặc thông báo trạng thái của bộ đệm (BSR - buffer state report) bởi lớp MAC tương đối thấp hơn giá trị đo thực tế hoặc tạo cấu hình và thông báo giá trị giá trị PH và BS ở mức tối thiểu. Do thiết bị điện tử 101 đo giá trị khác với giá trị đo thực tế và truyền thông báo phép đo giả, mạng có thể khiến ngắt kết nối RRC giữa thiết bị điện tử 101 và mạng di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, nhiều bước có thể được lựa chọn từ các bước khác nhau được mô tả ở trên để ngắt kết nối RRC với mạng di động thứ hai và dần được áp dụng, hoặc tất cả các bước có thể được áp dụng. Ví dụ, nếu thiết bị điện tử 101 không thể nhận việc ngắt kết nối RRC từ mạng trong thời gian định trước sau khi kết quả của phép đo giả được truyền đầu tiên để đáp lại sự phát hiện sự kiện A2 trong lớp RRC, thiết bị điện tử 101 có thể thông báo ít nhất một tham số liên quan đến kênh được bao gồm trong thông báo CSI dựa trên giá trị khác với giá trị được đo hiện tại trong lớp vật lý.

Theo các phương án khác nhau, nếu thiết bị điện tử không nhận việc ngắt kết nối

RRC với mạng di động thứ hai trong thời gian cụ thể mặc dù các bước khác nhau được thực thi theo cách chọn lọc hoặc dần dần, thiết bị điện tử có thể thực hiện lại thông báo dựa trên giá trị đo thực tế.

Theo các phương án khác nhau, bước 1212 có thể được bỏ ra. Ví dụ, nếu lượng dữ liệu được truyền hoặc được nhận thỏa mãn điều kiện định trước ở bước 1211, thì thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện ít nhất một hoạt động ngắt kết nối với mạng di động thứ hai ở bước 1213 mà không cần bước cấu hình bất kỳ của chế độ điện năng thấp.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể đợi để hoàn tất việc truyền và nhận dữ liệu mà không tiến hành đến bước 1213 để đáp lại sự nhận dạng rằng điều kiện định trước liên quan đến thông lượng của dữ liệu được thỏa mãn. Bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể tiến hành đến bước 1213 bất kể liệu việc truyền và nhận dữ liệu đã hoàn tất hay chưa để đáp lại sự nhận dạng rằng điều kiện liên quan đến dung lượng còn lại của pin hoặc điều kiện định trước liên quan đến nhiệt độ của thiết bị điện tử 101 được thỏa mãn. Điều kiện định trước liên quan đến dung lượng còn lại của pin, điều kiện định trước liên quan đến nhiệt độ của thiết bị điện tử 101, và điều kiện định trước liên quan đến thông lượng của dữ liệu có thể có các mức độ ưu tiên khác nhau. Ví dụ, điều kiện định trước liên quan đến dung lượng còn lại của pin và điều kiện liên quan đến nhiệt độ của thiết bị điện tử 101 có thể có mức độ ưu tiên cao hơn điều kiện định trước liên quan đến thông lượng của dữ liệu. Thiết bị điện tử 101 có thể tiến hành đến bước 1213 bất kể liệu việc truyền và nhận dữ liệu đã hoàn tất hay chưa để đáp lại sự nhận dạng rằng tất cả trong số điều kiện định trước liên quan đến dung lượng còn lại của pin, điều kiện liên quan đến nhiệt độ của thiết bị điện tử 101, và điều kiện định trước liên quan đến thông lượng của dữ liệu được thỏa mãn ở trạng thái trong đó dữ liệu được nhận hoặc được truyền thông qua mạng di động thứ hai. Thiết bị điện tử 101 có thể tiến hành đến bước 1213 sau khi việc truyền và nhận dữ liệu đã hoàn tất để đáp lại sự nhận dạng rằng điều kiện định trước liên quan đến thông lượng của dữ liệu được thỏa mãn ở trạng thái trong đó dữ liệu được nhận hoặc được truyền thông qua mạng di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, nếu kết nối RRC với mạng di động thứ hai được ngắt do ít nhất một hoạt động ngắt kết nối với mạng di động thứ hai ở bước 1213, thiết bị điện tử 101 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu dựa trên mạng truyền thông di động thứ

nhất (ví dụ, mạng truyền thông LTE) ở bước 1214.

Theo các phương án khác nhau, để đáp lại cấu hình của chế độ điện năng thấp, ít nhất một hoạt động ngắt kết nối RRC với truyền thông di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai có thể được thực hiện, và khi kết nối RRC với mạng di động thứ hai được ngắt, thiết bị điện tử 101 có thể được tạo cấu hình để chuyển bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 từ trạng thái thức sang trạng thái ngủ. Theo các phương án khác nhau, trạng thái ngủ của bộ xử lý truyền thông thứ hai có thể bao gồm trạng thái được tạo cấu hình để dừng ít nhất một chức năng bộ xử lý truyền thông thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, nếu thông lượng dữ liệu của dữ liệu được truyền hoặc dữ liệu được nhận không thỏa mãn điều kiện định trước ở bước 1211, thiết bị điện tử 101 có thể hoạt động ở chế độ chung thay vì chế độ điện năng thấp ở bước 1215. Chế độ chung có thể bao gồm thủ tục vận hành bình thường của thiết bị điện tử 101 hoạt động trong môi trường EN-DC.

Các bước 1211 đến 1214 đối với thực thể trong chế độ điện năng thấp có thể không được triển khai theo cấu hình của bộ xử lý 120. Bộ xử lý 120 có thể tạo cấu hình chế độ điện năng thấp theo lựa chọn của người dùng và truyền tín hiệu chỉ báo liệu có tạo cấu hình chế độ điện năng thấp đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 và/hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 hay không. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 và bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể thực hiện các bước 1211 đến 1214 ở trạng thái trong đó chế độ điện năng thấp được tạo cấu hình. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 và bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể không thực hiện các bước 1211 đến 214 bất kể liệu điều kiện định trước có được thỏa mãn ở trạng thái trong đó chế độ điện năng thấp không được tạo cấu hình hay không.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý 120, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, và/hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể kích hoạt mạng truyền thông di động thứ hai để thực hiện dịch vụ cụ thể (ví dụ, dịch vụ mà đáp ứng tốc độ truyền hoặc nhận dữ liệu nhanh, ví dụ, dịch vụ liên quan đến trò chơi, dịch vụ để đo tốc độ truyền hoặc nhận dữ liệu, hoặc dịch vụ được chỉ định bởi người dùng) ở trạng thái trong đó chế độ điện năng thấp được tạo cấu hình. Để đạt được mục đích này, bộ xử lý 120 có thể phát hiện sự kích hoạt của dịch vụ cụ thể và sự kích hoạt bộ xử lý truyền thông thứ hai 214.

Bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể thực hiện kết nối với BS hỗ trợ mạng truyền thông di động thứ hai và truyền hoặc nhận dữ liệu tương ứng với dịch vụ cụ thể.

Fig.12B là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau. Ít nhất một số trong số phần mô tả trên Fig.12A ở trên có thể được áp dụng giống với phần mô tả trên Fig.12B dưới đây, và phần mô tả chéo chéo trên Fig.12A sẽ được loại bỏ. Dựa vào Fig.12B, thiết bị điện tử 101 theo các phương án khác nhau có thể được kết nối với mạng di động thứ nhất và mạng di động thứ hai. Theo các phương án khác nhau, mạng di động thứ nhất có thể là mạng truyền thông LTE, và mạng di động thứ hai có thể là truyền thông mạng 5G (NR). Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử có thể được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ nhất trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ hai 244 trên Fig.2A và được kết nối với BS hỗ trợ mạng di động thứ nhất thông qua bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 và môđun anten thứ nhất 242 trên Fig.2. Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử có thể được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ nhất trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ hai 244 trên Fig.2 và được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ hai (ví dụ, sóng mm) trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ ba 246 trên Fig.2. Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử có thể được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ nhất trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ hai 244 trên Fig.2 và được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ ba khác với dải tần số thứ nhất trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ hai 244 trên Fig.2. Theo các phương án khác nhau, trạng thái kết nối của mạng di động thứ nhất và mạng di động thứ hai có thể bao gồm trạng thái được kết nối với điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) trong đó dữ liệu có thể được truyền. Thiết bị điện tử 101 có thể được kết nối với mạng di động thứ nhất thông qua bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hỗ trợ truyền thông mạng di động thứ nhất và được kết nối với mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 hỗ trợ truyền thông mạng di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, nếu thiết bị điện tử 101 (ví dụ, bộ xử lý 120, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, hoặc bộ xử lý truyền thông tích hợp 260) thỏa mãn điều kiện định trước ở bước 1221, thiết bị điện tử 101 có

thể tạo cấu hình chế độ điện năng thấp ở bước 1222. Theo các phương án khác nhau, chế độ điện năng thấp có thể là chế độ điện năng thấp hướng đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 hỗ trợ truyền thông mạng di động thứ hai (ví dụ, mạng 5G). Ở bước 1222, cấu hình của chế độ điện năng thấp có thể được thực hiện theo các phương án được mô tả dựa vào Fig.12A

Theo các phương án khác nhau, ở bước 1223, thiết bị điện tử 101 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu dựa trên mạng truyền thông di động thứ hai được kết nối. Theo các phương án khác nhau, ở bước 1223, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện sự vận hành bình thường (ví dụ, vận hành để thông báo kết quả của phép đo đến BS) mặc dù chế độ điện năng thấp hiện đang được tạo cấu hình. Theo các phương án khác nhau, sau khi việc truyền và nhận dữ liệu được hoàn tất, thiết bị điện tử 101 có thể ngắt kết nối với mạng di động thứ hai ở bước 1224.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện hoạt động để duy trì sự ngắt kết nối với mạng di động thứ hai để đáp lại cấu hình của chế độ điện năng thấp. Theo các phương án khác nhau, ngay cả khi thiết bị điện tử 101 nhận chỉ báo của thông báo phép đo liên quan đến mạng di động thứ hai từ mạng di động thứ nhất, thiết bị điện tử 101 có thể bỏ qua chỉ báo và không thông báo phép đo này ở bước 1225, nhờ đó duy trì việc ngắt kết nối với mạng di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu dựa trên mạng di động thứ nhất (ví dụ, mạng truyền thông LTE) truyền thông ở bước 1226.

Theo các phương án khác nhau, để đáp lại cấu hình của chế độ điện năng thấp, thiết bị điện tử 101 có thể được tạo cấu hình để duy trì trạng thái ngủ của bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 hoặc chuyển bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 từ trạng thái thức sang trạng thái ngủ ở trạng thái trong đó việc ngắt kết nối RRC với mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai được duy trì.

Theo các phương án khác nhau, nếu thông lượng dữ liệu của dữ liệu được truyền hoặc dữ liệu được nhận không thỏa mãn điều kiện định trước ở bước 1221, thiết bị điện tử 101 có thể hoạt động ở chế độ chung thay vì chế độ điện năng thấp ở bước 1227. Chế độ chung có thể bao gồm lệnh vận hành bình thường của thiết bị điện tử 101 hoạt động

trong môi trường EN-DC.

Fig.13A là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau. Dựa vào Fig.13A, thiết bị điện tử 101 có thể được kết nối với mạng di động thứ nhất, và sự kết nối với mạng di động thứ hai có thể được ngắt. Theo các phương án khác nhau, tất cả trong số các kết nối của thiết bị điện tử 101 với mạng di động thứ nhất và mạng di động thứ hai có thể được ngắt. Theo các phương án khác nhau, mạng di động thứ nhất có thể là mạng truyền thông LTE, và mạng di động thứ hai có thể là truyền thông mạng 5G (NR). Theo các phương án khác nhau, mặc dù được mô tả rằng các mạng được kết nối với thiết bị điện tử 101 là mạng di động thứ nhất và mạng di động thứ hai, không có giới hạn về kiểu mạng được kết nối với thiết bị điện tử 101.

Ví dụ, thiết bị điện tử 101 có thể không được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ nhất (ví dụ, dưới 6 GHz) trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ hai 244 trên Fig.2 và được kết nối với BS hỗ trợ mạng di động thứ nhất (ví dụ, LTE) thông qua bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 và môđun anten thứ nhất 242 trên Fig.2. Theo ví dụ khác, thiết bị điện tử có thể không được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ nhất (ví dụ, dưới 6 GHz) trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ hai 244 trên Fig.2 và được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ hai (ví dụ, sóng mm) trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ ba 246 trên Fig.2. Theo ví dụ khác, thiết bị điện tử có thể được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ ba (ví dụ, dải 1,8 GHz) và có thể không được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ tư (ví dụ, dải 3,5 GHz) trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ hai 244 trên Fig.2.

Theo các phương án khác nhau, trạng thái kết nối hoặc trạng thái ngắt kết nối của mạng di động thứ nhất và mạng di động thứ hai có thể bao gồm trạng thái được kết nối với điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) trong đó dữ liệu có thể được truyền hoặc trạng thái ngắt kết nối RRC trong đó dữ liệu không thể được truyền. Thiết bị điện tử 101 có thể được kết nối với mạng di động thứ nhất thông qua bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hỗ trợ truyền thông mạng di động thứ nhất và được kết nối với mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 hỗ trợ truyền thông mạng di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, nếu thiết bị điện tử 101 (ví dụ, bộ xử lý 120, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, hoặc bộ xử lý truyền thông tích hợp 260) thỏa mãn điều kiện định trước ở bước 1311, thiết bị điện tử 101 này có thể tạo cấu hình chế độ điện năng thấp ở bước 1312. Theo các phương án khác nhau, chế độ điện năng thấp có thể là chế độ điện năng thấp hướng đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 hỗ trợ truyền thông mạng di động thứ hai (ví dụ, mạng 5G).

Theo các phương án khác nhau, kích thước của gói dữ liệu được truyền hoặc dữ liệu được nhận là bằng hoặc nhỏ hơn kích thước thứ nhất đặt trước, thiết bị điện tử 101 có thể được tạo cấu hình theo chế độ điện năng thấp. Ví dụ, nếu kích thước của gói dữ liệu được truyền bởi thiết bị điện tử 101 là bằng hoặc nhỏ hơn 10 kB, thiết bị điện tử 101 có thể tạo cấu hình chế độ điện năng thấp. Theo các phương án khác nhau, nếu thông lượng của dữ liệu được truyền hoặc được nhận trên đơn vị thời gian là bằng hoặc nhỏ hơn giá trị thứ hai đặt trước, chế độ điện năng thấp có thể được tạo cấu hình. Ví dụ, nếu thông lượng trên đơn vị thời gian của dữ liệu được truyền hoặc được nhận bởi thiết bị điện tử 101 trong thời gian định trước là bằng hoặc nhỏ hơn 40 Mbps, chế độ điện năng thấp có thể được tạo cấu hình.

Theo các phương án khác nhau, điều kiện định trước là điều kiện liên quan đến nhiệt độ của thiết bị điện tử 101 và có thể bao gồm điều kiện mà nhiệt độ của thiết bị điện tử 101 cao hơn hoặc bằng với giá trị đặt trước. Bộ xử lý 120 có thể nhận nhiệt độ được đo bởi môđun cảm biến (ví dụ, môđun cảm biến 176 trên Fig.1) để đo nhiệt độ của thiết bị điện tử 101 và so sánh nhiệt độ đã đo với giá trị đặt trước. Bộ xử lý 120 có thể tạo cấu hình chế độ điện năng thấp để đáp lại sự nhận dạng rằng nhiệt độ đã đo là cao hơn hoặc bằng với giá trị đặt trước.

Theo các phương án khác nhau, điều kiện định trước là điều kiện liên quan đến pin của thiết bị điện tử 101 và có thể bao gồm điều kiện mà dung lượng pin còn lại của thiết bị điện tử 101 là bằng hoặc nhỏ hơn giá trị đặt trước. Bộ xử lý 120 có thể tạo cấu hình chế độ điện năng thấp để đáp lại sự nhận dạng rằng dung lượng còn lại của pin là bằng hoặc nhỏ hơn giá trị đặt trước.

Theo các phương án khác nhau, các điều kiện định trước có thể được tạo cấu hình theo cách khác nhau, và mỗi điều kiện định trước có thể có mức độ ưu tiên. Sự vận hành

của bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể là khác nhau theo các điều kiện định trước tương ứng trong khi mạng di động thứ hai được kết nối. Nếu điều kiện định trước có mức độ ưu tiên tương đối cao được thỏa mãn, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể vận hành theo chế độ điện năng thấp tương ứng với điều kiện có mức độ ưu tiên tương đối cao.

Theo các phương án khác nhau, cấu hình của chế độ điện năng thấp có thể được xác định bởi bộ xử lý 120, và thông tin được tạo cấu hình có thể được truyền đến ít nhất một trong số bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, hoặc bộ xử lý truyền thông tích hợp 260. Theo các phương án khác nhau, cấu hình của chế độ điện năng thấp có thể được xác định trực tiếp bởi ít nhất một trong số bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, hoặc bộ xử lý truyền thông tích hợp 260. Theo các phương án khác nhau, nếu cấu hình của chế độ điện năng thấp được xác định bởi ít nhất một trong số bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, hoặc bộ xử lý truyền thông tích hợp 260, thông tin về cấu hình của chế độ điện năng thấp có thể được truyền đến bộ xử lý 120.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể tạo cấu hình chế độ điện năng thấp nếu điều kiện liên quan đến lượng dữ liệu được truyền được thỏa mãn khi màn hiển thị (ví dụ, thiết bị hiển thị 160 trên Fig.1) ở trạng thái tắt (ví dụ, nếu màn hình được tắt). Ví dụ, nếu kích thước của gói dữ liệu được truyền hoặc dữ liệu được nhận là bằng hoặc nhỏ hơn kích thước thứ nhất đặt trước trong khi màn hiển thị của thiết bị điện tử 101 được tắt, điều này có thể có nghĩa là gói có kích thước tương đối nhỏ được tạo ra liên tục bởi ứng dụng vận hành trong nền. Theo các phương án khác nhau, điều này có thể làm giảm tiêu thụ điện năng của thiết bị điện tử 101 do gói được truyền/được nhận trong ứng dụng vận hành trên nền bằng cách hạn chế hoạt động của bộ xử lý truyền thông thứ hai 214.

Theo các phương án khác nhau, nếu thiết bị điện tử 101 được tạo kết cấu theo chế độ điện năng thấp ở bước 1312, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện hoạt động để duy trì việc ngắt kết nối với mạng di động thứ hai. Theo các phương án khác nhau, ngay cả khi thiết bị điện tử 101 nhận chỉ báo của thông báo phép đo liên quan đến mạng di động thứ hai từ mạng di động thứ nhất, thì thiết bị điện tử 101 này có thể bỏ qua chỉ báo và không thông báo phép đo này ở bước 1313, nhờ đó duy trì việc ngắt kết nối với mạng

di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, bước 1312 có thể được loại bỏ. Ví dụ, nếu lượng dữ liệu được truyền hoặc được nhận thỏa mãn điều kiện định trước ở bước 1311, thiết bị điện tử 101 có thể duy trì việc ngắt kết nối với mạng di động thứ hai bằng cách bỏ qua chỉ báo của thông báo phép đo liên quan đến mạng di động thứ hai và không truyền thông báo phép đo ở bước 1313.

Theo các phương án khác nhau, nếu kết nối của thiết bị điện tử 101 với mạng di động thứ nhất được ngắt (ví dụ, ở trạng thái ngắt RRC), thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện kết nối với mạng di động thứ nhất. Theo các phương án khác nhau, ngay cả khi thiết bị điện tử 101 nhận chỉ báo của thông báo phép đo liên quan đến mạng di động thứ hai từ mạng ở trạng thái trong đó thiết bị điện tử 101 được kết nối với mạng di động thứ nhất, thiết bị điện tử 101 này có thể bỏ qua chỉ báo và không truyền thông báo phép đo khi vận hành, nhờ đó duy trì việc ngắt kết nối với mạng di động thứ hai. Nếu thiết bị điện tử 101 trở thành trạng thái được kết nối RRC với mạng di động thứ nhất, thiết bị điện tử 101 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu dựa trên truyền thông mạng di động thứ nhất (ví dụ, mạng truyền thông LTE) ở bước 1314.

Theo các phương án khác nhau, để đáp lại cấu hình của chế độ điện năng thấp, thiết bị điện tử 101 có thể được tạo cấu hình để duy trì trạng thái ngủ của bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 hoặc chuyển bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 từ trạng thái thức sang trạng thái ngủ ở trạng thái trong đó việc ngắt kết nối RRC với mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai được duy trì.

Theo các phương án khác nhau, nếu thông lượng dữ liệu của dữ liệu được truyền hoặc dữ liệu được nhận không thỏa mãn điều kiện định trước ở bước 1311, thiết bị điện tử 101 có thể hoạt động ở chế độ chung thay vì chế độ điện năng thấp ở bước 1315. Chế độ chung này có thể bao gồm lệnh vận hành bình thường của thiết bị điện tử 101 hoạt động trong môi trường EN-DC.

Fig.13B là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau. Ít nhất một số trong số phần mô tả được thực hiện dựa và các hình vẽ Fig.6A, Fig.6B, và Fig.13A có thể được áp dụng giống với phần mô tả trên Fig.13B dưới đây, và phần mô tả chéo trên các hình vẽ Fig.6A, 6B, và 13A sẽ

được bỏ ra. Dựa vào Fig.13B, thiết bị điện tử 101 theo các phương án khác nhau có thể được kết nối với mạng di động thứ nhất và mạng di động thứ hai. Theo các phương án khác nhau, mạng di động thứ nhất có thể là mạng truyền thông LTE, và mạng di động thứ hai có thể là truyền thông mạng 5G (NR). Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử có thể được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ nhất trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ hai 244 trên Fig.2 và được kết nối với BS hỗ trợ mạng di động thứ nhất thông qua bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 và môđun anten thứ nhất 244 trên Fig.2. Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử có thể được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ nhất trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ hai 244 trên Fig.2 và được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ hai (ví dụ, sóng mm) trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ ba 246 trên Fig.2. Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử có thể được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ nhất trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ hai 244 trên Fig.2 và được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ ba khác với dải tần số thứ nhất trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ hai 244 trên Fig.2. Theo các phương án khác nhau, trạng thái kết nối của mạng di động thứ nhất và mạng di động thứ hai có thể bao gồm trạng thái được kết nối với điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) trong đó dữ liệu có thể được truyền. Thiết bị điện tử 101 có thể được kết nối với mạng di động thứ nhất thông qua bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hỗ trợ truyền thông mạng di động thứ nhất và được kết nối với mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 hỗ trợ truyền thông mạng di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, nếu thiết bị điện tử 101 (ví dụ, bộ xử lý 120, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, hoặc bộ xử lý truyền thông tích hợp 260) thỏa mãn điều kiện định trước ở bước 1321, thiết bị điện tử 101 có thể tạo cấu hình chế độ điện năng thấp ở bước 1322. Theo các phương án khác nhau, chế độ điện năng thấp có thể là chế độ điện năng thấp hướng đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 hỗ trợ truyền thông mạng di động thứ hai (ví dụ, mạng 5G). Cấu hình của chế độ điện năng thấp ở bước 1322 có thể được thực hiện theo các phương án được mô tả trên các hình vẽ Fig.12A và Fig.13B ở trên.

Theo các phương án khác nhau, nếu thiết bị điện tử 101 được tạo kết cấu theo chế độ điện năng thấp ở bước 1322, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện ít nhất một hoạt động ngắt kết nối của mạng di động thứ hai đã kết nối ở bước 1323. Theo các phương án khác nhau, các phương pháp được mô tả ở bước 1213 trên Fig.12A có thể được áp dụng với ít nhất một hoạt động ngắt kết nối với mạng di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, bước 1322 có thể được bỏ ra. Ví dụ, nếu lượng dữ liệu được truyền hoặc được nhận thỏa mãn điều kiện định trước ở bước 1321, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện ít nhất một hoạt động ngắt kết nối với mạng di động thứ hai ở bước 1323 mà không cần bước cấu hình bất kỳ của chế độ điện năng thấp.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể ngắt kết nối RRC với mạng di động thứ hai ở bước 1324 theo ít nhất một hoạt động ngắt kết nối với mạng di động thứ hai ở bước 1323.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện hoạt động để duy trì việc ngắt kết nối với mạng di động thứ hai để đáp lại cấu hình của chế độ điện năng thấp. Theo các phương án khác nhau, ngay cả khi thiết bị điện tử 101 nhận chỉ báo của thông báo phép đo liên quan đến mạng di động thứ hai từ mạng di động thứ nhất, thiết bị điện tử 101 có thể bỏ qua chỉ báo này và không thông báo phép đo ở bước 1325, nhờ đó duy trì việc ngắt kết nối với mạng di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu dựa trên mạng di động thứ nhất (ví dụ, mạng truyền thông LTE) truyền thông ở bước 1326.

Theo các phương án khác nhau, để đáp lại cấu hình của chế độ điện năng thấp, thiết bị điện tử 101 có thể được tạo cấu hình để duy trì trạng thái ngủ của bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 hoặc chuyển bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 từ trạng thái thức sang trạng thái ngủ ở trạng thái trong đó việc ngắt kết nối RRC với mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai được duy trì.

Theo các phương án khác nhau, nếu thông lượng dữ liệu của dữ liệu được truyền hoặc dữ liệu được nhận không thỏa mãn điều kiện định trước ở bước 1321, thiết bị điện tử 101 có thể hoạt động ở chế độ chung thay vì chế độ điện năng thấp ở bước 1327. Chế độ chung có thể bao gồm lệnh vận hành bình thường của thiết bị điện tử 101 hoạt động

trong môi trường EN-DC.

Fig.14 là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau. Dựa vào Fig.14, thiết bị điện tử 101 với mạng di động thứ hai có thể được kết nối trong môi trường EN-DC. Thiết bị điện tử 101 có thể được kết nối với mạng di động thứ nhất hoặc sự kết nối này có thể được ngắt. Theo các phương án khác nhau, mạng di động thứ nhất có thể là mạng truyền thông LTE, và mạng di động thứ hai có thể là mạng truyền thông 5G (NR).

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử có thể được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ nhất trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ hai 244 trên Fig.2 và được kết nối với BS hỗ trợ mạng di động thứ nhất thông qua bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 và môđun anten thứ nhất 242 trên Fig.2. Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử có thể được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ nhất trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ hai 244 trên Fig.2 và được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ hai (ví dụ, sóng mm) trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ ba 246 trên Fig.2. Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử có thể được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ nhất trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ hai 244 trên Fig.2 và được kết nối với BS hỗ trợ dải tần số thứ ba khác với dải tần số thứ nhất trong mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 và môđun anten thứ hai 244 trên Fig.2. Theo các phương án khác nhau, trạng thái kết nối hoặc trạng thái ngắt kết nối của mạng di động thứ nhất và mạng di động thứ hai có thể bao gồm trạng thái được kết nối với điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) trong đó dữ liệu có thể được truyền hoặc trạng thái ngắt kết nối RRC trong đó dữ liệu không thể được truyền. Thiết bị điện tử 101 có thể được kết nối với mạng di động thứ nhất thông qua bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hỗ trợ truyền thông mạng di động thứ nhất và được kết nối với mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 hỗ trợ truyền thông mạng di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, hoạt động được minh họa trên Fig.14 có thể được thực hiện ở trạng thái trong đó chế độ điện năng thấp được tạo cấu hình, mà có thể cũng được thực hiện ở trạng thái trong đó chế độ điện năng thấp không được tạo cấu hình.

Theo các phương án khác nhau, nếu hoạt động được minh họa trên Fig.14 được thực hiện ở trạng thái trong đó chế độ điện năng thấp được tạo cấu hình, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 có thể nhận dạng liệu chế độ điện năng thấp có được tạo cấu hình bởi bộ xử lý 120 hay không. Chế độ điện năng thấp có thể được tạo cấu hình nếu thiết bị điện tử 101 thỏa mãn điều kiện định trước trước khi sự kết nối này được ngắt. Chế độ điện năng thấp có thể được tạo cấu hình nếu thiết bị điện tử 101 thỏa mãn điều kiện định trước ở trạng thái trong đó kết nối này được ngắt. Chế độ điện năng thấp có thể được tạo cấu hình nhờ việc xác định bộ xử lý 120 ở trạng thái trong đó kết nối được ngắt. Theo các phương án khác nhau, chế độ điện năng thấp có thể là chế độ điện năng thấp hướng đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 hỗ trợ truyền thông mạng di động thứ hai (ví dụ, mạng 5G).

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể tạo cấu hình chế độ điện năng thấp nếu điều kiện liên quan đến lượng dữ liệu được truyền được thỏa mãn khi màn hiển thị (ví dụ, thiết bị hiển thị 160 trên Fig.1) ở trạng thái tắt (ví dụ, nếu màn hình được tắt). Ví dụ, nếu kích thước của gói dữ liệu được truyền hoặc dữ liệu được nhận là bằng hoặc nhỏ hơn kích thước thứ nhất đặt trước trong khi màn hiển thị của thiết bị điện tử 101 được tắt, điều này có thể có nghĩa là gói có kích thước tương đối nhỏ được tạo ra liên tục bởi ứng dụng vận hành trong nền. Theo các phương án khác nhau, điều này có thể làm giảm tiêu thụ điện năng của thiết bị điện tử 101 do gói được truyền/được nhận trong ứng dụng vận hành trên nền bằng cách hạn chế hoạt động của bộ xử lý truyền thông thứ hai 214.

Theo các phương án khác nhau, dựa vào Fig.14, nếu gói dữ liệu được truyền hoặc được nhận bởi thiết bị điện tử 101 được tạo ra ở bước 1410, thiết bị điện tử 101 (ví dụ, bộ xử lý 120, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, hoặc bộ xử lý truyền thông tích hợp 260) có thể tạo cấu hình thời gian thông báo phép đo với thời gian đặt trước (ví dụ, 20 giây) và trì hoãn thông báo phép đo để đáp lại chỉ báo của thông báo phép đo liên quan đến mạng di động thứ hai từ mạng ở bước 1420. Theo các phương án khác nhau, nếu không có gói dữ liệu được truyền hoặc được nhận bởi thiết bị điện tử 101 được tạo ra ở bước 1410, thiết bị điện tử 101 có thể nhận dạng liệu bộ đếm giờ không hoạt động đã hết giờ hay chưa ở bước 1450. Nếu được nhận dạng rằng bộ đếm giờ không hoạt động đã hết giờ ở bước 1450, kết nối với mạng di động thứ

nhất có thể được ngắt ở bước 1460. Theo các phương án khác nhau, nếu không có dữ liệu được truyền/được nhận trong thời gian (ví dụ, 10 giây) được tạo cấu hình trong bộ đếm giờ không hoạt động, thiết bị điện tử 101 ngắt kết nối với mạng di động thứ nhất, và do đó trạng thái trong đó kết nối với mạng di động thứ hai được ngắt có thể được duy trì do thông báo trì hoãn của thông báo phép đo.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 1430, thiết bị điện tử 101 có thể nhận dạng liệu bộ đếm giờ trì hoãn thông báo liên quan đến sự trì hoãn thời gian thông báo phép đo đã hết giờ hay chưa. Nếu bộ đếm giờ trì hoãn thông báo chưa hết giờ dựa trên kết quả nhận dạng, thì thiết bị điện tử 101 có thể nhận dạng liệu bộ đếm giờ không hoạt động của dữ liệu đã hết giờ hay chưa ở bước 1450. Nếu bộ đếm giờ không hoạt động của dữ liệu đã hết giờ dựa trên kết quả nhận dạng, thì thiết bị điện tử 101 có thể ngắt kết nối với mạng di động thứ nhất ở bước 1460. Nếu bộ đếm giờ không hoạt động của dữ liệu chưa hết giờ dựa trên sự nhận dạng trong bước 1450, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện lặp lại các lệnh bằng cách nhận dạng liệu gói dữ liệu được truyền hoặc được nhận có được tạo ra ở bước 1410 hay không.

Theo các phương án khác nhau, nếu bộ đếm giờ trì hoãn thông báo liên quan đến sự trì hoãn thời gian thông báo phép đo đã hết giờ dựa trên kết quả nhận dạng trong bước 1430, thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông báo phép đo (MR) liên quan đến mạng di động thứ hai ở bước 1440.

Theo các phương án khác nhau, sự xác định về việc liệu gói dữ liệu được truyền/được nhận ở bước 1410 có thể được thực hiện dựa trên việc truyền/nhận dữ liệu của người dùng ngoại trừ việc truyền/nhận tín hiệu điều khiển, hoặc có thể được thực hiện khi xem xét cả tín hiệu điều khiển và dữ liệu người dùng.

Theo các phương án khác nhau, để đáp lại cấu hình của chế độ điện năng thấp, thiết bị điện tử 101 có thể được tạo cấu hình để duy trì trạng thái ngủ của bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 hoặc chuyển bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 này từ trạng thái thức sang trạng thái ngủ ở trạng thái trong đó việc ngắt kết nối RRC với mạng di động thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai được duy trì.

Theo các phương án khác nhau, nếu thông lượng dữ liệu của dữ liệu được truyền hoặc dữ liệu được nhận không thỏa mãn điều kiện định trước ở bước 1420, thiết bị điện

tử 101 có thể hoạt động ở chế độ chung thay vì chế độ điện năng thấp ở bước 1460. Chế độ chung có thể bao gồm lệnh vận hành bình thường của thiết bị điện tử 101 hoạt động trong môi trường EN-DC.

Fig.15A là hình vẽ minh họa kết cấu giao thức không dây trong hệ thống LTE.

Dựa vào Fig.15A, theo các phương án khác nhau, chồng giao thức không dây của hệ thống LTE có thể bao gồm lần lượt các thực thể giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP) 1561a và 1561b, các thực thể điều khiển liên kết vô tuyến (RLC) 1562a và 1562b, các thực thể điều khiển truy cập phương tiện (MAC) 1563a và 1563b, và các thực thể vật lý (PHY) 1564a và 1564b trong UE 1560a và LTE eNB 1560b.

Theo các phương án khác nhau, các thực thể PDCP 1561a và 1561b có thể đóng vai trò để thực hiện hoạt động nén/giải nén tiêu đề IP. Chức năng chính của PDCP có thể được mô tả sau đây. Theo các phương án khác nhau, giao thức LTE của UE và eNB có thể cũng bao gồm NR PDCP để hỗ trợ các chức năng khác nhau của chức năng EN-DC trong môi trường EN-DC.

- Chức năng nén và giải nén tiêu đề (nén và giải nén tiêu đề: chỉ ROHC)
- Chức năng truyền dữ liệu người dùng (chuyển tải dữ liệu người dùng)
- Chức năng phân phối tuần tự (Phân phối theo thứ tự các PDU lớp bên trên tại thủ tục tái thiết lập PDCP cho RLC AM)
- Chức năng xếp lại thứ tự (cho các kênh mang phân chia trong DC (chỉ hỗ trợ cho RLC AM): Định tuyến PDCP PDU để truyền và xếp lại PDCP PDU để thu)
- Chức năng phát hiện trùng lặp (phát hiện trùng lặp các SDU lớp thấp hơn tại thủ tục tái thiết lập PDCP cho RLC AM)
- Chức năng truyền lại (truyền lại PDCP SDU chuyển trạm và, cho các kênh mang phân chia trong DC, của PDCP PDU ở thủ tục hồi phục dữ liệu PDCP, cho RLC AM)
- Chức năng mã hóa và giải mã (mã hóa và giải mã)
- Chức năng xóa SDU dựa vào bộ đếm giờ (loại bỏ SDU dựa vào bộ đếm giờ trong liên kết đường lên)

Theo các phương án khác nhau, điều khiển liên kết vô tuyến (RLC) 1562a hoặc

1562b có thể cấu hình lại đơn vị dữ liệu gói (PDU - Packet Data Unit) PDCP để phù hợp với kích thước và thực hiện hoạt động ARQ. Chức năng chính của RLC có thể được mô tả sau đây.

- Chức năng truyền dữ liệu (chuyển tải các PDU lớp bên trên)
- Chức năng ARQ (hiệu chỉnh lỗi thông qua ARQ (chỉ để chuyển tải dữ liệu AM))
- Chức năng ghép nối, phân đoạn, và xếp lại (ghép nối, phân đoạn, và xếp lại RLC SDU (chỉ để chuyển tải dữ liệu UM và AM))
- Chức năng phân đoạn lại (phân đoạn lại các PDU dữ liệu RLC (chỉ để chuyển tải dữ liệu AM))
- Chức năng xếp lại thứ tự (xếp lại thứ tự các PDU dữ liệu RLC (chỉ để chuyển tải dữ liệu UM và AM))
- Chức năng phát hiện trùng lặp (phát hiện trùng lặp (chỉ để chuyển tải dữ liệu UM và AM))
- Chức năng phát hiện lỗi (phát hiện lỗi giao thức (chỉ để chuyển tải dữ liệu AM))
- Chức năng xóa RLC SDU (loại bỏ RLC SDU (chỉ để chuyển tải dữ liệu UM và AM))
- Chức năng tái lập RLC (tái lập RLC)

Theo các phương án khác nhau, MAC 1563a hoặc 1563b có thể được kết nối với nhiều thiết bị lớp RLC được bao gồm trong một UE, và có thể thực hiện hoạt động của ghép kênh RLC PDU với MAC PDU và phân kênh RLC PDU từ MAC PDU. Chức năng chính của MAC có thể được mô tả dưới đây.

- Chức năng ánh xạ (ánh xạ giữa các kênh logic và các kênh vận chuyển)
- Chức năng ghép kênh và phân kênh (ghép kênh/phân kênh của MAC SDU thuộc một hoặc các kênh logic khác nhau vào/từ các khối vận chuyển (TB - Transport Block) được phân phối đến/từ lớp vật lý trên các kênh vận chuyển)
- Chức năng thông báo thông tin lập biểu (thông báo thông tin lập biểu)
- Chức năng HARQ (hiệu chỉnh lỗi thông qua HARQ)

- Chức năng điều khiển mức độ ưu tiên của kênh logic (xử lý mức độ ưu tiên giữa các kênh logic của một UE)
- Chức năng điều khiển mức độ ưu tiên UE (xử lý mức độ ưu tiên giữa các UE bằng cách lập biểu động)
- Chức năng nhận dạng dịch vụ MBMS (nhận dạng dịch vụ MBMS)
- Chức năng lựa chọn định dạng vận chuyển (lựa chọn định dạng vận chuyển)
- Chức năng đệm (đệm)

Theo các phương án khác nhau, PHY 1564a hoặc 1564b có thể thực hiện hoạt động mã hóa kênh và điều biến lớp cao hơn để tạo ra các ký hiệu OFDM và truyền ký tự OFDM thông qua kênh vô tuyến hoặc giải điều biến và mã hóa kênh có ký hiệu OFDM nhận được thông qua kênh vô tuyến và truyền ký tự này đến lớp cao hơn.

Fig.15B minh họa kết cấu giao thức không dây của hệ thống truyền thông di động thế hệ tiếp theo theo các phương án khác nhau.

Dựa vào Fig.15B, theo các phương án khác nhau, chồng giao thức không dây của hệ thống truyền thông di động thế hệ tiếp theo có thể lần lượt bao gồm NR PDCP 1571a và 1571b, NR RLC 1572a và 1572b, NR MAC 1573a và 1573b, và NR PHY 1574a và 1574b trong UE 1570a và NR gNB 1570b. Mặc dù không được minh họa, trạng thái giao thức không dây của hệ thống truyền thông di động thế hệ tiếp theo còn có thể bao gồm giao thức thích hợp với dữ liệu dịch vụ (SDAP) trong mỗi trong số UE 1570a và NR gNB 1570b. SDAP có thể quản lý, ví dụ, sự phân tán của các kênh mang vô tuyến dựa trên chất lượng dịch vụ (QoS) của dữ liệu người dùng.

Theo các phương án khác nhau, chức năng chính của NR PDCP 1571a hoặc 1571b có thể bao gồm một số trong số các chức năng sau.

- Chức năng nén và giải nén tiêu đề (nén và giải nén tiêu đề: chỉ ROHC)
- Chức năng truyền dữ liệu người dùng (chuyển tải dữ liệu người dùng)
- Chức năng phân phối tuần tự (phân phối theo thứ tự các PDU lớp bên trên)
- Chức năng xếp lại thứ tự (PDCP PDU xếp lại thứ tự tiếp nhận)
- Chức năng phát hiện trùng lặp (phát hiện trùng lặp lớp các SDU bên dưới)

- Chức năng truyền lại (truyền lại PDCP SDU)
- Chức năng mã hóa và giải mã (mã hóa và giải mã)
- Chức năng xóa SDU dựa vào bộ đếm giờ (loại bỏ SUD dựa vào bộ đếm giờ trong liên kết đường lên)

Theo các phương án khác nhau, chức năng xếp lại thứ tự của NR PDCP là chức năng xếp lại thứ tự một cách tuần tự PDCP PDU nhận được từ lớp thấp hơn dựa trên số thứ tự (SN - sequence number) PDCP, và có thể bao gồm chức năng truyền tải theo trình tự dữ liệu đã xếp lại thứ tự đến lớp cao hơn, chức năng ghi lại PDCP PDU bị mất do xếp lại thứ tự, chức năng thông báo trạng thái của PDCP PDU bị mất đến bên truyền, và chức năng thực hiện yêu cầu để truyền lại PDCP PDU đã mất.

Theo các phương án khác nhau, chức năng chính của NR RLC 1572a hoặc 1572b có thể bao gồm một số trong số các chức năng sau.

- Chức năng truyền dữ liệu (chuyển tải các PDU lớp bên trên)
- Chức năng phân phối tuần tự (phân phối theo thứ tự các PDU lớp bên trên)
- Chức năng phân phối không tuần tự (phân phối không tuần tự các PDU lớp bên trên)
- Chức năng ARQ (hiệu chỉnh lỗi thông qua ARQ)
- Chức năng ghép nối, phân đoạn, và xếp lại (ghép nối, phân đoạn, và xếp lại RLC SDU)
- Chức năng phân đoạn lại (phân đoạn lại các PDU dữ liệu RLC)
- Chức năng xếp lại thứ tự (xếp lại thứ tự các PDU dữ liệu RLC)
- Chức năng phát hiện trùng lặp (phát hiện trùng lặp)
- Chức năng phát hiện lỗi (phát hiện lỗi giao thức)
- Chức năng xóa RLC SDU (loại bỏ RLC SDU)
- Chức năng tái lập RLC (tái lập RLC)

Theo các phương án khác nhau, chức năng phân phối tuần tự (phân phối theo thứ tự) NR RLC là chức năng truyền tải theo trình tự RLC SDU nhận được từ lớp thấp hơn

đến lớp cao hơn, và có thể bao gồm, khi một RLC SDU gốc được phân chia thành nhiều RLC SDU và sau đó được nhận, chức năng ráp lại và truyền RLC SDU, chức năng xếp lại thứ tự được nhận RLC PDU dựa trên số thứ tự (SN) RLC hoặc PDCP SN, chức năng ghi lại RLC PDU bị mất do sự xếp lại thứ tự, chức năng thông báo trạng thái của RLC PDU đã mất đến bên truyền, chức năng thực hiện yêu cầu để truyền lại RLC PDU bị mất, nếu có RLC SDU bị mất, chức năng chỉ truyền tải theo trình tự RLC SDU trước RLC SDU bị mất đến lớp cao hơn, nếu bộ đếm giờ định trước hết hiệu lực mặc dù có RLC SDU bị mất, chức năng truyền tải theo trình tự tất cả các RLC SDU được nhận trước khi bộ đếm giờ bắt đầu với lớp cao hơn, hoặc nếu bộ đếm giờ định trước hết hiệu lực mặc dù có RLC SDU bị mất, chức năng truyền tải theo trình tự tất cả các RLC SDU được nhận lên thời điểm đến lớp cao hơn. Chức năng không tuần tự (phân phối không tuần tự) của NR RLC là chức năng chuyển tải RLC SDU nhận được từ lớp thấp hơn một cách trực tiếp đến lớp cao hơn bất kể trình tự của RLC SDU, và có thể bao gồm, khi một RLC SDU gốc được phân chia thành nhiều RLC SDU và sau đó được nhận, chức năng ráp lại và truyền RLC PDU và chức năng lưu trữ RLC SN hoặc PDCP SN của RLC PDU nhận được, xếp lại thứ tự RLC PDU, và ghi lại RLC PDU bị mất.

Theo các phương án khác nhau, NR MAC 1573a hoặc 1573b có thể được kết nối với nhiều lớp NR RLC được bao gồm trong một UE, và chức năng chính của NR MAC có thể bao gồm một số trong số các chức năng sau.

- Chức năng ánh xạ (ánh xạ giữa các kênh logic và các kênh vận chuyển)
- chức năng ghép kênh và phân kênh (ghép kênh/phân kênh MAC SDU)
- Chức năng thông báo thông tin lập biểu (thông báo thông tin lập biểu)
- Chức năng HARQ (Hiệu chỉnh lỗi thông qua HARQ)
- Chức năng điều khiển mức độ ưu tiên của kênh logic (xử lý mức độ ưu tiên giữa các kênh logic của một UE)
- Chức năng điều khiển mức độ ưu tiên UE (xử lý mức độ ưu tiên giữa các UE bởi phương tiện lập biểu động)
- Chức năng nhận dạng dịch vụ MBMS (nhận dạng dịch vụ MBMS)
- Chức năng lựa chọn định dạng vận chuyển (lựa chọn định dạng vận chuyển)

- Chức năng đệm (đệm)

Theo các phương án khác nhau, NR PHY 1574a hoặc 1574b có thể thực hiện hoạt động của mã hóa kênh và điều biến lớp cao hơn để tạo ra các ký hiệu OFDM và truyền ký tự OFDM này thông qua kênh vô tuyến hoặc giải điều biến và mã hóa kênh có ký hiệu OFDM nhận được thông qua kênh vô tuyến và truyền ký hiệu này đến lớp cao hơn.

Fig.16 minh họa sự thay đổi dữ liệu giữa các lớp mạng.

Theo các phương án khác nhau, bảng 1 dưới đây thể hiện các phần thông tin mà có thể được bao gồm trong tiêu đề MAC.

【Bảng 1】

Tham số	Giải thích
LCID	LCID có thể là bộ nhận dạng thực thể RLC để tạo ra RLC PDU (hoặc MAC SDU) nhận được từ lớp cao hơn. Ngoài ra, LCID chỉ báo thành phần điều khiển (CE - control bộ phận) hoặc đệm MAC. LCID có thể được định nghĩa khác theo kênh được truyền. Ví dụ, các định nghĩa khác có thể được thực hiện theo DL-SCH, UL-SCH, hoặc MCH.
L	L có thể là chiều dài của MAC SDU và tương ứng với chiều dài của MAC CE có độ dài thay đổi được. Trong trường hợp MAC CE có độ dài cố định, trường L này có thể được bỏ ra. Đối với lý do định trước, trường L có thể được bỏ ra. Lý do định trước có thể là trường hợp trong đó kích thước của MAC SDU được cố định, bên truyền truyền cho bên nhận kích thước của MAC PDU, hoặc bên nhận thu được độ dài thông qua việc tính toán.
F	F chỉ báo kích thước của trường L. F có thể được bỏ ra khi không có trường L, và kích thước của trường L có thể được giới hạn ở kích thước định trước khi có trường F.
F2	F2 chỉ báo kích thước của trường L. F2 có thể được bỏ ra khi không có trường L, và kích thước của trường L có thể được giới hạn ở kích thước định trước khác với kích thước của trường F khi có trường F2. Ví dụ, trường F2 có thể chỉ báo kích thước lớn hơn trường F.
E	E chỉ báo liệu có các tiêu đề khác trong tiêu đề MAC hay không. Ví dụ, nếu E có giá trị là 1, các tham số của tiêu đề MAC khác có thể được cho phép. Tuy nhiên, nếu E có giá trị là 0, MAC SDU, MAC CE, hoặc đệm có thể được cho phép.
R	R được dành riêng cho bit.

Dựa vào Fig.16, chồng giao thức truyền thông 1600 của thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101) theo các phương án khác nhau có thể bao gồm thực thể PDCP 1601,

thực thể RLC 1602, thực thể MAC 1603, và thực thể PHY 1604. Thực thể PDCP 1601, thực thể RLC 1602, thực thể MAC 1603, và thực thể PHY 1604 có thể là các thực thể dựa trên giao thức không dây của hệ thống LTE hoặc các thực thể dựa trên giao thức không dây của hệ thống NR. Ví dụ, khi thiết bị điện tử truyền và nhận dữ liệu dựa trên LTE, thực thể PDCP 1601, thực thể RLC 1602, thực thể MAC 1603, và thực thể PHY 1604 dựa trên giao thức không dây của hệ thống LTE có thể được tạo cấu hình. Ví dụ, khi thiết bị điện tử truyền và nhận dữ liệu dựa trên NR, thực thể PDCP 1601, thực thể RLC 1602, thực thể MAC 1603, và thực thể PHY 1604 dựa trên giao thức không dây của hệ thống NR có thể được tạo cấu hình. Ví dụ, như minh họa trên Fig.10, dữ liệu gói được xử lý dựa trên thực thể PDCP 1601, thực thể RLC 1602, thực thể MAC 1603, và thực thể PHY 1604 ít nhất có thể được lưu trữ tạm thời trong một số vùng logic hoặc một số vùng vật lý của bộ nhớ 1610 (ví dụ, bộ nhớ khả biến 132 trên Fig.1 hoặc bộ nhớ trong bộ xử lý truyền thông 212, 214, hoặc 260) của thiết bị điện tử. Theo các phương án khác nhau, thực thể PDCP 1601 còn có thể bao gồm có thể các tiêu đề PDCP 1621, 1623, và 1625 trong các PDCP SDU 1614, 1615, và 1616 dựa trên dữ liệu 1611, 1612, và 1613 tương ứng các gói giao thức internet (IP), và truyền các PDCP PDU 1622, 1624, và 1626. Thông tin tiêu đề PDCP được truyền bởi thực thể LTE PDCP có thể là khác với thông tin tiêu đề PDCP được truyền bởi thực thể NR PDCP. Theo các phương án khác nhau, bộ đệm PDCP 1620 có thể được cài đặt trong vùng logic hoặc vùng vật lý được chỉ định trong bộ nhớ 1610. Bộ đệm PDCP 1620 có thể nhận và ít nhất lưu trữ tạm thời các PDCP SDU 1614, 1615, và 1616 dựa trên thực thể PDCP 1601, còn bao gồm các tiêu đề PDCP 1621, 1623, và 1625 trong các PDCP SDU 1614, 1615, và 1616, và truyền các PDCP PDU 1622, 1624, và 1626 đến lớp RLC. Theo các phương án khác nhau, thực thể RLC 1602 có thể thêm các tiêu đề RLC 1631 và 1634 vào dữ liệu thứ nhất 1632 và dữ liệu thứ hai 1635 mà được cấu hình lại từ các PDCP PDU 1622, 1624, và 1626, và truyền các RLC PDU 1633 và 1636. Thông tin tiêu đề RLC dựa trên LTE có thể khác với thông tin tiêu đề RLC dựa trên NR.

Theo các phương án khác nhau, thực thể MAC 1602 có thể thêm, ví dụ, tiêu đề MAC 1641 và đệm 1642 vào MAC SDU và truyền MAC PDU 1643, mà có thể được xử lý bởi lớp vật lý 1604 như khối vận chuyển 1651. Khối vận chuyển 1651 này có thể được xử lý thành các vị trí 1652, 1653, 1654, 1655, và 1656.

Theo các phương án khác nhau, mặc dù không được minh họa trên Fig.16, bộ nhớ 1610 có thể tương ứng bao gồm các bộ đệm cho lớp RLC và lớp MAC.

Fig.17 là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị đầu cuối của người dùng, MN, và SN theo các phương án khác nhau.

Theo các phương án khác nhau, UE 1700 (ví dụ, thiết bị điện tử 101) có thể bao gồm môđem 5G 1701 (ví dụ, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 trên Fig.2) và môđem LTE 1702 (ví dụ, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 trên Fig.2). Môđem LTE 1702 có thể thực hiện cấu hình lại kết nối RRC để tạo cấu hình điều kiện thông báo thông tin phép đo SCG (phép đo SCG) làm sự kiện B1 với MN 1703 ở bước 1711. Sự kiện B1 có thể chỉ báo sự kiện mà thông tin phép đo tương ứng với nút lân cận trong loại khác là lớn hơn giá trị ngưỡng. Ở bước 1712, môđem LTE 1701 có thể tạo cấu hình điều kiện thông báo phép đo SCG (cấu hình phép đo SCG). Môđem 5G 1701 có thể thực hiện phép đo ở bước 1713. Môđem LTE 1702 có thể hoàn tất việc gắn với MN 1703 ở bước 1714. Nếu được nhận dạng rằng sự kiện B1 được thỏa mãn, môđem 5G 1701 và môđem LTE 1702 có thể truyền thông báo phép đo đến MN 1703 ở bước 1715 và bước 1716. Ví dụ, thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông tin nhận dạng tế bào (hoặc thông tin nhận dạng nút) đối với phép đo lớn hơn giá trị ngưỡng đến MN 1703.

Theo các phương án khác nhau, MN 1703 có thể xác định SCG dựa trên thông báo phép đo (thông báo phép đo) ở bước 1717. Ví dụ, MN 1703 có thể lựa chọn SN 1704. MN 1703 có thể thực hiện yêu cầu để thêm SgNB vào SN 1704 và nhận sự báo nhận ở bước 1718. MN 1703 có thể thực hiện cấu hình lại kết nối RRC với SCG bao gồm điều kiện thông báo của sự kiện A2 với UE 1700 ở bước 1719. Môđem 5G 1701 có thể tạo cấu hình điều kiện thông báo ở bước 1720. Ở bước 1721, môđem 5G 1701 có thể thực hiện đồng bộ SSB. UE 1700 có thể thực hiện RACH không tranh chấp (CF) với SN 1704 ở bước 1722. Ở bước 1723, UE 1700 có thể hoàn tất sự bổ sung SCG với MN 1703 và SN 1704.

Theo các phương án khác nhau, điều kiện định trước trên Fig.6A được thỏa mãn, UE 1700 có thể tạo cấu hình chế độ điện năng thấp ở bước 1724. Theo các phương án khác nhau, cấu hình của chế độ điện năng thấp có thể được thực hiện sao cho cấu hình tương ứng với chế độ điện năng thấp ở trạng thái (ví dụ, giá trị của cờ tương ứng với

chế độ điện năng thấp được tạo cấu hình là “1”). Theo các phương án khác nhau, cấu hình của chế độ điện năng thấp có thể được thực hiện trước bước 1724. Trong trường hợp này, UE 1700 có thể bao gồm hoạt động nhận dạng liệu chế độ được tạo cấu hình hiện tại có là chế độ điện năng thấp ở bước 1724 hay không.

Theo các phương án khác nhau, UE 1700 có thể thực hiện phép đo và phát hiện sự kiện A2 tương ứng với cường độ tương ứng trạm (ví dụ, SN 1704) thấp hơn giá trị ngưỡng (sự phục vụ trở nên thấp hơn ngưỡng). Ở bước 1725 và bước 1726, UE 1700 có thể truyền thông báo phép đo giả mà phản hồi sự phát hiện sự kiện A2 đến MN 1703. Theo các phương án khác nhau, UE 1700 có thể truyền thông báo phép đo giả đến MN 1703 để đáp lại trạng thái chế độ điện năng thấp mặc dù sự kiện A2 không được phát hiện. Ở bước 1727, MN 1703 và SN 1704 có thể truyền và nhận yêu cầu/báo nhận ngắt SgNB. MN 1703 có thể thực hiện cấu hình lại kết nối RRC liên quan đến cấu hình ngắt SCG với UE 1700 ở bước 1728. Ở bước 1729, UE 1700 có thể hoàn tất việc ngắt SCG.

Fig.18 là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị đầu cuối của người dùng, MN, và SN theo các phương án khác nhau.

Theo các phương án khác nhau, UE 1800 (ví dụ, thiết bị điện tử 101) có thể bao gồm môđem 5G 1801 và môđem LTE 1802. UE 1800 có thể thực hiện RACH không tranh chấp (CF) với SN 1804 ở bước 1811. Ở bước 1812, UE 1800 này có thể hoàn tất việc bổ sung SCG với MN 1803 và SN 1804.

Theo các phương án khác nhau, nếu điều kiện định trước trên Fig.6A được thỏa mãn, UE 1800 có thể tạo cấu hình chế độ điện năng thấp ở bước 1813. Theo các phương án khác nhau, cấu hình của chế độ điện năng thấp có thể được thực hiện sao cho cấu hình tương ứng với chế độ điện năng thấp ở trạng thái (ví dụ, giá trị của cờ tương ứng với chế độ điện năng thấp được tạo cấu hình là “1”). Theo các phương án khác nhau, cấu hình của chế độ điện năng thấp có thể được thực hiện trước bước 1813. Trong trường hợp này, UE 1800 có thể bao gồm hoạt động nhận dạng liệu chế độ được tạo cấu hình hiện tại có là chế độ điện năng thấp ở bước 1813 hay không.

Theo các phương án khác nhau, UE 1800 có thể thực hiện phép đo và phát hiện sự kiện A2 tương ứng với cường độ tương ứng trạm (ví dụ, SN 1804) thấp hơn giá trị ngưỡng (sự phục vụ trở nên thấp hơn ngưỡng). Ở bước 1814 và bước 1815, UE 1100 có

thể truyền thông báo phép đo giả mà phản hồi sự phát hiện sự kiện A2 đến MN 1803. Theo các phương án khác nhau, UE 1800 có thể truyền thông báo phép đo giả đến MN 1803 để đáp lại trạng thái chế độ điện năng thấp mặc dù sự kiện A2 không được phát hiện.

Theo các phương án khác nhau, nếu tin nhắn ngắt NR (ví dụ, yêu cầu/báo nhận ngắt SgNB) không được nhận trong thời gian đặt trước (T1) mặc dù thông báo phép đo giả mà phản hồi sự phát hiện sự kiện A2 được truyền đến MN 1803, ít nhất một tham số liên quan đến kênh được bao gồm trong thông báo CSI có thể được truyền bổ sung thông qua thông báo phép đo giả ở bước 1816.

Theo các phương án khác nhau, ít nhất một tham số liên quan đến kênh được bao gồm trong thông báo CSI có thể được truyền thông qua thông báo phép đo giả ở bước 1816 không phải bước 1814.

Theo các phương án khác nhau, ở bước 1817, MN 1803 và SN 1804 có thể truyền và nhận yêu cầu/báo nhận ngắt SgNB. MN 1803 có thể thực hiện cấu hình lại kết nối RRC liên quan đến cấu hình ngắt SCG với UE 1800 ở bước 1818. Ở bước 1819, UE 1800 có thể hoàn tất việc ngắt SCG.

Fig.19 là hình vẽ lưu đồ minh họa sự vận hành của UE, MCG, và SCG theo các phương án khác nhau.

UE 1900a (ví dụ, thiết bị điện tử 101) theo các phương án khác nhau có thể bao gồm môđem 5G 1900b và môđem LTE 1900c. Ở bước 1901, môđem LTE 1900c có thể thiết lập kết nối RRC với MN 1900d. Ở bước 1902, môđem LTE 1900c có thể thực hiện thủ tục xác thực/bảo mật với MN 1900d. Môđem LTE 1900c có thể thực hiện cấu hình lại kết nối RRC liên quan đến cấu hình đo SCG với MN 1900d ở bước 1903, và hoàn tất bước gắn ở bước 1905. Môđem LTE 1900c có thể thực hiện cấu hình đo SCG ở bước 1904. Ví dụ, cấu hình đo SCG có thể là thông báo về phép đo thông tin khi sự kiện B1 được phát hiện. Tuy nhiên, nếu chế độ điện năng thấp được tạo cấu hình dựa trên sự nhận dạng liệu rằng chế độ điện năng thấp có được bật ở bước 1906 hay không, môđem 5G 1900b có thể không thực hiện phép đo đặt trước ở bước 1907. Theo các phương án khác nhau, việc cấu hình của chế độ điện năng thấp có thể được thực hiện ở bước 1906 hoặc trước khi bước 1906. Trong trường hợp này, UE 1900a có thể bao gồm hoạt động

nhận dạng liệu chế độ được tạo cấu hình hiện tại có là chế độ điện năng thấp ở bước 1906 hay không.

Ngoài ra, việc truyền thông báo phép đo được chỉ báo bởi các số tham chiếu 1908 và 1909, bước lựa chọn SCG được chỉ báo bởi số tham chiếu 1910, bước truyền và nhận yêu cầu/báo nhận việc bổ sung SgNB đến SN 1900e được chỉ báo bởi số tham chiếu 1911, bước cấu hình lại kết nối RRC được chỉ báo bởi số tham chiếu 1912, bước đồng bộ SSB được chỉ báo bởi số tham chiếu 1913, bước CF RACH được chỉ báo bởi số tham chiếu 1914, và bước hoàn tất việc bổ sung SCG được chỉ báo bởi số tham chiếu 1915 có thể không được thực hiện. Do đó, ở trạng thái trong đó chế độ điện năng thấp được tạo cấu hình, thì sự thiết lập kết nối với mạng di động thứ hai có thể được ngăn chặn thêm.

Fig.20 là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị đầu cuối của người dùng, MN, và SN theo các phương án khác nhau.

UE 2000 (ví dụ, thiết bị điện tử 101) theo các phương án khác nhau có thể bao gồm môđem 5G 2001 và môđem LTE 2002. Ở bước 2011, môđem LTE 2002 có thể thiết lập kết nối RRC với MN 2003. Ở bước 2012, môđem 5G 2001 có thể được tạo cấu hình sao cho chế độ điện năng thấp được bật như được mô tả trên Fig.8. Theo các phương án khác nhau, cấu hình của chế độ điện năng thấp có thể được thực hiện trước bước 2011. Trong trường hợp này, môđem 5G 2001 có thể bao gồm hoạt động nhận dạng liệu chế độ được tạo cấu hình hiện tại có là chế độ điện năng thấp ở bước 2012 hay không.

Theo các phương án khác nhau, MN 2003 có thể truyền cấu hình của thông báo phép đo NR (cấu hình phép đo NR) đến UE 2000 ở bước 2013. Môđem LTE 2002 nhận cấu hình của thông báo phép đo NR có thể truyền yêu cầu đo sau thời gian trễ tương ứng với thời gian được tạo cấu hình (T_d) mà không truyền trực tiếp yêu cầu đo đến môđem 5G 2001. Để đạt được mục đích này, môđem LTE 2002 có thể điều khiển bộ đếm giờ của thời gian được tạo cấu hình (T_d).

Theo các phương án khác nhau, nếu thời gian cấu hình hủy kích hoạt dữ liệu đặt trước (T_a) đã hết giờ do không có dữ liệu được truyền/được nhận trong thời gian định trước trước khi bộ đếm giờ hết hiệu lực, môđem LTE 2002 có thể nhận tin nhắn ngắt LTE RRC từ MN 2003 ở bước 2014. Theo các phương án khác nhau, nếu thời gian cấu

hình hủy kích hoạt dữ liệu đặt trước (Ta) đã hết giờ do dữ liệu được truyền/được nhận trong thời gian định trước trước khi bộ đếm giờ hết hiệu lực, môđem LTE 2002 có thể thực hiện quy trình ngắt LTE RRC ở bước 2014. Theo các phương án khác nhau, việc xác định về việc liệu gói dữ liệu được truyền/được nhận trong thời gian định trước có thể được thực hiện dựa trên việc truyền/nhận dữ liệu người dùng ngoại trừ việc truyền/nhận tín hiệu điều khiển hoặc có thể được thực hiện khi xem xét cả tín hiệu điều khiển và dữ liệu người dùng.

Theo các phương án khác nhau, do LTE RRC được ngắt mặc dù việc điều khiển bộ đếm giờ để trì hoãn thông báo yêu cầu đã hết giờ ở bước 2015, môđem LTE 2002 không thể truyền thông báo phép đo kết quả và do đó việc truyền phép đo đến môđem 5G 2001 không được đáp ứng. Ngoài ra, yêu cầu đo được chỉ báo bởi số tham chiếu 2016, phép đo được chỉ báo bởi số tham chiếu 2017, việc truyền kết quả của phép đo được chỉ báo bởi các số tham chiếu 2018 và 2019, và bước bổ sung SCG được chỉ báo bởi số tham chiếu 2020 có thể không được thực hiện với SN 2004. Do đó, ở trạng thái trong đó chế độ điện năng thấp được tạo cấu hình, sự thiết lập bổ sung kết nối với mạng di động thứ hai có thể được ngăn lại theo cấu hình trì hoãn yêu cầu thông báo.

Fig.21 là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp vận hành thiết bị đầu cuối của người dùng, MN, và SN theo các phương án khác nhau.

UE 2100 (ví dụ, thiết bị điện tử 101) theo các phương án khác nhau có thể bao gồm môđem 5G 2101 và môđem LTE 2102. Ở bước 2111, môđem LTE 2102 có thể thiết lập kết nối RRC với MN 2103. Ở bước 2112, môđem 5G 2101 có thể được tạo cấu hình sao cho chế độ điện năng thấp được bật như được mô tả trên Fig.8.

Theo các phương án khác nhau, MN 2103 có thể truyền cấu hình của thông báo phép đo NR (cấu hình đo NR) đến UE 2100 ở bước 2113. Môđem LTE 2102 nhận cấu hình của thông báo phép đo NR có thể truyền yêu cầu đo sau thời gian trễ tương ứng với thời gian đặt trước (Td) mà không truyền trực tiếp yêu cầu đo đến môđem 5G 2101. Để đạt được mục đích này, môđem LTE 2102 có thể điều khiển bộ đếm giờ được tạo cấu hình (Td).

Theo các phương án khác nhau, nếu tin nhắn ngắt kết nối không nhận được từ BS hoặc trạng thái kích hoạt dữ liệu được duy trì cho đến khi bộ đếm giờ đã hết giờ,

môđem LTE 2102 có thể truyền yêu cầu đo đến môđem 5G 2101 theo sự vận hành bình thường ở bước 2114.

Theo các phương án khác nhau, môđem 5G 2101 có thể thực hiện phép đo ở bước 2115 để đáp lại việc nhận yêu cầu đo từ môđem LTE 2102, và truyền kết quả của phép đo đến MN 2103 ở các bước 2116 và 2117. Ở bước 2118, UE 2100 có thể hoàn tất việc bổ sung SCG với MN 2103 và SN 2104.

Fig.22 minh họa trạng thái ngủ theo chế độ điện năng thấp của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau. Dựa vào Fig.22, AP 2210 (ví dụ, bộ xử lý 120 trên Fig.1) có thể khởi động môđem LTE 2230 (ví dụ, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 trên Fig.2) và môđem 5G 2240 (ví dụ, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 trên Fig.2) thông qua việc thực thi trong lõi 2220. Môđem LTE 2230 có thể bao gồm CPU 2231, môđun quản lý công suất (HW_PWR) 2232, giao diện 2233, và bộ nhớ 2234. Theo các phương án khác nhau, ít nhất một trong số môđun điều khiển RFIC 2234a, chồng giao thức 2234b, và trình tải khởi động 2234c có thể được tải và được thực thi trong bộ nhớ 2234. Môđem 5G 2240 có thể bao gồm CPU 2241, môđun quản lý công suất (HW_PWR) 2242, giao diện 2243, và bộ nhớ 2244. Theo các phương án khác nhau, ít nhất một trong số môđun điều khiển RFIC 2244a, chồng giao thức 2244b, và trình tải khởi động 2244c có thể được tải và được thực thi trong bộ nhớ 2244.

Theo các phương án khác nhau, AP 2210 (ví dụ, bộ xử lý 120) có thể khởi động môđem LTE 2230 bằng cách tải trình tải khởi động 2234c của môđem LTE 2230 và khởi động môđem 5G 2240 bằng cách tải trình tải khởi động 2244c của môđem 5G 2240 thông qua việc thực thi lõi 2220.

Theo các phương án khác nhau, nếu môđem 5G 2240 của thiết bị điện tử 101 đi vào chế độ điện năng thấp, môđem 5G 2240 có thể chuyển từ trạng thái thức sang trạng thái ngủ và dừng hoạt động đối với ít nhất một thực thể. Ví dụ, ở trạng thái ngủ, chỉ giao diện 2243 và môđun quản lý công suất 2242 của môđem 5G 2240 được vận hành, và việc thực thi của ít nhất một trong số CPU 2241, và môđun điều khiển RFIC 2244a, chồng giao thức 2244b, và trình tải khởi động 2244c, được tải vào bộ nhớ 2244, có thể được dừng lại.

Theo các phương án khác nhau, nếu trạng thái chế độ điện năng thấp được ngắt,

môđem 5G 2240 có thể chuyển từ trạng thái ngủ sang trạng thái thức. Ví dụ, do chuyển sang trạng thái thức, tín hiệu đánh thức NR có thể được truyền từ môđem LTE 2230 đến môđem 5G 2240 thông qua chốt đánh thức NR 2250 được tạo cầu hình giữa giao diện 2233 của môđem LTE 2230 và giao diện 2243 của môđem 5G 2240.

Theo các phương án khác nhau, môđem 5G 2240 nhận tín hiệu đánh thức NR có thể cung cấp nguồn đến ít nhất một thực thể (ví dụ, CPU 2241, môđun điều khiển RFIC 2244a, chồng giao thức 2244b, hoặc trình tải khởi động 2244c) trong đó việc thực thi được dừng lại bởi môđun quản lý công suất 2242, và do đó chức năng dừng có thể được thực thi.

Theo các phương án khác nhau, thời điểm mà tại đó môđem 5G 2240 đi vào trạng thái ngủ có thể trước khi việc truy cập NR được bổ sung tại thời điểm mà tại đó thiết bị điện tử 101 được khởi động hoặc cho đến khi yêu cầu đo NR và cấu hình RRC được nhận từ môđem LTE trước khi việc truy cập NR được bổ sung. Theo các phương án khác nhau, môđem 5G 2240 có thể định kỳ đi vào trạng thái ngủ theo sự tiếp nhận không liên tục chế độ kết nối (CDRX) NR ngay cả sau khi truy cập NR được bổ sung. Theo các phương án khác nhau, môđem 5G 2240 có thể duy trì trạng thái ngủ trước khi thời điểm mà tại đó việc truy cập NR tiếp theo được bổ sung từ thời điểm mà tại đó truy cập NR được ngắt.

Theo các phương án khác nhau, ở trạng thái kết nối RRC của môđem LTE 2230, môđem NR 2240 có thể ở trạng thái ngủ hoặc trạng thái thức. Trong LTE RRC không hoạt động, NR có thể luôn duy trì ở trạng thái ngủ.

Fig.23 minh họa ví dụ về phương pháp mà nhờ đó thiết bị điện tử đo lường dữ liệu nhận được theo các phương án khác nhau.

Dựa vào Fig.23, dữ liệu được nhận thông qua các đường truyền khác nhau (ví dụ, kênh mang MCG, kênh mang phân chia, và kênh mang SCG) có thể được truyền đến AP 2310 thông qua môđem LTE 2230 hoặc môđem 5G 2340.

Theo các phương án khác nhau, môđem LTE 2230 có thể bao gồm lớp PHY 2231, lớp MAC 2232, lớp RLC 2233, và lớp PDCP 2234 như được mô tả ở trên, và môđem 5G 2340 có thể bao gồm lớp PHY 2341, lớp MAC 2342, lớp RLC 2343, và lớp PDCP 2344 như được mô tả ở trên.

Theo các phương án khác nhau, dữ liệu được xử lý bởi các lớp PDCP 2334 và 2344 của môđem LTE 2330 và môđem 5G 2340 có thể được phân tán đến các rnet (các mạng từ xa) 2321, 2322, và 2323 của lõi 2320 bởi Hostifs (các giao diện máy chủ) 2335 và 2345 dựa vào từng loại dịch vụ.

Theo các phương án khác nhau, mỗi Hostif (giao diện máy chủ) 2335 hoặc 2345 có thể nhận dạng kích thước gói của dữ liệu được truyền/được nhận và xác định liệu có tạo cấu hình chế độ điện năng thấp dựa trên kích thước gói được nhận dạng hay không.

Theo các phương án khác nhau, nếu kích thước gói để tạo cấu hình chế độ điện năng thấp được tạo cấu hình là 10 kB hoặc thấp hơn và được giả định rằng kích thước gói dữ liệu được truyền/được nhận, được nhận dạng bởi Hostif 2335 hoặc 2345 là 1843 byte, 543 byte, và 1476 byte, môđem 5G 2340 có thể được tạo cấu hình theo chế độ điện năng thấp và chuyển sang trạng thái ngủ.

Phương pháp vận hành thiết bị điện tử hỗ trợ kết nối kép theo một trong số các phương án khác nhau có thể được đề xuất. Thiết bị điện tử có thể bao gồm bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hỗ trợ truyền thông mạng thứ nhất với mạng thứ nhất và bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 hỗ trợ truyền thông mạng thứ hai với mạng thứ hai khác với mạng thứ nhất. Phương pháp này có thể bao gồm bước, nếu cả truyền thông mạng thứ nhất và truyền thông mạng thứ hai được tạo cấu hình ở trạng thái được kết nối với điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) trong đó dữ liệu có thể được truyền và nếu lượng dữ liệu được truyền hoặc được nhận thỏa mãn điều kiện định trước, tạo cấu hình chế độ điện năng thấp, bước thực hiện ít nhất một hoạt động ngắt kết nối RRC với mạng thứ hai thông qua bộ xử lý truyền thông thứ hai để đáp lại cấu hình của chế độ điện năng thấp, và bước chuyển bộ xử lý truyền thông thứ hai sang trạng thái ngủ nếu kết nối RRC với mạng thứ hai được ngắt.

Theo các phương án khác nhau, điều kiện định trước có thể bao gồm trường hợp trong đó kích thước của gói dữ liệu được truyền hoặc được nhận là bằng hoặc nhỏ hơn kích thước thứ nhất đặt trước.

Theo các phương án khác nhau, điều kiện định trước có thể bao gồm trường hợp trong đó thông lượng của dữ liệu được truyền hoặc được nhận trên đơn vị thời gian là bằng hoặc nhỏ hơn giá trị thứ hai đặt trước.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử còn có thể bao gồm màn hiển thị, và cấu hình của chế độ điện năng thấp có thể được thực hiện khi màn hiển thị ở trạng thái tắt.

Theo các phương án khác nhau, ít nhất một hoạt động ngắt kết nối RRC với mạng thứ hai có thể bao gồm bước truyền thông báo phép đo sự kiện loại thứ nhất được tạo cấu hình để được thông báo khi tín hiệu của nút được cung cấp hiện tại là nhỏ hơn giá trị cụ thể.

Theo các phương án khác nhau, ít nhất một hoạt động ngắt kết nối RRC với mạng thứ hai có thể bao gồm bước truyền thông báo cụ thể trong đó kết quả của phép đo liên quan đến trạng thái của kênh được tạo cấu hình với giá trị định trước nhỏ hơn giá trị ngưỡng.

Theo các phương án khác nhau, trạng thái ngủ của bộ xử lý truyền thông thứ hai có thể bao gồm trạng thái được tạo cấu hình để dừng ít nhất một chức năng bộ xử lý truyền thông thứ hai.

Fig.24A là sơ đồ khối của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Dựa vào Fig.24A, thiết bị điện tử 500 (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.1) theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể bao gồm bộ xử lý ứng dụng 2410 (ví dụ, bộ xử lý 120 trên Fig.1), bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 (ví dụ, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 trên Fig.2), và bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 (ví dụ, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 trên Fig.2).

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý ứng dụng 2410 có thể được nối điện với bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 và bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430. Bộ xử lý ứng dụng 2410 này có thể truyền hoặc nhận dữ liệu đến và từ thiết bị điện tử ngoại vi (không được thể hiện) thông qua bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430. Bộ xử lý ứng dụng 2410 có thể kiểm soát các ứng dụng khác nhau được cài đặt trong thiết bị điện tử 101 dựa trên dữ liệu được truyền hoặc được nhận. Theo một phương án, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 và bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể được triển khai dưới dạng mạch truyền thông thứ nhất và mạch truyền thông thứ hai trong một chip hoặc một gói.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 có thể thực hiện truyền thông di động thứ nhất với nút thứ nhất (nút chính (MN) 410 trên Fig.4A). Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 có thể truyền hoặc nhận tin nhắn điều khiển và dữ liệu đến hoặc từ nút thứ nhất 410 thông qua truyền thông di động thứ nhất. Truyền thông di động thứ nhất này có thể là một trong số các phương án truyền thông di động khác nhau được hỗ trợ bởi thiết bị điện tử 101. Ví dụ, mạng di động thứ nhất 292 có thể là một trong số các phương án truyền thông di động thế hệ thứ 4 (ví dụ, tiến hóa dài hạn (LTE), LTE nâng cao (LTE-A), và LTE-A pro) và có thể tương ứng với, ví dụ, phương án truyền thông trên mạng di động thứ nhất 292 trên Fig.2. Nút thứ nhất 410 có thể là trạm gốc hỗ trợ truyền thông di động thứ nhất.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể thực hiện truyền thông di động thứ hai với nút thứ hai (ví dụ, nút thứ cấp (SN) 420 trên Fig.4A). Bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu đến hoặc từ nút thứ hai 420 thông qua truyền thông di động thứ hai. Truyền thông di động thứ hai có thể là một trong số các phương án truyền thông di động khác nhau được hỗ trợ bởi thiết bị điện tử 101 và có thể tương ứng với phương án truyền thông trên mạng di động thứ hai 294 trên Fig.2. Ví dụ, truyền thông di động thứ hai có thể là một trong số các phương án truyền thông di động thế hệ thứ 5 (ví dụ, 5G). Nút thứ hai 420 có thể là trạm gốc hỗ trợ truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, môi trường kết nối kép E-UTRAN-NR (EN-DC) trong đó truyền thông di động thứ nhất là phương án truyền thông di động thế hệ thứ 4 và truyền thông di động thứ hai là phương án truyền thông di động thế hệ thứ 5 được mô tả chủ yếu, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, các phương án khác nhau của sáng chế có thể được áp dụng với môi trường kết nối kép (NE-DC) NR-E-UTRAN trong đó truyền thông di động thứ nhất là phương án truyền thông di động thế hệ thứ 5 và truyền thông di động thứ hai là phương án truyền thông di động thế hệ thứ 4 và môi trường trong đó cả phương án truyền thông di động thứ nhất và phương án truyền thông di động thứ hai là phương án truyền thông di động thế hệ thứ 5 nhưng chúng hỗ trợ các dải tần số khác nhau. Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý ứng dụng 2410 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ nhất hoặc truyền thông di động thứ hai bằng cách điều khiển bộ xử lý truyền thông

thứ nhất 2420 và bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thiết bị điện tử 101 có thể sử dụng cả truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai. Thiết bị điện tử 101 có thể truyền hoặc nhận dữ liệu để kết nối truyền thông di động thứ hai đến hoặc từ nút thứ nhất 410 thông qua truyền thông di động thứ nhất. Dữ liệu kết nối của truyền thông di động thứ hai có thể bao gồm tin nhắn điều khiển tài nguyên vô tuyến. Khi kết nối của truyền thông di động thứ hai được thiết lập và dữ liệu được truyền/được nhận thông qua truyền thông di động thứ hai, tiêu thụ điện năng có thể cao hơn việc truyền/nhận dữ liệu bằng cách chỉ sử dụng truyền thông di động thứ nhất. Khi truyền thông di động thứ hai là truyền thông di động thế hệ thứ 5, tiêu thụ điện năng được sử dụng để truyền thông di động thứ hai có thể cao hơn tiêu thụ điện năng cần thiết để truyền thông di động thứ nhất thông qua các hoạt động khác nhau được hỗ trợ bởi truyền thông di động thứ hai (ví dụ, tìm kiếm chùm, định dạng chùm, và truyền thông bằng cách sử dụng dải cao tần trong dải sóng mm).

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, khi thiết bị điện tử 101 sử dụng truyền thông di động thứ hai, nhiệt độ của thiết bị điện tử thứ hai 101 có thể tăng lên do sử dụng truyền thông di động thứ hai. Nếu nhiệt độ của thiết bị điện tử 101 tăng lên, các bộ phận khác nhau của thiết bị điện tử 101 có thể bị hỏng và điện áp ngưỡng để vận hành các bộ phận khác nhau có thể tăng lên, và do đó có thể cần tiêu thụ điện năng cao hơn. Sau đây, các phương án khác nhau để đi vào chế độ giảm nhiệt để ngăn thiết bị điện tử 101 không bị quá nhiệt do tiêu thụ điện năng sẽ được mô tả.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, chế độ giảm nhiệt có thể là chế độ trong đó các bộ phận khác nhau của thiết bị điện tử 101 (ví dụ, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430) thực hiện các hoạt động khác nhau để làm giảm nhiệt độ của thiết bị điện tử 101. Chế độ giảm nhiệt theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể bao gồm hoạt động để tạo ra truyền thông di động thứ hai đã được kích hoạt để chuyển sang trạng thái không hoạt động hoặc hoạt động để, khi truyền thông di động thứ hai ở trạng thái không hoạt động, ngăn truyền thông di động thứ hai không chuyển sang trạng thái hoạt động. Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý ứng dụng 2410 có thể nhận dạng thông tin ngữ cảnh của thiết bị điện tử 101 có thể xác định liệu thiết bị điện tử có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không dựa

trên thông tin ngữ cảnh này. Thông tin ngữ cảnh có thể bao gồm các phần thông tin khác nhau được sử dụng để xác định liệu thiết bị điện tử có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không và các phần thông tin khác nhau cũng được thu thập bởi thiết bị điện tử 101.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thông tin ngữ cảnh có thể bao gồm thông tin liên quan đến nhiệt độ được thu thập bởi ít nhất một bộ cảm biến đo nhiệt độ (ví dụ, môđun cảm biến 176 trên Fig.1) được bao gồm trong thiết bị điện tử 101. Nhiệt độ được đo bởi bộ cảm biến đo nhiệt độ có thể bao gồm nhiệt độ của một trong số các bộ phận khác nhau được bao gồm trong thiết bị điện tử 101. Bộ cảm biến đo nhiệt độ có thể đo nhiệt độ của bộ phận mà tác động lên sự phát nhiệt của thiết bị điện tử 101. Nhiệt độ được đo bởi bộ cảm biến đo nhiệt độ có thể là giá trị thu được bởi việc đo và/hoặc tính toán nhiệt độ của ít nhất một trong số các bộ phận khác nhau được bao gồm trong thiết bị điện tử 101. Ví dụ, ít nhất một bộ cảm biến đo nhiệt độ có thể đo nhiệt độ của bộ xử lý ứng dụng 2410. Ngoài ra, ít nhất một bộ cảm biến đo nhiệt độ có thể đo nhiệt độ của bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 và/hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430. Phần mô tả về bộ cảm biến đo nhiệt độ và phương án đo nhiệt độ sẽ được thực hiện có tham chiếu đến Fig.24B.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thông tin ngữ cảnh có thể bao gồm thông tin thuộc tính của ứng dụng được thực thi bởi bộ xử lý ứng dụng 2410. Bộ xử lý ứng dụng 2410 có thể thực thi ứng dụng được cài đặt trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 130 trên Fig.1) và điều khiển ứng dụng được thực thi. Nếu ứng dụng định trước được thực thi, thì bộ xử lý ứng dụng 2410 có thể xác định rằng thiết bị điện tử đi vào chế độ giảm nhiệt. Ứng dụng định trước có thể được xác định bởi đầu vào của người thiết kế hoặc người dùng của thiết bị điện tử 101 và có thể là ứng dụng mà khiến bộ xử lý ứng dụng 2410 tạo ra nhiều nhiệt. Ví dụ, ứng dụng định trước có thể bao gồm ứng dụng (ví dụ, ứng dụng trò chơi) khiến bộ xử lý ứng dụng 2410 tạo ra nhiều nhiệt khi được thực thi. Theo ví dụ khác, ứng dụng định trước có thể là ứng dụng dịch vụ thoại (Volte) thông qua truyền thông di động thứ nhất. Thiết bị điện tử có thể được tạo cấu hình để đi vào chế độ giảm nhiệt trong khi ứng dụng dịch vụ thoại được thực thi.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thông tin ngữ cảnh có thể bao gồm sự kết thúc ứng dụng đang được thực thi bởi bộ xử lý ứng dụng 2410. Bộ xử lý ứng dụng 2410 có thể thực thi ứng dụng được cài đặt trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 130 trên Fig.1)

và điều khiển ứng dụng được thực thi. Nếu việc thực thi ứng dụng định trước được kết thúc bởi người dùng hoặc sự vận hành của thiết bị đầu cuối, bộ xử lý ứng dụng 2410 có thể xác định để ngắt chế độ giảm nhiệt. Ứng dụng định trước có thể được xác định bởi đầu vào của người thiết kế hoặc người dùng của thiết bị điện tử 101 và có thể là ứng dụng mà khiến bộ xử lý ứng dụng 2410 tạo ra nhiều nhiệt. Ví dụ, ứng dụng định trước có thể bao gồm ứng dụng (ví dụ, ứng dụng trò chơi) khiến bộ xử lý ứng dụng 2410 tạo ra nhiều nhiệt khi được thực thi. Ví dụ, ứng dụng định trước có thể là ứng dụng dịch vụ thoại (Volte) thông qua truyền thông di động thứ nhất. Khi ứng dụng dịch vụ thoại được kết thúc bởi người dùng hoặc thiết bị đầu cuối và sự vận hành của trạm gốc, ứng dụng này có thể được xác định để ngắt chế độ giảm nhiệt.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, nếu ứng dụng hỗ trợ chức năng cụ thể được thực thi, bộ xử lý ứng dụng 2410 có thể xác định không đi vào chế độ giảm nhiệt. Bộ xử lý ứng dụng 2410 có thể nhận dạng hồ sơ của ứng dụng được lưu trữ trong bộ nhớ 130 và nhận dạng liệu ứng dụng được thực thi có hỗ trợ chức năng cụ thể hay không dựa trên kết quả nhận dạng. Chức năng cụ thể có thể bao gồm chức năng yêu cầu truyền thông di động thứ hai. Theo một phương án, chức năng cụ thể có thể bao gồm chức năng yêu cầu truyền thông độ trễ thấp (truyền thông thời gian trễ thấp và tin cậy cực cao (URLLC - ultra-reliable low latency communication)). Ví dụ, chức năng cụ thể có thể bao gồm dịch vụ truyền phát video, dịch vụ cung cấp thực tế ảo, và dịch vụ cung cấp thực tế tăng cường.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thông tin nội dung có thể bao gồm thông tin liên quan đến việc vận hành các bộ phận khác nhau (ví dụ, thiết bị hiển thị 160 trên Fig.1) được bao gồm trong thiết bị điện tử 101. Nếu các bộ phận khác nhau được bao gồm trong thiết bị điện tử 101 được kích hoạt, thông tin ngữ cảnh có thể bao gồm thông tin chỉ báo liệu bộ phận (ví dụ, thiết bị hiển thị 160 trên Fig.1) tạo ra nhiệt cao được kích hoạt.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý ứng dụng 2410 có thể xác định liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không dựa trên thông tin ngữ cảnh. Bộ xử lý ứng dụng 2410 có thể tạo ra tín hiệu chỉ báo liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không tương ứng với việc xác định đi vào chế độ giảm nhiệt. Bộ xử lý ứng dụng 2410 có thể truyền tín hiệu chỉ báo liệu thiết bị điện tử có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không đến ít

nhất một trong số bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, tín hiệu chỉ báo liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không có thể được truyền thông qua đường truyền tín hiệu được kết nối giữa bộ xử lý ứng dụng 2410 và bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430. Theo các phương án khác nhau của sáng chế, tín hiệu chỉ báo liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không có thể được truyền thông qua đường truyền tín hiệu (ví dụ, UART tốc độ cao (HS) hoặc PCI siêu tốc (PCIe)) được kết nối giữa bộ xử lý ứng dụng 2410 và bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420. Tín hiệu chỉ báo liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không có thể được triển khai dưới dạng truyền thông liên tiến trình (IPC). Tín hiệu chỉ báo liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt có thể có hai loại. Tín hiệu chỉ báo liệu thiết bị điện tử có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không có thể là 1 (đúng) là loại chỉ báo đi vào chế độ giảm nhiệt và 0 (sai) là loại chỉ báo đi vào chế độ thông thường thay vì chế độ giảm nhiệt.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, tín hiệu chỉ báo liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không có thể được tạo ra và được truyền theo khoảng thời gian định trước. Khoảng thời gian định trước này có thể được tạo cấu hình để chuyển chế độ mượt của bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 khi xem xét thời gian cần thiết để chuyển chế độ của bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, tín hiệu chỉ báo liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không có thể là một trong số hai hoặc nhiều giai đoạn. Bộ xử lý ứng dụng 2410 có thể lựa chọn một trong số hai hoặc nhiều giai đoạn theo nhiệt độ hoặc mức nhiệt được phát hiện. Một trong số hai hoặc nhiều giai đoạn có thể là tín hiệu chỉ báo liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không, tín hiệu đnag được truyền đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể nhận tín hiệu chỉ báo liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không từ bộ xử lý ứng dụng 2410 và xác định liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt dựa trên tín hiệu nhận được. Khi nhận tín hiệu chỉ báo có đi vào chế độ giảm nhiệt, thì bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể xác định để đi vào chế độ giảm nhiệt.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 có thể nhận tín hiệu chỉ báo liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không từ bộ xử lý ứng dụng 2410 và xác định liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt dựa trên tín hiệu nhận được. Khi nhận tín hiệu chỉ báo có đi vào chế độ giảm nhiệt, thì bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 có thể xác định rằng bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 đi vào chế độ giảm nhiệt.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, mặc dù bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 đã đi vào chế độ giảm nhiệt nhận cấu hình để đo chất lượng truyền thông với trạm gốc di động thứ hai (ví dụ, nút thứ hai 420) hỗ trợ truyền thông di động thứ hai để kết nối với trạm gốc di động thứ hai (ví dụ, cấu hình (cấu hình của sự kiện B1) bao gồm chất lượng tham chiếu của truyền thông với trạm gốc di động thứ hai được bao gồm trong thông báo được truyền đến nút thứ nhất để kết nối với trạm gốc di động thứ hai) từ nút thứ nhất, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể không đo chất lượng của truyền thông với trạm gốc di động thứ hai. Bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể không đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai và không truyền kết quả của phép đo đến nút thứ nhất. Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể đo chất lượng của truyền thông với trạm gốc di động thứ hai nhưng không truyền kết quả của phép đo đến nút thứ nhất. Do nút thứ nhất không nhận được kết quả của phép đo, kết nối của truyền thông di động thứ hai với thiết bị điện tử 101 có thể không được thực hiện.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, mặc dù bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 nhận thông tin cấu hình đối với phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai (ví dụ, thông tin cấu hình (cấu hình của sự kiện A2) bao gồm điều kiện để, nếu chất lượng của truyền thông di động thứ hai là bằng hoặc thấp hơn mức định trước, bắt đầu hoạt động để tìm ra mạng khác khác với trạm gốc truyền thông di động thứ hai được kết nối) từ nút thứ hai 420 để xác định rằng việc sử dụng truyền thông di động thứ hai là không thể ở trạng thái trong đó truyền thông di động thứ hai được kích hoạt, chất lượng của truyền thông di động thứ hai có thể không được đo. Nếu chất lượng của truyền thông di động thứ hai không được đo, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể truyền thông báo phép đo chất lượng lỗi. Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ngay cả khi bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có giá trị đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai, thì kết quả đo chất lượng lỗi có thể được truyền.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thông báo phép đo chất lượng lỗi có thể là thông báo về chất lượng thấp hơn chất lượng của truyền thông di động thứ hai đã đo bất kể chất lượng thực tế của truyền thông di động thứ hai. Chất lượng thấp hơn có thể là chất lượng mà không thỏa mãn chất lượng được yêu cần để thực hiện truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể thực hiện yêu cầu để truyền thông báo phép đo chất lượng lỗi đến nút thứ nhất 410 đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 có thể truyền thông báo phép đo chất lượng lỗi đến nút thứ nhất 410. Nút thứ nhất 410 có thể xác định rằng chất lượng của truyền thông di động thứ hai đã được kết nối là thấp và thực hiện hoạt động liên quan đến việc ngắt kết nối của truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, nếu bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 nhận dạng rằng kết nối của truyền thông di động thứ hai không được ngắt sau khi thời gian định trước từ khi truyền thông báo phép đo chất lượng lỗi, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể truyền thông tin chỉ báo lỗi của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 này có thể truyền thông tin chỉ báo lỗi của truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410. Nút thứ nhất 410 có thể truyền tín hiệu thực hiện yêu cầu để ngắt kết nối của truyền thông di động thứ hai đến nút thứ hai 420 để đáp lại việc nhận thông tin chỉ báo lỗi của truyền thông di động thứ hai. Thông qua phương án ở trên, truyền thông di động thứ hai được kết nối giữa nút thứ hai 420 và thiết bị điện tử 101 có thể dừng hoạt động.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể chuyển truyền thông di động thứ hai sang trạng thái không hoạt động và làm giảm nhiệt được tạo ra bởi việc sử dụng truyền thông di động thứ hai. Thông qua các phương án khác nhau, có thể ngăn sự sinh nhiệt. Bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể chuyển sang trạng thái ngủ khi truyền thông di động thứ hai chuyển sang trạng thái không hoạt động. Ngoài ra, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể chuyển sang trạng thái tắt nguồn khi truyền thông di động thứ hai chuyển sang trạng thái không hoạt động.

Fig.24B minh họa cấu hình trong đó thiết bị điện tử đo nhiệt độ và đi vào chế độ giảm nhiệt theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Dựa vào Fig.24B, thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.1) theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể bao gồm bộ cảm biến đo nhiệt độ 2440, giao diện 2411, môđun giám sát nhiệt độ 2413, và bộ quản lý nhiệt độ 2415.

Dựa vào Fig.24B, được minh họa là giao diện 2411, môđun giám sát nhiệt độ 2413, và bộ quản lý nhiệt độ 2415 được triển khai trên bộ xử lý ứng dụng 2410 nhưng có thể được triển khai trên bộ xử lý ứng dụng 2410, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430, hoặc môđun mạch riêng rẽ.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ cảm biến đo nhiệt độ 2440 có thể được kết nối với một hoặc nhiều bộ phận được bao gồm trong thiết bị điện tử 101. Ví dụ, bộ cảm biến đo nhiệt độ 2440 có thể được kết nối với một hoặc nhiều bộ phận của bộ xử lý ứng dụng 2410, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420, hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430. Bộ cảm biến đo nhiệt độ 2440 có thể được bố trí trên nền của mạch trong đó một hoặc nhiều bộ phận của thiết bị điện tử 101 được triển khai. Bộ cảm biến đo nhiệt độ 2440 có thể được kết nối về mặt vận hành với môđun giám sát nhiệt độ 2413 thông qua giao diện 2411. Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ cảm biến đo nhiệt độ 2440 có thể nằm trong các bộ phận trên Fig.2. Ví dụ, một hoặc nhiều bộ cảm biến đo nhiệt độ 2440 có thể nằm trên ít nhất một môđun trong số các môđun anten 242, 244, và 245, các RFIC 222, 224, 226, và 228, các RFEE 232, 234, và 236, các bộ xử lý truyền thông 212 và 213, và bộ xử lý 120.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, môđun giám sát nhiệt độ 2413 có thể xác định nhiệt độ đại diện của thiết bị điện tử 101 dựa trên nhiệt độ của một hoặc nhiều bộ phận được đo bởi bộ cảm biến đo nhiệt độ 2440 và truyền nhiệt độ đại diện được xác định đến bộ quản lý nhiệt độ 2415.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, môđun giám sát nhiệt độ 2413 có thể xác định giá trị nhiệt độ đại diện của thiết bị điện tử 101 dựa trên nhiệt độ của một hoặc nhiều bộ phận được bao gồm trong thiết bị điện tử 101. Giá trị nhiệt độ đại diện của thiết bị điện tử 101 có thể là nhiệt độ của một trong số một hoặc nhiều bộ phận của thiết bị điện tử 101 hoặc nhiệt độ bề mặt của vỏ (không được thể hiện) của thiết bị điện tử 101 được xác định dựa trên nhiệt độ của một hoặc nhiều bộ phận của thiết bị điện tử 101 này.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, môđun giám sát nhiệt độ 2413 có thể điều khiển bộ cảm biến đo nhiệt độ 2440 để đo nhiệt độ bằng cách truyền sự ngắt đến bộ cảm biến đo nhiệt độ 2440. Sự ngắt có thể được tạo ra trong mỗi thời gian được đặt hoặc được tạo ra theo thông tin ngữ cảnh của thiết bị điện tử 101. Thời gian đặt trước để tạo ra sự ngắt có thể thay đổi phụ thuộc vào thông tin ngữ cảnh của thiết bị điện tử 101. Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ cảm biến đo nhiệt độ 2440 có thể truyền giá trị nhiệt độ được đo định kỳ đến môđun giám sát nhiệt độ 2413 không có yêu cầu bổ sung bất kỳ.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, môđun giám sát nhiệt độ 2413 có thể xác định nhiệt độ bề mặt của vỏ (không được thể hiện) của thiết bị điện tử 101 dựa trên nhiệt độ của một hoặc nhiều bộ phận của thiết bị điện tử 101. Môđun giám sát nhiệt độ 2413 có thể xác định nhiệt độ bề mặt dựa trên giá trị trọng số được đặt cho mỗi trong số một hoặc nhiều bộ phận của thiết bị điện tử 101 giá trị trọng số có thể được thiết lập bởi nhà sản xuất thiết bị điện tử 101 và thay đổi phụ thuộc vào thông tin ngữ cảnh của thiết bị điện tử 101.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, môđun giám sát nhiệt độ 2413 có thể thay đổi giá trị trọng số tương ứng với bộ phận của thiết bị điện tử 101 mà có ảnh hưởng lớn nhất đến tiêu thụ điện năng còn lại của thiết bị điện tử 101 là cao hơn các giá trị trọng số tương ứng với các bộ phận khác.

Ví dụ, môđun giám sát nhiệt độ 2413 có thể tạo cấu hình giá trị trọng số tương ứng với bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 là cao hơn giá trị trọng số tương ứng với bộ phận khác (ví dụ, bộ xử lý ứng dụng 2410) dựa trên thông tin ngữ cảnh của thiết bị điện tử 101 (ví dụ, thông tin ngữ cảnh chỉ báo việc kích hoạt truyền thông di động thứ hai).

Theo ví dụ khác, môđun giám sát nhiệt độ 2413 có thể tạo cấu hình giá trị trọng số tương ứng với bộ xử lý ứng dụng 2410 là cao hơn giá trị trọng số tương ứng với bộ phận khác (ví dụ, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420) dựa trên thông tin ngữ cảnh của thiết bị điện tử 101 (ví dụ, thông tin ngữ cảnh chỉ báo việc thực thi ứng dụng trò chơi là ứng dụng định trước).

Theo ví dụ khác, môđun giám sát nhiệt độ 2413 có thể tạo cấu hình giá trị trọng số tương ứng với bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 là cao hơn giá trị trọng số tương

ứng với bộ phận khác (ví dụ, bộ xử lý ứng dụng 2410) dựa trên thông tin ngữ cảnh của thiết bị điện tử 101 (ví dụ, thông tin ngữ cảnh chỉ báo việc thực thi ứng dụng truyền phát video mà là ứng dụng định trước).

Theo ví dụ khác, môđun giám sát nhiệt độ 2413 có thể tạo cấu hình giá trị trọng số tương ứng với pin (ví dụ, pin 189 trên Fig.1) là cao hơn giá trị trọng số tương ứng với bộ phận khác (ví dụ, bộ xử lý ứng dụng 2410) dựa trên thông tin ngữ cảnh của thiết bị điện tử 101 (ví dụ, thông tin ngữ cảnh chỉ báo rằng thiết bị điện tử 101 đang được sạc).

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, nếu cấu hình của giá trị nhiệt độ đại diện được thay đổi, môđun giám sát nhiệt độ 2413 có thể bù giá trị nhiệt độ đại diện để ngăn sự thay đổi nhanh trong giá trị nhiệt độ đại diện. Nếu giá trị trọng số được thay đổi ở trạng thái trong đó các bộ phận tương ứng có nhiệt độ khác nhau, sự thay đổi nhanh trong giá trị nhiệt độ đại diện có thể được thực hiện. Ví dụ, môđun giám sát nhiệt độ 2413 có thể tạo cấu hình giá trị trung bình của giá trị nhiệt độ đại diện trước khi thay đổi và giá trị nhiệt độ đại diện sau khi thay đổi làm giá trị nhiệt độ đại diện. Theo ví dụ khác, môđun giám sát nhiệt độ 2413 có thể tạo cấu hình giá trị trung gian trên đồ thị bù được tạo ra dựa trên giá trị nhiệt độ đại diện trước khi thay đổi và giá trị nhiệt độ đại diện sau khi thay đổi làm giá trị nhiệt độ đại diện.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể xác định sự vận hành của thiết bị điện tử 101 dựa trên giá trị nhiệt độ đại diện được truyền bởi môđun giám sát nhiệt độ 2413 và dữ liệu chính sách.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể nhận dạng giá trị nhiệt độ đại diện và thực hiện hoạt động tương ứng với giá trị nhiệt độ đại diện có tham chiếu đến dữ liệu chính sách. Ví dụ, hoạt động tương ứng với giá trị nhiệt độ đại diện có thể bao gồm hoạt động của đi vào chế độ giảm nhiệt.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, dữ liệu chính sách có thể là dữ liệu mà hoạt động được thực hiện bởi thiết bị điện tử 101 được ánh xạ theo giá trị nhiệt độ đại diện. Dữ liệu chính sách này có thể được triển khai dưới dạng bảng. Dữ liệu chính sách có thể bao gồm hoạt động liên quan đến sự sinh nhiệt của thiết bị điện tử 101. Ví dụ, hoạt động để ngăn sự sinh nhiệt của thiết bị điện tử 101 có thể được bao gồm trong dữ liệu chính sách.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, dữ liệu chính sách có thể bao gồm nhiệt độ tham chiếu điều chỉnh mà tham chiếu đến nhiệt độ ở thời điểm mà tại đó hoạt động giảm nhiệt của thiết bị điện tử 101 bắt đầu và nhiệt độ tham chiếu làm giảm mà tham chiếu đến nhiệt độ ở thời điểm mà tại đó hoạt động giảm nhiệt của thiết bị điện tử 101 được ngắt.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, nhiệt độ tham chiếu điều chỉnh có thể được tạo cấu hình khác nhau theo giá trị nhiệt độ đại diện và có thể bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ tối đa cho phép của các bộ phận khác nhau được bao gồm trong thiết bị điện tử 101.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, nhiệt độ tham chiếu làm giảm có thể được tạo cấu hình khác nhau theo giá trị nhiệt độ đại diện và có thể bằng hoặc cao hơn nhiệt độ thích hợp cho phép của các bộ phận khác nhau được bao gồm trong thiết bị điện tử 101.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, nhiệt độ tham chiếu điều chỉnh và nhiệt độ tham chiếu làm giảm có thể được tạo cấu hình khác nhau theo chính sách của nhà sản xuất thiết bị điện tử 101. Ví dụ, nhiệt độ tham chiếu điều chỉnh và nhiệt độ tham chiếu làm giảm có thể bao gồm phần bù theo thời gian cần thiết để khuếch tán nhiệt. Tham số để tạo cấu hình phần bù có thể được tạo cấu hình theo chính sách của nhà sản xuất thiết bị điện tử 101.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, dữ liệu chính sách có thể bao gồm sự vận hành của thiết bị điện tử 101 được thực hiện để làm giảm nhiệt. Bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể thực thi các hoạt động khác nhau dựa trên thông tin ngữ cảnh, nhiệt độ đại diện, và dữ liệu chính sách. Sau đây, hoạt động được tạo cấu hình trong dữ liệu chính sách và tham số sẽ được mô tả.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể điều khiển tần số hoạt động tối đa của bộ phận của thiết bị điện tử 101 (ví dụ, bộ xử lý ứng dụng 2410 hoặc bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 130 trên Fig.1)) theo nhiệt độ đại diện được xác định trong một hoặc nhiều giai đoạn dựa trên dữ liệu chính sách. Nếu nhiệt độ đại diện lớn hơn nhiệt độ đã đo, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể thực hiện phương pháp điều khiển tần số hoạt động tối đa của bộ phận để nhiệt độ thấp hơn. Nếu việc cần làm

mát nhanh, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể điều khiển tần số hoạt động tối đa bộ phận để đạt nhiệt độ thấp hơn.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể điều khiển độ lớn của dòng điện sạc theo nhiệt độ đại diện được xác định trong một hoặc nhiều giai đoạn dựa trên dữ liệu chính sách. Nếu nhiệt độ đại diện lớn hơn nhiệt độ đã đo, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể thực hiện phương pháp điều khiển độ lớn của dòng điện sạc để đạt nhiệt độ thấp hơn. Nếu việc cần làm mát nhanh, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể điều khiển độ lớn của dòng điện sạc để đạt nhiệt độ thấp hơn.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể điều khiển độ sáng của màn hiển thị (ví dụ, thiết bị hiển thị 160 trên Fig.1) theo nhiệt độ đại diện được xác định trong một hoặc nhiều giai đoạn dựa trên dữ liệu chính sách. Nếu nhiệt độ đại diện cao hơn nhiệt độ đã đo, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể thực hiện phương pháp điều khiển độ sáng của màn hiển thị 160 để đạt nhiệt độ thấp hơn. Nếu cần làm mát nhanh, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể điều khiển độ sáng của màn hiển thị 160 để đạt nhiệt độ thấp hơn.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể điều khiển chất lượng của nội dung (ví dụ, số khung hình trên giây (FPS) của nội dung được hiển thị trên màn hiển thị 160 hoặc chất lượng âm thanh của nội dung xuất ra thông qua thiết bị đầu ra âm thanh 155) được hiển thị trên màn hiển thị 160 hoặc xuất ra thông qua loa (ví dụ, thiết bị đầu ra âm thanh 155 trên Fig.1) theo nhiệt độ đại diện được xác định trong một hoặc nhiều giai đoạn dựa trên dữ liệu chính sách. Nếu nhiệt độ đại diện là cao hơn nhiệt độ đã đo, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể thực hiện phương pháp điều khiển chất lượng của nội dung để đạt nhiệt độ thấp hơn. Nếu cần làm mát nhanh, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể điều khiển chất lượng của nội dung để đạt nhiệt độ thấp hơn.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể điều khiển hoạt động (ví dụ, hoạt động khởi động đèn chớp) của camera (ví dụ, môđun camera 1270) theo nhiệt độ đại diện được xác định trong một hoặc nhiều giai đoạn dựa trên dữ liệu chính sách. Nếu nhiệt độ đại diện là cao hơn nhiệt độ đã đo, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể thực hiện phương pháp dừng hoạt động đèn chớp. Nếu cần làm mát

nhANH, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể dừng hoạt động đèn chớp.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể xác định liệu bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không dựa trên dữ liệu chính sách. Bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể nhận tín hiệu chỉ báo đi vào chế độ giảm nhiệt từ bộ quản lý nhiệt độ 2415 và thực hiện hoạt động được minh họa trên Fig.24A.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể tạo ra tín hiệu chỉ báo rằng bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 đi vào chế độ giảm nhiệt dựa trên nhiệt độ đại diện và dữ liệu chính sách và truyền tín hiệu đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 này. Ví dụ, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể tạo ra tín hiệu chỉ báo rằng bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 đi vào chế độ giảm nhiệt để đáp lại sự nhận dạng rằng nhiệt độ đại diện cao hơn nhiệt độ tham chiếu điều chỉnh được bao gồm trong dữ liệu chính sách và truyền tín hiệu đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430. Theo ví dụ khác, bộ quản lý nhiệt độ 2415 có thể tạo ra tín hiệu chỉ báo rằng bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 hoạt động theo chế độ giảm nhiệt để đáp lại sự nhận dạng rằng nhiệt độ đại diện thấp hơn nhiệt độ tham chiếu điều chỉnh được bao gồm trong dữ liệu chính sách và truyền tín hiệu đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430.

Fig.25 là hình vẽ lưu đồ minh họa bước kết nối 2500 của truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai khi thiết bị điện tử không đi vào chế độ giảm nhiệt theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101 trên Fig.1) được minh họa trên Fig.25 có thể là thiết bị điện tử mà có thể hỗ trợ kết nối kép (MR-DC) công nghệ truy cập đa vô tuyến (RAT) để kết nối đồng thời của truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai. Nút chính (ví dụ, nút chính 410 trên Fig.4) hỗ trợ truyền thông di động thứ nhất và nút thứ cấp (ví dụ, nút thứ cấp 420 trên Fig.4) hỗ trợ truyền thông di động thứ hai có thể là các trạm gốc hỗ trợ MR-DC.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2501, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 và nút chính 410 có thể thực hiện kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) của truyền thông di động thứ nhất. Nút chính hỗ trợ truyền thông di động thứ nhất có thể truyền thông tin chỉ báo rằng nút chính là trạm gốc hỗ trợ MR-DC thông qua

thông tin hệ thống (ví dụ, thông tin hệ thống 1 (SIB1) và thông tin hệ thống 2 (SIB2)).

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 và nút chính 410 có thể truyền và nhận tin nhắn điều khiển liên quan đến sự thiết lập kênh mang vô tuyến, gói, hoặc quản lý di động trong khi thực hiện kết nối RRC.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2503, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 và nút chính 410 có thể thực hiện thủ tục xác thực.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thủ tục xác thực có thể là thủ tục để cung cấp sự nhận dạng liệu thiết bị điện tử 101 có là thiết bị điện tử 101 mà có thể sử dụng truyền thông di động thứ nhất hay truyền thông di động thứ hai với dịch vụ của nhà cung cấp dịch vụ mà cung cấp truyền thông di động thứ nhất hoặc truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2505, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 và nút chính 410 có thể cấu hình lại kết nối RRC.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, nút chính 410 có thể cấu hình lại kết nối RRC để bao gồm cấu hình của sự kiện (sự kiện B1) mà thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai để kết nối và truyền truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2507, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 có thể truyền yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2509, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 có thể hoàn tất kết nối của truyền thông di động thứ nhất với nút chính 410. Bước 2509 có thể được tạo ra bởi các bước 2501 và 2503 và có thể được thực hiện tách biệt với các bước 2505 và 2507.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2511, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể nhận tín hiệu mà thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai được truyền bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 và đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2513, bộ xử lý truyền thông

thứ hai 2430 có thể truyền kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2515, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 có thể truyền kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút chính 410.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2517, nút chính 410 có thể nhận dạng kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai và xác định liệu truyền thông di động thứ hai có được kết nối giữa nút thứ cấp 420 và thiết bị điện tử 101 hay không.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, nút chính 410 có thể nhận dạng kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đã đo ở bước 2513 và, nếu chất lượng của truyền thông di động thứ hai được đo bởi thiết bị điện tử 101 là cao hơn hoặc bằng với giá trị đặt trước, xác định rằng truyền thông di động thứ hai được kết nối.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2519, nút chính 410 có thể truyền yêu cầu để kết nối truyền thông di động thứ hai đến nút thứ cấp 420. Bước 2519 có thể được tạo ra bởi bước 2517 và có thể được thực hiện tách biệt với các bước 2521 và 2523. Ví dụ, bước 2519 có thể được thực hiện trước hoặc sau các bước 2521 và 2523 hoặc được thực hiện cùng lúc.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2521, nút chính 410 có thể truyền thông tin về kết nối của truyền thông di động thứ hai đến thiết bị điện tử 101 trong khi cấu hình lại kết nối RRC. Thông tin về kết nối có thể bao gồm cấu hình của sự kiện (sự kiện A2) mà thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai. Thông tin về kết nối của truyền thông di động thứ hai được truyền bởi nút chính 410 có thể được truyền đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420. Thông tin về kết nối có thể bao gồm thông tin được sử dụng để kết nối của thiết bị điện tử 101 đến nút thứ cấp 420 và được truyền đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2523, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 có thể truyền thông tin nhận được về kết nối của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2525, bộ xử lý truyền thông

thứ hai 2430 và nút thứ cấp 420 có thể thực hiện kết nối của truyền thông di động thứ hai dựa trên thông tin về kết nối.

Hoạt động để nối truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai được minh họa trên Fig.25 có thể được thực hiện khi đi vào chế độ giảm nhiệt không được thực hiện. Các hình vẽ Fig.26 và 27 Fig.26 dưới đây minh họa hoạt động để nối truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai khi đi vào chế độ giảm nhiệt được thực hiện.

Fig.26 là hình vẽ lưu đồ minh họa kết nối của truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai khi thiết bị điện tử đi vào chế độ giảm nhiệt theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, phương pháp vận hành 2600 của thiết bị điện tử được minh họa trên Fig.26 có thể được áp dụng với trường hợp trong đó bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 và bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 của thiết bị điện tử 101 chuyển từ trạng thái tắt nguồn sang trạng thái bật nguồn hoặc trường hợp trong đó truyền thông di động thứ nhất được kích hoạt (ví dụ, RRC được kết nối) nhưng truyền thông di động thứ hai được dừng hoạt động. Nếu truyền thông di động thứ nhất được kích hoạt mà truyền thông di động thứ hai được dừng hoạt động, các bước 2601, 2603, 2605, và 2606 có thể được bỏ ra.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2601, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 và nút chính 410 có thể thực hiện kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) của truyền thông di động thứ nhất. Nút chính hỗ trợ truyền thông di động thứ nhất có thể truyền thông tin chỉ báo rằng nút chính là trạm gốc hỗ trợ MR-DC thông qua thông tin hệ thống (ví dụ, thông tin hệ thống 1 (SIB1) và thông tin hệ thống 2 (SIB2)).

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 và nút chính 410 có thể truyền và nhận tin nhắn điều khiển liên quan đến sự thiết lập kênh mang vô tuyến, gói, hoặc quản lý di động trong khi thực hiện kết nối RRC.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2603, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 và nút chính 410 có thể thực hiện thủ tục xác thực.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thủ tục xác thực có thể là thủ tục để cung cấp sự nhận dạng liệu thiết bị điện tử 101 là thiết bị điện tử 101 mà có thể sử

dụng truyền thông di động thứ nhất hay truyền thông di động thứ hai với dịch vụ của nhà cung cấp dịch vụ mà cung cấp truyền thông di động thứ nhất hoặc truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2605, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 và nút chính 410 có thể cấu hình lại kết nối RRC.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, nút chính 410 có thể truyền sự kiện mà thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai để kết nối của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 trong khi cấu hình lại kết nối RRC.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2607, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 có thể truyền yêu cầu (sự kiện B1) để đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2609, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 có thể hoàn tất kết nối của truyền thông di động thứ nhất với nút chính 410. Bước 2609 có thể được tạo ra bởi các bước 2601 và 2603 và có thể được thực hiện tách biệt với các bước 2605 và 2607.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, mặc dù bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 đã đi vào chế độ giảm nhiệt nhận cấu hình để đo chất lượng truyền thông với nút thứ cấp 420 hỗ trợ truyền thông di động thứ hai để kết nối với trạm gốc di động thứ hai (ví dụ, cấu hình (cấu hình của sự kiện B1) bao gồm chất lượng tham chiếu của truyền thông với nút thứ cấp 420 được bao gồm trong thông báo được truyền đến nút chính 410 để kết nối với nút thứ cấp 420) từ nút chính 410, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể không đo chất lượng của truyền thông với nút thứ cấp 420. Ví dụ, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể không thực hiện các bước 2511 được minh họa trên Fig.25.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể không đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai và không truyền kết quả của phép đo đến nút chính 410. Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể đo chất lượng của truyền thông với trạm gốc di động thứ hai mà không truyền kết quả của phép đo đến nút thứ nhất. Do nút chính 410 không nhận được kết quả của phép đo, có thể được xác định rằng truyền thông di động thứ hai

không được kết nối với thiết bị điện tử 101. Ví dụ, nếu bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 đi vào chế độ giảm nhiệt ở trạng thái trong đó truyền thông di động thứ hai được dừng hoạt động, các bước 2511 đến 2521 được minh họa trên Fig.25 có thể được bỏ ra.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể chuyển truyền thông di động thứ hai với trạng thái không hoạt động và làm giảm nhiệt được tạo ra do sự sử dụng truyền thông di động thứ hai. Thông qua các phương án khác nhau, có thể ngăn sự sinh nhiệt. Bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể chuyển sang trạng thái ngủ khi truyền thông di động thứ hai chuyển sang trạng thái không hoạt động. Ngoài ra, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể chuyển sang trạng thái tắt nguồn khi truyền thông di động thứ hai chuyển sang trạng thái không hoạt động.

Fig.27 là hình vẽ lưu đồ minh họa sự vận hành trong đó thiết bị điện tử đi vào chế độ giảm nhiệt ở trạng thái trong đó truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai được kết nối theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, phương pháp vận hành 2700 của thiết bị điện tử được minh họa trên Fig.27 có thể được áp dụng với trường hợp trong đó bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 đi vào chế độ giảm nhiệt ở trạng thái trong đó truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai được kích hoạt.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2701, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 và nút chính 410 có thể thực hiện kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) của truyền thông di động thứ nhất.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 và nút chính 410 có thể truyền và nhận tin nhắn điều khiển liên quan đến sự thiết lập kênh mang vô tuyến, gói, hoặc quản lý di động trong khi thực hiện kết nối RRC.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2703, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 và nút chính 410 có thể thực hiện thủ tục xác thực.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thủ tục xác thực có thể là thủ tục để cung cấp sự nhận dạng liệu thiết bị điện tử 101 là thiết bị điện tử 101 mà có thể sử dụng truyền thông di động thứ nhất hay truyền thông di động thứ hai với dịch vụ của nhà cung cấp dịch vụ mà cung cấp truyền thông di động thứ nhất hoặc truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2705, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 và nút chính 410 có thể cấu hình lại kết nối RRC.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, nút chính 410 có thể truyền sự kiện mà thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai để kết nối của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 trong khi cấu hình lại kết nối RRC.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2707, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 có thể truyền yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2709, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 có thể hoàn tất kết nối của truyền thông di động thứ nhất với nút chính 410. Bước 2709 có thể được tạo ra bởi các bước 2701 và 2703 và có thể được thực hiện tách biệt với các bước 2705 và 2707.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2711, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể nhận tín hiệu mà thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai được truyền bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 và đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2713, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể truyền kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2715, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 có thể truyền kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến nút chính 410.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2717, nút chính 410 có thể nhận dạng kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai và xác định liệu truyền thông di động thứ hai có được kết nối giữa nút thứ cấp 420 và thiết bị điện tử 101 hay không.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, nút chính 410 có thể nhận dạng kết quả của phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai và, nếu chất lượng của truyền

thông di động thứ hai được đo bởi thiết bị điện tử 101 là cao hơn hoặc bằng với giá trị đặt trước, xác định để kết nối với truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2719, nút chính 410 có thể truyền yêu cầu để kết nối truyền thông di động thứ hai đến nút thứ cấp 420. Bước 2719 có thể được tạo ra bởi bước 2717 và có thể được thực hiện tách biệt với các bước 2721 và 2723. Ví dụ, bước 2719 có thể được thực hiện trước hoặc sau các bước 2721 và 2723 hoặc được thực hiện cùng lúc.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2721, nút chính 410 có thể truyền thông tin về kết nối của truyền thông di động thứ hai đến thiết bị điện tử 101 trong khi cấu hình lại kết nối RRC. Thông tin về kết nối có thể bao gồm cấu hình của sự kiện (sự kiện A2) mà thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai. Thông tin về kết nối của truyền thông di động thứ hai được truyền bởi nút chính 410 có thể được truyền đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420. Thông tin về kết nối có thể bao gồm thông tin được sử dụng để kết nối của thiết bị điện tử 101 đến nút thứ cấp 420 và được truyền đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2723, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 có thể truyền thông tin nhận được về kết nối của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2725, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 và nút thứ cấp 420 có thể thực hiện kết nối của truyền thông di động thứ hai dựa trên thông tin về kết nối.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2727, thiết bị điện tử 101 và nút thứ cấp 420 có thể hoàn tất kết nối của truyền thông di động thứ hai thông qua chuỗi các hoạt động được thực hiện ở bước 2721.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể nhận tín hiệu chỉ báo đi vào chế độ giảm nhiệt từ bộ xử lý ứng dụng (ví dụ, bộ xử lý ứng dụng 2410 trên Fig.24A) ở trạng thái trong đó kết nối của truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai được kích hoạt. Khi bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 nhận tín hiệu chỉ báo đi vào chế độ giảm nhiệt, các bước sau bước 2729 có thể được thực hiện. Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2729, bộ xử lý

truyền thông thứ hai 2430 có thể truyền thông báo lỗi về phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, mặc dù bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 nhận thông tin cấu hình cho phép đo chất lượng truyền thông di động thứ hai (ví dụ, thông tin cấu hình (cấu hình của sự kiện A2) bao gồm điều kiện để, nếu chất lượng của truyền thông di động thứ hai là bằng hoặc thấp hơn mức định trước, bắt đầu hoạt động tìm ra mạng khác khác với trạm gốc truyền thông di động thứ hai được kết nối) từ nút thứ hai 420 để xác định rằng việc sử dụng truyền thông di động thứ hai là không thể ở trạng thái trong đó truyền thông di động thứ hai được kích hoạt, chất lượng của truyền thông di động thứ hai có thể không được đo. Nếu chất lượng của truyền thông di động thứ hai không được đo, thì bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể truyền thông báo phép đo chất lượng lỗi. Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ngay cả khi bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có giá trị đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai, kết quả đo chất lượng lỗi có thể được truyền.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thông báo phép đo chất lượng lỗi có thể là thông báo về chất lượng thấp hơn chất lượng của truyền thông di động thứ hai đã đo bất kể chất lượng thực tế của truyền thông di động thứ hai. Chất lượng thấp hơn có thể là chất lượng mà không thỏa mãn chất lượng được yêu cần để thực hiện truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2731, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 có thể truyền thông báo phép đo chất lượng lỗi đến nút chính 410.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, nút thứ nhất 410 có thể xác định rằng chất lượng của truyền thông di động thứ hai đã được kết nối là thấp và thực hiện hoạt động liên quan đến việc ngắt kết nối của truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2733, nút chính 410 có thể truyền yêu cầu để ngắt kết nối của truyền thông di động thứ hai đến nút thứ cấp 420.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2735, thiết bị điện tử 101 và nút thứ cấp 420 có thể ngắt kết nối của truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, nếu bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 nhận dạng rằng kết nối của truyền thông di động thứ hai không được ngắt sau thời

gian định trước từ việc truyền thông báo phép đo chất lượng lỗi, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể truyền thông tin chỉ báo lỗi của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 2420 có thể truyền thông tin chỉ báo lỗi của truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất 410. Nút thứ nhất 410 có thể truyền tín hiệu thực hiện yêu cầu để ngắt kết nối của truyền thông di động thứ hai đến nút thứ hai 420 để đáp lại việc nhận thông tin chỉ báo lỗi của truyền thông di động thứ hai. Thông qua các phương án khác nhau, truyền thông di động thứ hai được kết nối giữa nút thứ hai 420 và thiết bị điện tử 101 có thể dừng hoạt động.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể chuyển truyền thông di động thứ hai sang trạng thái không hoạt động và làm giảm nhiệt được tạo ra bởi việc sử dụng truyền thông di động thứ hai. Thông qua các phương án khác nhau, có thể ngăn sự sinh nhiệt. Bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể chuyển sang trạng thái ngủ khi truyền thông di động thứ hai chuyển sang trạng thái không hoạt động. Ngoài ra, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể chuyển sang trạng thái tắt nguồn khi truyền thông di động thứ hai chuyển sang trạng thái không hoạt động.

Thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể bao gồm: bộ xử lý ứng dụng; bộ xử lý truyền thông thứ nhất được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông di động thứ nhất với nút thứ nhất; và bộ xử lý truyền thông thứ hai được tạo cấu hình để thực hiện truyền thông di động thứ hai với nút thứ hai, trong đó bộ xử lý truyền thông thứ hai được tạo cấu hình để nhận tín hiệu chỉ báo liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không từ bộ xử lý ứng dụng, nhận tín hiệu thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai để kết nối của truyền thông di động thứ hai từ nút thứ nhất hoặc nút thứ hai, và khi đi vào chế độ giảm nhiệt để đáp lại việc nhận tín hiệu chỉ báo liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không, không đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai để đáp lại việc nhận tín hiệu thực hiện yêu cầu.

Trong thiết bị điện tử với các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý ứng dụng có thể được tạo cấu hình để xác định liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt dựa trên thông tin ngữ cảnh của thiết bị điện tử hay không, tạo ra tín hiệu chỉ báo liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không để đáp lại việc xác định đi vào chế độ giảm nhiệt, và truyền tín hiệu được tạo ra đến bộ xử lý truyền thông thứ hai.

Trong thiết bị điện tử với các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý ứng dụng có thể được tạo cấu hình để xác định liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không, dựa trên thông tin liên quan đến nhiệt độ được thu thập bởi bộ cảm biến đo nhiệt độ được bao gồm trong thiết bị điện tử.

Trong thiết bị điện tử với các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý ứng dụng có thể được tạo cấu hình để xác định liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không dựa trên thuộc tính của ứng dụng đang được thực thi.

Trong thiết bị điện tử với các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý ứng dụng có thể được tạo cấu hình để phân tích hồ sơ của ứng dụng, nhận dạng liệu dịch vụ có khả năng cung cấp ứng dụng là dịch vụ yêu cầu kết nối của mạng di động thứ hai hay không dựa trên kết quả phân tích, và xác định liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt này hay không dựa trên kết quả nhận dạng.

Trong thiết bị điện tử với các phương án khác nhau của sáng chế, nếu việc đi vào chế độ giảm nhiệt được thực hiện trong khi truyền thông di động thứ hai được thực hiện, bộ xử lý truyền thông thứ hai có thể được tạo cấu hình để truyền, đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất, tín hiệu thực hiện yêu cầu để truyền tín hiệu khiến nút thứ hai ngắt kết nối truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất.

Trong thiết bị điện tử với các phương án khác nhau của sáng chế, tín hiệu khiến nút thứ hai ngắt kết nối truyền thông di động thứ hai có thể là tín hiệu được truyền bởi truyền thông thứ nhất xử lý để thực hiện yêu cầu để truyền kết quả của phép đo truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất.

Trong thiết bị điện tử với các phương án khác nhau của sáng chế, kết quả của phép đo tham số lỗi có thể bao gồm giá trị tương ứng với chất lượng thấp hơn chất lượng đo được của truyền thông di động thứ hai.

Trong thiết bị điện tử với các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai có thể được tạo cấu hình để thực hiện yêu cầu để truyền, đến nút thứ nhất, thông tin chỉ báo lỗi của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất để đáp lại sự nhận dạng rằng kết nối của truyền thông di động thứ hai không được ngắt trong thời gian đặt trước sau khi kết quả của phép đo tham số lỗi được truyền đến nút thứ nhất.

Trong thiết bị điện tử với các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai có thể được tạo cấu hình để, nếu việc đi vào chế độ giảm nhiệt được thực hiện trong khi truyền thông di động thứ hai ở trạng thái không hoạt động, không đo tham số liên quan đến chất lượng của tín hiệu của truyền thông di động thứ hai để đáp lại việc tạo ra sự kiện để kết nối truyền thông di động thứ hai.

Bộ xử lý ứng dụng của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể được tạo cấu hình để chuyển sang chế độ giảm nhiệt và sau đó thực hiện truyền thông di động thứ nhất thông qua bộ xử lý truyền thông thứ nhất.

Fig.28 là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp 900 để vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2810, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện truyền thông di động thứ nhất.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, truyền thông di động thứ nhất có thể ở trạng thái hoạt động và truyền thông di động thứ hai có thể ở trạng thái không hoạt động.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2820, thiết bị điện tử 101 có thể xác định liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thiết bị điện tử 101 có thể xác định liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không dựa trên thông tin ngữ cảnh của thiết bị điện tử. Thông tin ngữ cảnh có thể bao gồm các phân thông tin khác nhau được sử dụng để xác định liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không, và tương ứng với các phân thông tin khác nhau được thu thập bởi thiết bị điện tử 101.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2830, thiết bị điện tử 101 đã đi vào chế độ giảm nhiệt có thể nhận tín hiệu mà thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, tín hiệu từ nút thứ nhất mà thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai có thể bao gồm cấu hình để đo chất lượng truyền thông với trạm gốc di động thứ hai (ví dụ, nút thứ hai 420) hỗ trợ truyền thông di động thứ hai kết nối với trạm gốc di động thứ hai (ví dụ, cấu hình

(cấu hình của sự kiện B1) bao gồm chất lượng tham chiếu của truyền thông với trạm gốc di động thứ hai được bao gồm trong thông báo được truyền đến nút thứ nhất để kết nối với trạm gốc di động thứ hai).

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2840, thiết bị điện tử 101 có thể điều khiển bộ xử lý truyền thông thứ hai không đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thiết bị điện tử 101 có thể không đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai và không truyền kết quả của phép đo đến nút thứ nhất. Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể đo chất lượng của truyền thông với trạm gốc di động thứ hai mà không truyền kết quả của phép đo đến nút chính 410. Do nút chính 410 này không nhận được kết quả của phép đo, kết nối của truyền thông di động thứ hai với thiết bị điện tử 101 có thể không được thực hiện.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể chuyển truyền thông di động thứ hai sang trạng thái không hoạt động và làm giảm nhiệt được tạo ra bởi việc sử dụng truyền thông di động thứ hai. Thông qua các phương án khác nhau, có thể ngăn sự sinh nhiệt. Bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể chuyển sang trạng thái ngủ khi truyền thông di động thứ hai chuyển sang trạng thái không hoạt động. Ngoài ra, bộ xử lý truyền thông thứ hai 2430 có thể chuyển sang trạng thái tắt nguồn khi truyền thông di động thứ hai chuyển sang trạng thái không hoạt động.

Fig.29 là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp 2900 để vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2910, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai có thể ở trạng thái hoạt động.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2920, thiết bị điện tử 101 có thể xác định liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thiết bị điện tử 101 có thể xác định

liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không dựa trên thông tin ngữ cảnh của thiết bị điện tử. Thông tin ngữ cảnh có thể bao gồm các phần thông tin khác nhau được sử dụng để xác định liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt và các phần thông tin khác nhau được thu thập bởi thiết bị điện tử 101.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2930, thiết bị điện tử 101 đã đi vào chế độ giảm nhiệt có thể nhận tín hiệu mà thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, nếu điều kiện chỉ báo rằng chất lượng của truyền thông di động thứ hai làm giảm bằng với hoặc thấp hơn mức định trước được thỏa mãn, tín hiệu mà thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai có thể là tín hiệu tương ứng với sự kiện (sự đo sự kiện A2) để truyền dữ liệu chỉ báo rằng điều kiện được thỏa mãn.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2940, thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông báo chất lượng lỗi của truyền thông di động thứ hai đến nút chính 410.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, nếu thiết bị điện tử 101 đã đi vào chế độ giảm nhiệt nhận sự kiện mà thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai để kết nối của truyền thông di động thứ hai (ví dụ, sự kiện (sự đo sự kiện A2) để, nếu điều kiện chỉ báo rằng chất lượng của truyền thông di động thứ hai làm giảm bằng với hoặc thấp hơn mức định trước được thỏa mãn, truyền dữ liệu chỉ báo rằng điều kiện được thỏa mãn đến trạm gốc của truyền thông di động thứ hai) từ nút thứ hai 420 ở trạng thái trong đó truyền thông di động thứ hai được kích hoạt, chất lượng của truyền thông di động thứ hai có thể không được đo. Thiết bị điện tử 101 có thể không truyền thông báo phép đo chất lượng lỗi mà không đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thông báo phép đo chất lượng lỗi có thể bao gồm thông tin chỉ báo rằng chất lượng của truyền thông di động thứ hai không thỏa mãn chất lượng được yêu cầu để thực hiện truyền thông di động thứ hai bất kể chất lượng thực tế của truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2950, thiết bị điện tử 101

có thể nhận dạng liệu tín hiệu mà thực hiện yêu cầu để ngắt kết nối của truyền thông di động thứ hai có nhận được từ nút chính 410 trong thời gian đặt trước hay không.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, nút chính 410 có thể xác định rằng chất lượng của truyền thông di động thứ hai đã được kết nối là thấp và thực hiện hoạt động liên quan đến việc ngắt kết nối của truyền thông di động thứ hai. Nút chính 410 có thể xác định để ngắt kết nối của truyền thông di động thứ hai và truyền tín hiệu thực hiện yêu cầu để ngắt kết nối của truyền thông di động thứ hai đến thiết bị điện tử 101.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2960, thiết bị điện tử 101 có thể ngắt kết nối của truyền thông di động thứ hai để đáp lại việc nhận tín hiệu mà thực hiện yêu cầu để ngắt kết nối của truyền thông di động thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 2970, thiết bị điện tử 101 có thể truyền tín hiệu chỉ báo rằng truyền thông di động thứ hai không thể được thực hiện đến nút chính 410 để đáp lại việc không tiếp nhận tín hiệu thực hiện yêu cầu để ngắt kết nối của truyền thông di động thứ hai. Theo các phương án khác nhau, tín hiệu chỉ báo rằng truyền thông di động thứ hai không thể được thực hiện có thể bao gồm tín hiệu lỗi của nút thứ cấp (lỗi SCG). Theo các phương án khác nhau, bước truyền tín hiệu chỉ báo rằng truyền thông di động thứ hai không thể được thực hiện đến nút chính 410 có thể bao gồm bước truyền tín hiệu yêu cầu tái lập kết nối RRC (Yêu cầu tái lập RRC) đến nút thứ nhất.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, nút chính 410 có thể nhận thông báo lỗi về chất lượng của truyền thông di động thứ hai mà có thể không ngắt kết nối của truyền thông di động thứ hai. Khi tín hiệu chỉ báo rằng truyền thông di động thứ hai không thể được thực hiện được truyền đến nút chính 410, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện yêu cầu để ngắt kết nối của truyền thông di động thứ hai.

Fig.30 là hình vẽ lưu đồ minh họa phương pháp 3000 để vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 3001, thiết bị điện tử 101 có thể phát hiện việc thực thi ứng dụng.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 3003, thiết bị điện tử 101 có thể nhận dạng liệu ứng dụng được thực thi có là ứng dụng định trước.

Ứng dụng định trước có thể được xác định bởi đầu vào của người thiết kế hoặc người dùng của thiết bị điện tử 101 và có thể là ứng dụng mà khiến bộ xử lý ứng dụng 2410 tạo ra nhiều nhiệt. Ví dụ, ứng dụng định trước có thể bao gồm ứng dụng (ví dụ, ứng dụng trò chơi) khiến bộ xử lý ứng dụng 2410 tạo ra nhiều nhiệt khi được thực thi. Theo ví dụ khác, ứng dụng định trước có thể là ứng dụng dịch vụ thoại (Volte) thông qua truyền thông di động thứ nhất. Thiết bị điện tử có thể được tạo cấu hình để đi vào chế độ giảm nhiệt trong khi ứng dụng dịch vụ thoại đang được thực thi.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 3005, thiết bị điện tử 101 có thể đi vào chế độ giảm nhiệt dựa trên kết quả nhận dạng.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, nếu ứng dụng định trước được thực thi, thiết bị điện tử 101 có thể xác định liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, chế độ giảm nhiệt là chế độ tạo ra nhiệt bởi thiết bị điện tử 101 và có thể là bước được minh họa trên Fig.28.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 3007, thiết bị điện tử 101 có thể phát hiện sự kết thúc ứng dụng đang được thực thi.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ở bước 3009, thiết bị điện tử 101 có thể ngắt chế độ giảm nhiệt để đáp lại sự phát hiện việc kết thúc ứng dụng đang được thực thi.

Phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể bao gồm: bước thực hiện truyền thông di động thứ nhất với nút thứ nhất bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất; bước xác định liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không dựa trên thông tin ngữ cảnh, bởi bộ xử lý ứng dụng; bước nhận tín hiệu chỉ báo liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không, được truyền bởi bộ xử lý ứng dụng, bộ xử lý truyền thông thứ hai thực hiện truyền thông di động thứ hai với nút thứ hai; bước nhận tín hiệu thực hiện yêu cầu đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai để kết nối của truyền thông di động thứ hai từ nút thứ nhất hoặc nút thứ hai bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai; và bước điều khiển bộ xử lý truyền thông thứ hai không đo chất lượng của truyền thông di động thứ hai ở trạng thái trong đó đi vào chế độ giảm nhiệt được thực hiện, bởi bộ xử lý ứng dụng.

Phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng

chế còn có thể bao gồm bước tạo ra tín hiệu chỉ báo liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không để đáp lại việc xác định đi vào chế độ giảm nhiệt bởi bộ xử lý ứng dụng; và bước truyền tín hiệu được tạo ra đến bộ xử lý truyền thông thứ hai bởi bộ xử lý ứng dụng.

Trong phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế, bước xác định liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không có thể bao gồm bước xác định liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không dựa trên thông tin liên quan đến nhiệt độ được thu thập bởi bộ cảm biến đo nhiệt độ được bao gồm trong thiết bị điện tử.

Trong phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế, bước xác định liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt hay không có thể bao gồm bước xác định liệu có đi vào chế độ giảm nhiệt dựa trên thuộc tính của ứng dụng đang được thực thi.

Phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế còn có thể bao gồm bước, nếu đi vào chế độ giảm nhiệt được thực hiện trong khi truyền thông di động thứ hai được thực hiện, truyền, đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất, tín hiệu thực hiện yêu cầu để truyền tín hiệu khiến nút thứ hai ngắt kết nối của truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai.

Trong phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế, tín hiệu khiến nút thứ hai ngắt kết nối của truyền thông di động thứ hai có thể là tín hiệu được truyền bởi truyền thông thứ nhất xử lý để thực hiện yêu cầu để truyền kết quả phép đo lỗi của truyền thông di động thứ hai đến nút thứ nhất.

Trong phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế, kết quả phép đo tham số lỗi có thể bao gồm giá trị tương ứng với chất lượng thấp hơn chất lượng đo được của truyền thông di động thứ hai.

Phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế còn có thể bao gồm bước truyền, đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất, tín hiệu thực hiện yêu cầu để truyền, đến nút thứ nhất, thông tin chỉ báo lỗi của truyền thông di động thứ hai đến bộ xử lý truyền thông thứ nhất bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai để đáp lại sự nhận dạng rằng kết nối của truyền thông di động thứ hai không được ngắt trong thời gian đặt trước sau khi kết quả phép đo tham số lỗi được truyền đến nút thứ nhất.

Phương pháp vận hành thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế còn có thể bao gồm bước truyền thông di động thứ nhất thông qua bộ xử lý truyền thông thứ nhất sau khi chuyển sang chế độ giảm nhiệt.

Thiết bị điện tử theo các phương án nhất định có thể là một trong số các loại thiết bị điện tử khác nhau. Các thiết bị điện tử có thể bao gồm, ví dụ, thiết bị truyền thông di động (ví dụ, điện thoại thông minh), thiết bị máy tính, thiết bị đa phương tiện di động, thiết bị y tế di động, camera, thiết bị đeo được, hoặc thiết bị gia dụng. Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử không bị giới hạn với các phương án được mô tả trên đây.

Cần nhận thấy rằng các phương án nhất định của sáng chế và các thuật ngữ được sử dụng ở đây không nhằm giới hạn các đối tượng kỹ thuật được nêu ra ở đây với các phương án cụ thể và bao gồm các thay đổi, tương đương, hoặc sự thay thế khác nhau đối với phương án tương ứng. Đối với phần mô tả các hình vẽ, các số tham chiếu giống nhau có thể được sử dụng để chỉ các bộ phận tương tự hoặc liên quan. Được hiểu là dạng số ít tương ứng với một đối tượng có thể bao gồm một hoặc nhiều đối tượng này, trừ khi ngữ cảnh chỉ ra rõ ràng khác đi. Như được sử dụng ở đây, mỗi trong số các cụm như “A hoặc B”, “ít nhất một trong số A và B”, “ít nhất một trong số A hoặc B”, “A, B, hoặc C”, “ít nhất một trong số A, B, và C”, và “ít nhất một trong số A, B, hoặc C”, có thể bao gồm một trong số bất kỳ, hoặc tất cả các kết hợp có thể của các mục được đánh số cùng với một trong số các cụm tương ứng. Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ chẳng hạn như “thứ 1” và “thứ 2”, hoặc “thứ nhất” và “thứ hai” có thể được sử dụng để phân biệt đơn giản bộ phận tương ứng với bộ phận khác, và không giới hạn các bộ phận trong khía cạnh khác (ví dụ, mức độ quan trọng hoặc thứ tự). Có thể hiểu rằng nếu bộ phận (ví dụ, bộ phận thứ nhất) được gọi là “được ghép nối với”, “được ghép nối”, “được kết nối”, hoặc “được kết nối với” có hoặc không có thuật ngữ “về mặt hoạt động” hoặc “về mặt truyền thông” với bộ phận khác (ví dụ, bộ phận thứ hai), nó có nghĩa rằng bộ phận này có thể được ghép nối với các bộ phận khác một cách trực tiếp (ví dụ, có dây), không dây, hoặc qua bộ phận thứ ba.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “môđun” có thể bao gồm bộ phận được cài đặt trong phần cứng, phần mềm, hoặc phần sụn, và có thể được sử dụng thay thế cho các thuật ngữ khác, ví dụ, “logic”, “khối logic”, “phần”, hoặc “mạch”. Môđun có thể là

một bộ phận tích hợp, hoặc bộ phận nhỏ nhất hoặc một phần của nó, thích hợp để thực hiện một hoặc nhiều chức năng. Ví dụ, theo một phương án, môđun có thể được triển khai để tạo thành mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC).

Các phương án nhất định như được nêu ở đây có thể được triển khai dưới dạng phần mềm (ví dụ, chương trình 140) bao gồm một hoặc nhiều lệnh mà được lưu trữ trong vật ghi (ví dụ, bộ nhớ trong 136 hoặc bộ nhớ ngoài 138) mà đọc được bằng máy (ví dụ, thiết bị điện tử 101). Ví dụ, bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 120) của máy (ví dụ, thiết bị điện tử 101) có thể gọi ra ít nhất một trong số một hoặc nhiều lệnh được lưu trữ trong vật ghi, và thực thi lệnh này, có hoặc không sử dụng một hoặc nhiều bộ phận khác dưới sự điều khiển của bộ xử lý. Điều này cho phép máy được vận hành để thực hiện ít nhất một chức năng theo ít nhất một lệnh được gọi ra. Lệnh này có thể bao gồm mã được tạo ra bởi trình biên dịch hoặc mã thực thi được bởi trình thông dịch. Vật ghi đọc được bằng máy có thể được cung cấp ở dạng vật ghi không khả biến. Thuật ngữ “không khả biến” có nghĩa đơn giản là vật ghi là thiết bị hữu hình, và không bao gồm tín hiệu (ví dụ, sóng điện từ), mà thuật ngữ này không phân biệt giữa vị trí dữ liệu được lưu trữ bán vĩnh viễn trong vật ghi và vị trí dữ liệu được lưu trữ tạm thời trong vật ghi.

Theo một phương án, phương pháp theo các phương án nhất định của sáng chế có thể được bao gồm và được cung cấp trong sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính này có thể được thương mại hóa giữa người bán và người mua. Sản phẩm chương trình máy tính có thể được phân phối dưới dạng vật ghi đọc được bằng máy (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc đĩa nén (CD-ROM)), hoặc được phân phối (ví dụ, được tải lên hoặc được tải xuống) trực tuyến qua ứng dụng lưu trữ (ví dụ, PlayStore™), hoặc giữa hai thiết bị người dùng (ví dụ, điện thoại thông minh) một cách trực tiếp. Nếu được phân phối trực tuyến, ít nhất một phần của sản phẩm chương trình máy tính có thể được tạo ra tạm thời hoặc ít nhất được lưu trữ tạm thời trong vật ghi đọc được bằng máy, chẳng hạn như bộ nhớ của máy chủ của nhà sản xuất, máy chủ của cửa hàng ứng dụng, hoặc máy chủ chuyển tiếp.

Các phương án khác nhau của sáng chế đề xuất thiết bị điện tử bao gồm bộ xử lý truyền thông và bộ xử lý ứng dụng. Bộ xử lý truyền thông bao gồm mạch truyền thông thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông di động thứ nhất, mạch truyền thông thứ hai được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông di động thứ hai, và bộ cảm biến nhiệt

độ được tạo cấu hình để cảm biến nhiệt độ của ít nhất một trong số mạch truyền thông thứ nhất hoặc mạch truyền thông thứ hai. Bộ xử lý ứng dụng được tạo cấu hình để nhận, bởi bộ xử lý ứng dụng, thông tin liên quan đến nhiệt độ được cảm biến bởi bộ cảm biến nhiệt độ và thông tin liên quan đến việc truyền dữ liệu qua mạch truyền thông thứ hai, và xác định, bởi bộ xử lý ứng dụng, xem liệu có yêu cầu bộ xử lý truyền thông thay đổi từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai hay không dựa trên thông tin liên quan đến nhiệt độ được cảm biến và thông tin liên quan đến việc truyền dữ liệu qua mạch truyền thông thứ hai. Bộ xử lý truyền thông được tạo cấu hình để nhận, bởi bộ xử lý truyền thông, tín hiệu chỉ báo để thay đổi từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai từ bộ xử lý ứng dụng, trong đó, khi bộ xử lý truyền thông ở chế độ thứ nhất, mạch truyền thông thứ hai ở trạng thái được kết nối với điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) có khả năng thực hiện truyền dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai, để đáp lại sự thay đổi sang chế độ thứ hai, thực hiện, bởi mạch truyền thông thứ hai, ít nhất một hoạt động ngắt kết nối RRC giữa thiết bị điện tử và trạm gốc hỗ trợ truyền thông di động thứ hai, và điều khiển, bởi bộ xử lý truyền thông, mạch truyền thông thứ hai để đi vào trạng thái ngủ sau khi kết nối RRC được ngắt.

Theo các phương án khác nhau, truyền thông di động thứ nhất tương ứng với truyền thông tiến hóa dài hạn (LTE) và truyền thông di động thứ hai tương ứng với truyền thông 5G, khi bộ xử lý truyền thông ở chế độ thứ nhất, cả mạch truyền thông thứ nhất và mạch truyền thông thứ hai ở trạng thái hoạt động, và khi bộ xử lý truyền thông ở chế độ thứ hai, mạch truyền thông thứ nhất ở trạng thái hoạt động và mạch truyền thông thứ hai ở trạng thái ngủ.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý ứng dụng được tạo cấu hình để xác định để thay đổi bộ xử lý truyền thông từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai dựa trên điều kiện thứ nhất tương ứng với giá trị nhiệt độ của bộ xử lý truyền thông được chỉ báo bởi thông tin liên quan đến nhiệt độ được cảm biến, điều kiện thứ hai tương ứng với thông lượng dữ liệu được chỉ báo bởi thông tin liên quan đến việc truyền dữ liệu của mạch truyền thông thứ hai, và điều kiện thứ ba tương ứng với thông tin liên quan đến dung lượng còn lại của pin.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý ứng dụng được tạo cấu hình để thay đổi bộ xử lý truyền thông từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai dựa trên ít nhất một trong

số điều kiện thứ nhất được thỏa mãn trong đó giá trị nhiệt độ của bộ xử lý truyền thông, như được chỉ báo bởi thông tin liên quan đến nhiệt độ được cảm biến, là lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất, hoặc điều kiện thứ hai được thỏa mãn tại đó thông lượng dữ liệu, như được chỉ báo bởi thông tin liên quan đến việc truyền dữ liệu của mạch truyền thông thứ hai, là nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý truyền thông còn được tạo cấu hình để, để đáp lại sự xác định rằng điều kiện thứ hai được thỏa mãn, thực hiện ít nhất một hoạt động ngắt kết nối RRC giữa thiết bị điện tử và trạm gốc hỗ trợ truyền thông di động thứ hai sau khi hoàn tất việc truyền dữ liệu.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý ứng dụng còn được tạo cấu hình để xác định không đi vào chế độ thứ hai khi màn hiển thị của thiết bị điện tử ở trạng thái hoạt động.

Theo các phương án khác nhau, ít nhất một hoạt động ngắt kết nối RRC giữa thiết bị điện tử và trạm gốc bao gồm bước truyền thông báo sự kiện đo A2 đến trạm gốc thông qua mạng khi cường độ tín hiệu được truyền từ trạm gốc này thấp hơn giá trị cụ thể.

Theo các phương án khác nhau, ít nhất một hoạt động ngắt kết nối RRC giữa thiết bị điện tử và trạm gốc bao gồm bước truyền thông báo phép đo mà kết quả của phép đo liên quan đến trạng thái của kênh được kết nối thông qua mạng được triển khai thấp hơn giá trị ngưỡng.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử bao gồm bộ xử lý truyền thông và bộ xử lý ứng dụng. Bộ xử lý truyền thông bao gồm mạch truyền thông thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông di động thứ nhất, mạch truyền thông thứ hai được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông di động thứ hai, và bộ cảm biến nhiệt độ được tạo cấu hình để cảm biến nhiệt độ của ít nhất một trong số mạch truyền thông thứ nhất hoặc mạch truyền thông thứ hai. Bộ xử lý ứng dụng được tạo cấu hình để nhận, bởi bộ xử lý ứng dụng, thông tin liên quan đến nhiệt độ được cảm biến bởi bộ cảm biến nhiệt độ và xác định, bởi bộ xử lý ứng dụng, xem liệu có yêu cầu bộ xử lý truyền thông thay đổi từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai hay không dựa trên ít nhất thông tin liên quan đến nhiệt độ được cảm biến. Bộ xử lý truyền thông được tạo cấu hình để nhận, bởi bộ xử lý truyền thông, tín hiệu chỉ báo để thay đổi từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai từ bộ

xử lý ứng dụng, trong đó, khi bộ xử lý truyền thông ở chế độ thứ nhất, mạch truyền thông thứ hai ở trạng thái được kết nối với điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) có khả năng thực hiện truyền dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai, để đáp lại sự thay đổi sang chế độ thứ hai, thực hiện, bởi mạch truyền thông thứ hai, ít nhất một hoạt động ngắt kết nối RRC giữa thiết bị điện tử và trạm gốc hỗ trợ truyền thông di động thứ hai, và điều khiển, bởi bộ xử lý truyền thông, mạch truyền thông thứ hai để đi vào trạng thái ngủ sau khi kết nối RRC được ngắt.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử bao gồm bộ xử lý truyền thông và bộ xử lý ứng dụng. Bộ xử lý truyền thông bao gồm mạch truyền thông thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông di động thứ nhất, mạch truyền thông thứ hai được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông di động thứ hai, và bộ cảm biến nhiệt độ được tạo cấu hình để cảm biến nhiệt độ của ít nhất một trong số mạch truyền thông thứ nhất hoặc mạch truyền thông thứ hai. Bộ xử lý ứng dụng được tạo cấu hình để nhận, bởi bộ xử lý ứng dụng, thông tin liên quan đến nhiệt độ được cảm biến bởi bộ cảm biến nhiệt độ và thông tin liên quan đến việc truyền dữ liệu qua mạch truyền thông thứ hai và xác định, bởi bộ xử lý ứng dụng, xem liệu có yêu cầu bộ xử lý truyền thông thay đổi từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai hay không dựa trên thông tin liên quan đến nhiệt độ được cảm biến và thông tin liên quan đến việc truyền dữ liệu qua mạch truyền thông thứ hai. Bộ xử lý truyền thông được tạo cấu hình để nhận, bởi bộ xử lý truyền thông, tín hiệu chỉ báo để thay đổi từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai từ bộ xử lý ứng dụng, trong đó, khi bộ xử lý truyền thông ở chế độ thứ nhất, mạch truyền thông thứ hai ở trạng thái ngắt điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) không có khả năng thực hiện truyền dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai, để đáp lại sự thay đổi sang chế độ thứ hai, bỏ qua, bởi mạch truyền thông thứ hai, tín hiệu chỉ báo ít nhất một phép đo được liên kết với truyền thông di động thứ hai, và điều khiển, bởi bộ xử lý truyền thông, mạch truyền thông thứ hai để đi vào trạng thái ngủ hoặc duy trì trạng thái ngủ này.

Theo các phương án khác nhau, mỗi bộ phận (ví dụ, môđun hoặc chương trình) của các bộ phận được mô tả ở trên có thể bao gồm một thực thể hoặc nhiều thực thể. Theo các phương án nhất định, một hoặc nhiều bộ phận được mô tả ở trên có thể được bỏ ra, một hoặc nhiều bộ phận khác có thể được thêm vào. Thêm vào đó hoặc ngoài ra,

nhiều bộ phận (ví dụ, các môđun hoặc chương trình) có thể được tích hợp thành một bộ phận. Trong trường hợp này, theo các phương án khác nhau, bộ phận được tích hợp có thể vẫn thực hiện một hoặc nhiều chức năng của mỗi trong số nhiều bộ phận theo cách giống hoặc tương tự với cách mà các chức năng này được thực hiện bởi một trong số nhiều bộ phận tương ứng trước khi tích hợp. Theo các phương án nhất định, các hoạt động được thực hiện bởi môđun, chương trình, hoặc bộ phận khác có thể được thực hiện lần lượt, song song, lặp lại, hoặc theo kinh nghiệm, hoặc một hoặc nhiều hoạt động này có thể được thực thi theo thứ tự khác nhau hoặc được bỏ ra, hoặc một hoặc nhiều hoạt động khác có thể được thêm vào.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả với phương án khác nhau, các thay đổi và cải biến khác nhau có thể được đề xuất với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Sáng chế nhằm bao gồm các thay đổi và cải biến như vậy sẽ nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điện tử (101) bao gồm:

bộ xử lý truyền thông bao gồm:

mạch truyền thông thứ nhất (212, 520, 2420) được tạo cấu hình để hỗ trợ mạng truyền thông di động thứ nhất, và

mạch truyền thông thứ hai (214, 530, 2430) được tạo cấu hình để hỗ trợ mạng truyền thông di động thứ hai, và

bộ cảm biến nhiệt độ được tạo cấu hình để cảm biến nhiệt độ của ít nhất một phần của thiết bị điện tử; và

bộ xử lý ứng dụng được tạo cấu hình để:

nhận thông tin liên quan đến nhiệt độ được cảm biến bởi bộ cảm biến nhiệt độ và thông tin liên quan đến việc truyền dữ liệu, và

xác định (1221, 2820, 2920) xem liệu có yêu cầu bộ xử lý truyền thông thay đổi từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai hay không dựa trên thông tin liên quan đến nhiệt độ được cảm biến và thông tin liên quan đến việc truyền dữ liệu,

trong đó bộ xử lý truyền thông được tạo cấu hình để:

nhận (2830, 2930) tín hiệu chỉ báo để thay đổi từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai từ bộ xử lý ứng dụng, trong đó, khi bộ xử lý truyền thông ở chế độ thứ nhất, mạch truyền thông thứ nhất và mạch truyền thông thứ hai được kết nối tương ứng với mạng truyền thông di động thứ nhất và mạng truyền thông di động thứ hai,

để đáp lại sự thay đổi (1312, 1212, 1222, 1322) sang chế độ thứ hai, thực hiện (1224, 1323, 2735, 2960) ít nhất một hoạt động ngắt kết nối giữa thiết bị điện tử và trạm gốc (420) hỗ trợ mạng truyền thông di động thứ hai, và

ở chế độ thứ hai, duy trì (131) việc ngắt kết nối với mạng truyền thông di động thứ hai bằng cách không truyền thông báo phép đo đến mạng truyền thông di động thứ nhất, liên quan đến mạng truyền thông di động thứ hai.

2. Thiết bị điện tử (101) theo điểm 1, trong đó:

mạng truyền thông di động thứ nhất tương ứng với truyền thông tiến hóa dài hạn (LTE) và mạng truyền thông di động thứ hai tương ứng với truyền thông 5G.

3. Thiết bị điện tử (101) theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm màn hiển thị (160), trong đó bộ xử lý ứng dụng được tạo cấu hình để:

xác định (2820, 2920) xem liệu có yêu cầu bộ xử lý truyền thông thay đổi từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai hay không khi điều kiện định trước liên quan đến thông tin mà liên quan đến việc truyền dữ liệu được thỏa mãn nếu màn hiển thị ở trạng thái tắt.

4. Thiết bị điện tử (101) theo điểm 3, trong đó điều kiện định trước bao gồm điều kiện mà kích thước của gói trong đó bộ xử lý ứng dụng được tạo cấu hình để thay đổi bộ xử lý truyền thông từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai dựa trên ít nhất một trong số:

điều kiện thứ nhất được thỏa mãn trong đó giá trị nhiệt độ của bộ xử lý truyền thông, như được chỉ báo bởi thông tin liên quan đến nhiệt độ được cảm biến, là lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất; hoặc

điều kiện thứ hai được thỏa mãn tại đó thông lượng dữ liệu, như được chỉ báo bởi thông tin liên quan đến việc truyền dữ liệu của mạch truyền thông thứ hai, là nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ hai.

5. Thiết bị điện tử theo điểm 4, trong đó bộ xử lý truyền thông còn được tạo cấu hình để:

đáp lại sự xác định rằng điều kiện thứ hai được thỏa mãn, thực hiện ít nhất một hoạt động ngắt kết nối RRC giữa thiết bị điện tử và trạm gốc hỗ trợ truyền thông di động thứ hai sau khi hoàn tất việc truyền dữ liệu.

6. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó bộ xử lý ứng dụng còn được tạo cấu hình để:

xác định không đi vào chế độ thứ hai khi màn hiển thị của thiết bị điện tử ở trạng thái hoạt động.

7. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó ít nhất một hoạt động ngắt kết nối RRC giữa thiết bị điện tử và trạm gốc bao gồm bước truyền thông báo sự kiện đo A2 đến trạm gốc thông qua mạng khi cường độ tín hiệu được truyền từ trạm gốc này thấp hơn giá trị cụ thể.

8. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó ít nhất một hoạt động ngắt kết nối RRC giữa thiết bị điện tử và trạm gốc bao gồm bước truyền thông báo phép đo mà kết quả của phép đo liên quan đến trạng thái của kênh được kết nối thông qua mạng được thiết lập nằm dưới giá trị ngưỡng.

9. Thiết bị điện tử bao gồm:

bộ xử lý truyền thông bao gồm:

mạch truyền thông thứ nhất được tạo cấu hình để hỗ trợ mạng truyền thông di động thứ nhất, và

mạch truyền thông thứ hai được tạo cấu hình để hỗ trợ mạng truyền thông di động thứ hai, và

bộ cảm biến nhiệt độ được tạo cấu hình để cảm biến nhiệt độ của ít nhất một trong số mạch truyền thông thứ nhất hoặc mạch truyền thông thứ hai; và

bộ xử lý ứng dụng được tạo cấu hình để:

nhận, bởi bộ xử lý ứng dụng, thông tin liên quan đến nhiệt độ được cảm biến bởi bộ cảm biến nhiệt độ, và

xác định, bởi bộ xử lý ứng dụng, xem liệu có yêu cầu bộ xử lý truyền thông thay đổi từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai hay không dựa trên ít nhất thông tin liên quan đến nhiệt độ được cảm biến,

trong đó bộ xử lý truyền thông được tạo cấu hình để:

nhận, bởi bộ xử lý truyền thông, tín hiệu chỉ báo để thay đổi từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai từ bộ xử lý ứng dụng, trong đó, khi bộ xử lý truyền thông ở chế độ thứ nhất, mạch truyền thông thứ hai ở trạng thái được kết nối với điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) có khả năng thực hiện truyền dữ liệu thông qua truyền thông di động thứ nhất và truyền thông di động thứ hai,

để đáp lại sự thay đổi sang chế độ thứ hai, thực hiện, bởi mạch truyền thông thứ hai, ít nhất một hoạt động ngắt kết nối RRC giữa thiết bị điện tử và trạm gốc hỗ trợ truyền thông di động thứ hai, và

điều khiển, bởi bộ xử lý truyền thông, mạch truyền thông thứ hai để đi vào trạng thái ngủ sau khi kết nối RRC được ngắt.

10. Thiết bị điện tử theo điểm 9, trong đó:

truyền thông di động thứ nhất tương ứng với truyền thông tiến hóa dài hạn (LTE) và truyền thông di động thứ hai tương ứng với truyền thông 5G, và

khi bộ xử lý truyền thông ở chế độ thứ nhất, cả mạch truyền thông thứ nhất và mạch truyền thông thứ hai ở trạng thái hoạt động, và

khi bộ xử lý truyền thông ở chế độ thứ hai, mạch truyền thông thứ nhất ở trạng thái hoạt động và mạch truyền thông thứ hai ở trạng thái ngủ.

11. Thiết bị điện tử theo điểm 9, trong đó bộ xử lý ứng dụng được tạo cấu hình để xác định khi để thay đổi bộ xử lý truyền thông từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai dựa trên:

điều kiện thứ nhất tương ứng với giá trị nhiệt độ của bộ xử lý truyền thông được chỉ báo bởi thông tin liên quan đến nhiệt độ được cảm biến; và

điều kiện thứ hai tương ứng với thông tin liên quan đến dung lượng còn lại của pin.

12. Thiết bị điện tử theo điểm 9, trong đó bộ xử lý ứng dụng được tạo cấu hình để thay đổi bộ xử lý truyền thông từ chế độ thứ nhất sang chế độ thứ hai dựa trên ít nhất một trong số:

điều kiện thứ nhất được thỏa mãn trong đó giá trị nhiệt độ của bộ xử lý truyền thông, như được chỉ báo bởi thông tin liên quan đến nhiệt độ được cảm biến, là lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất; hoặc

điều kiện thứ hai được thỏa mãn nếu dung lượng còn lại của pin là bằng hoặc nhỏ hơn giá trị đặt trước.

13. Thiết bị điện tử theo điểm 9, trong đó bộ xử lý ứng dụng còn được tạo cấu hình để:

xác định không đi vào chế độ thứ hai khi màn hiển thị của thiết bị điện tử ở trạng thái hoạt động.

14. Thiết bị điện tử theo điểm 9, trong đó ít nhất một hoạt động ngắt kết nối RRC giữa thiết bị điện tử và trạm gốc bao gồm bước truyền thông báo sự kiện đo A2 đến trạm gốc thông qua mạng khi cường độ tín hiệu được truyền từ trạm gốc này thấp hơn giá trị cụ thể.

15. Thiết bị điện tử theo điểm 9, trong đó ít nhất một hoạt động ngắt kết nối RRC giữa thiết bị điện tử và trạm gốc bao gồm bước truyền thông báo phép đo mà kết quả của phép đo liên quan đến trạng thái của kênh được kết nối thông qua mạng được thiết lập nằm dưới giá trị ngưỡng.

FIG. 1

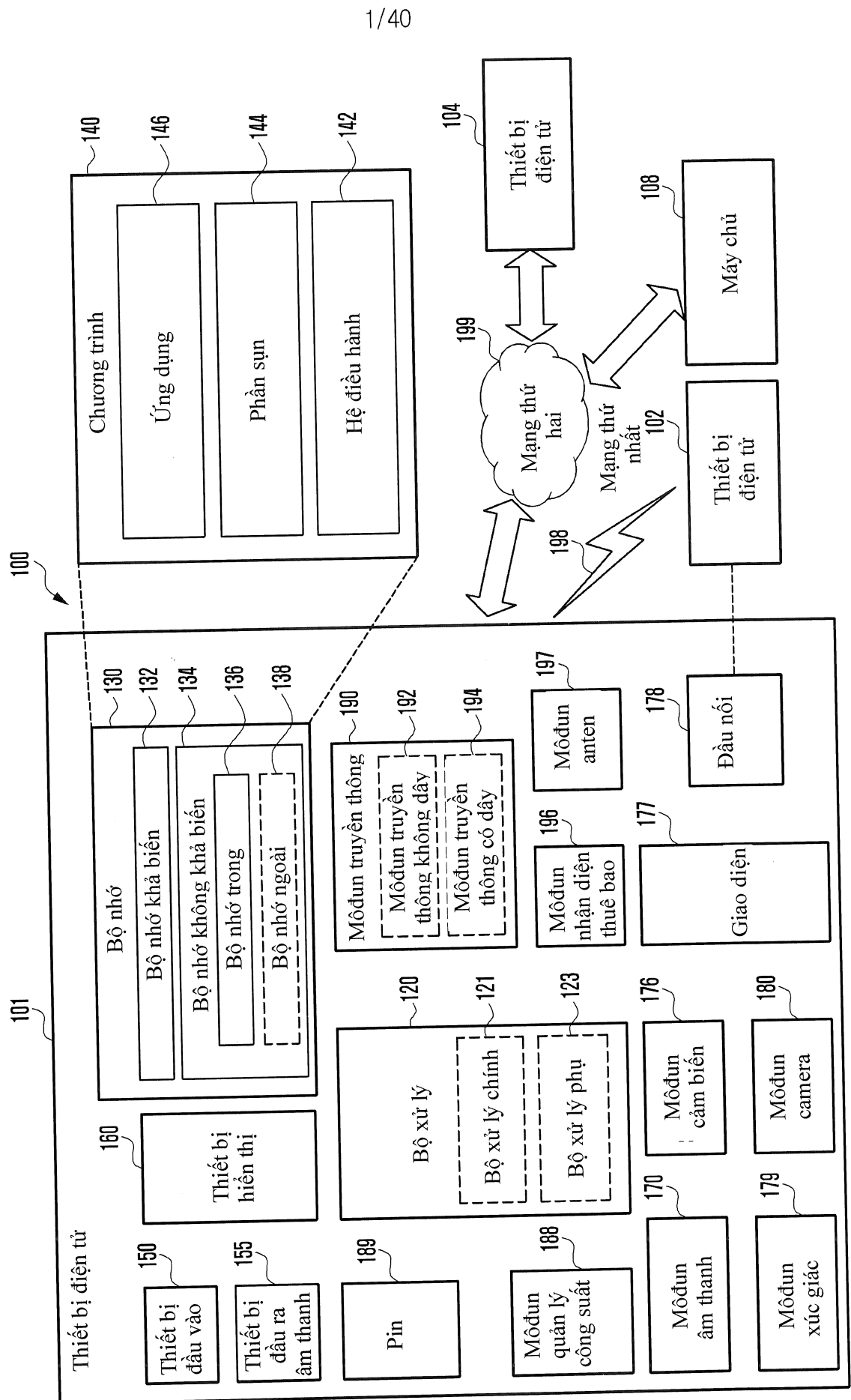


FIG. 2

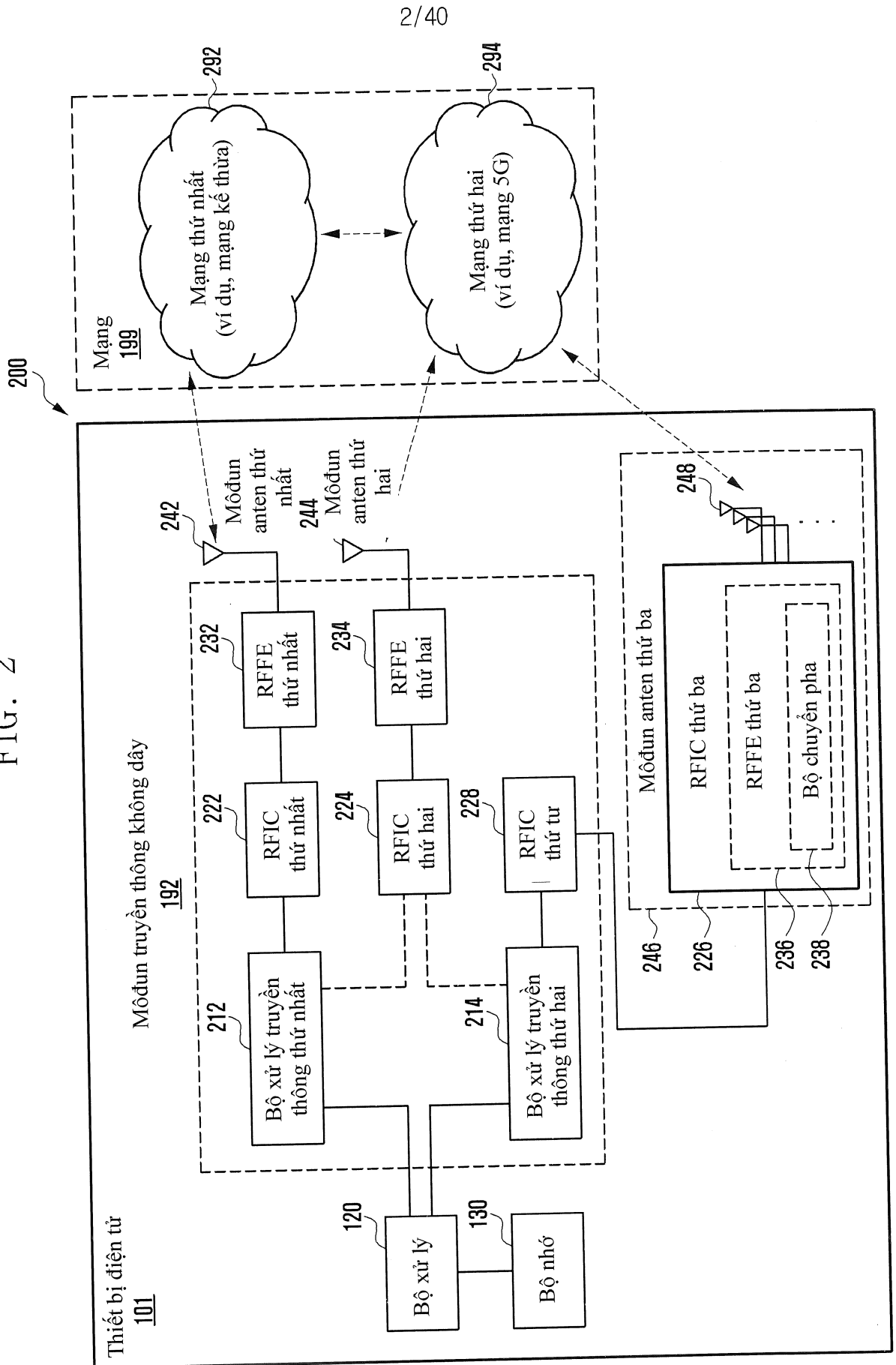
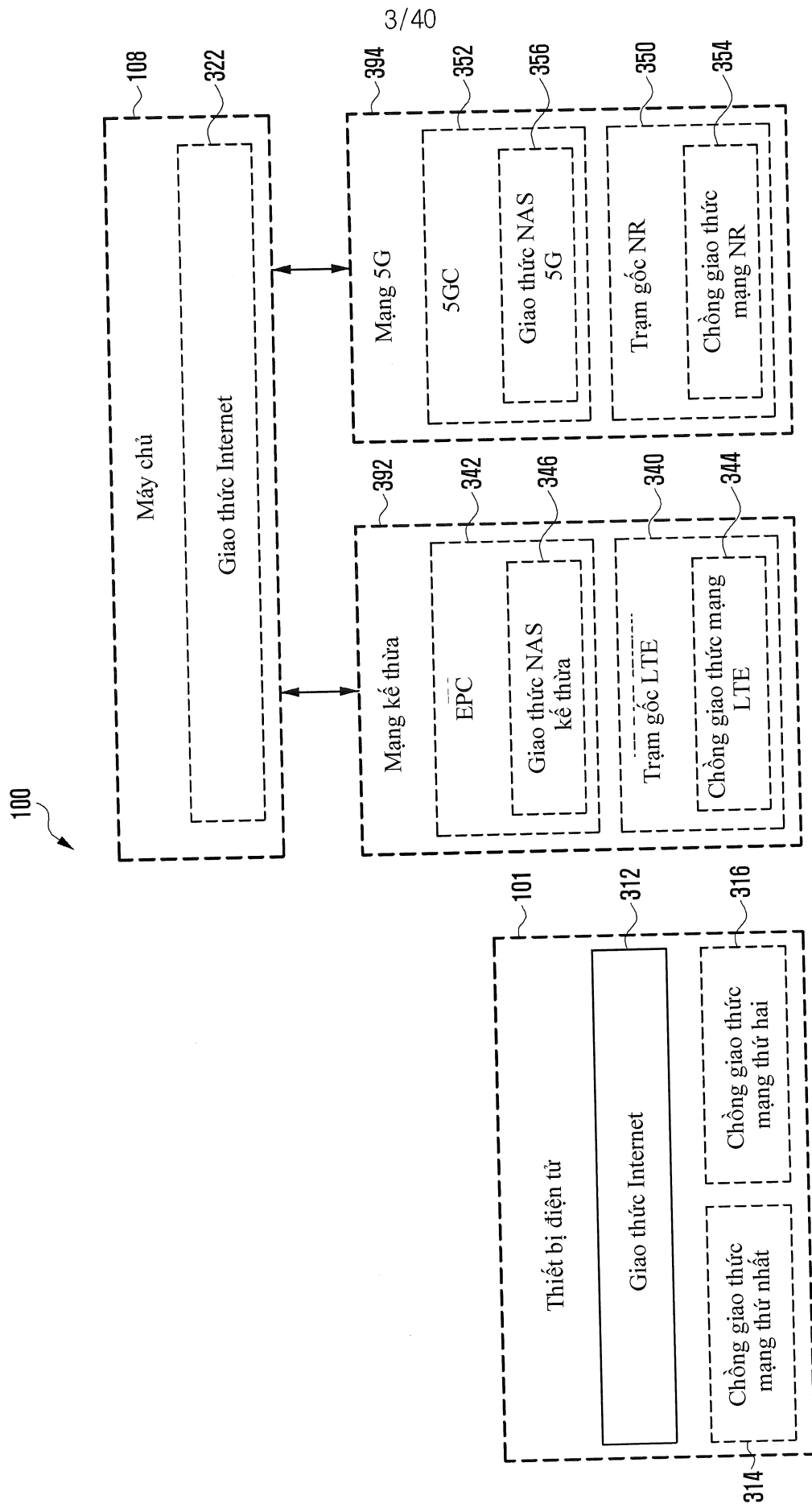
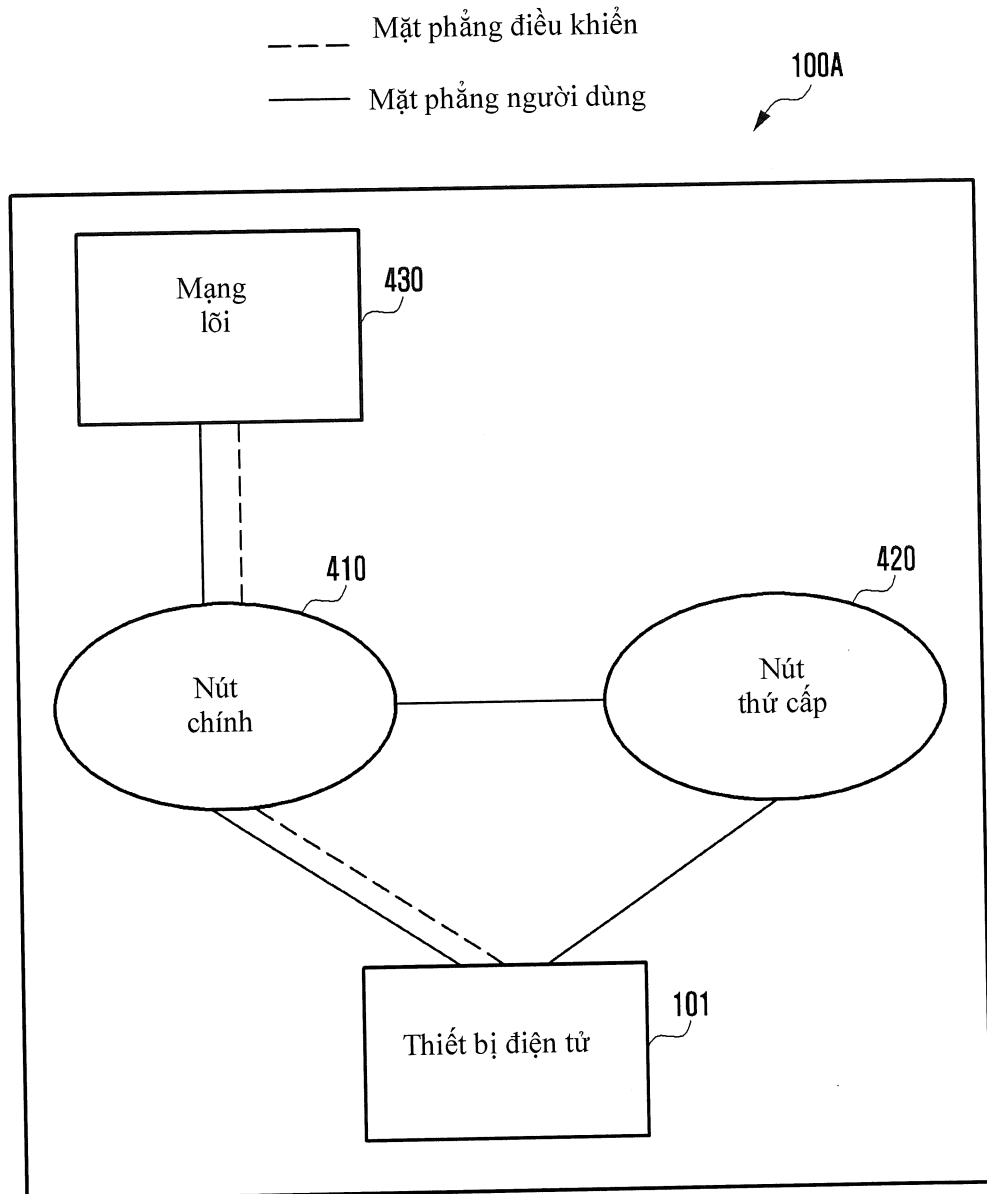


FIG. 3

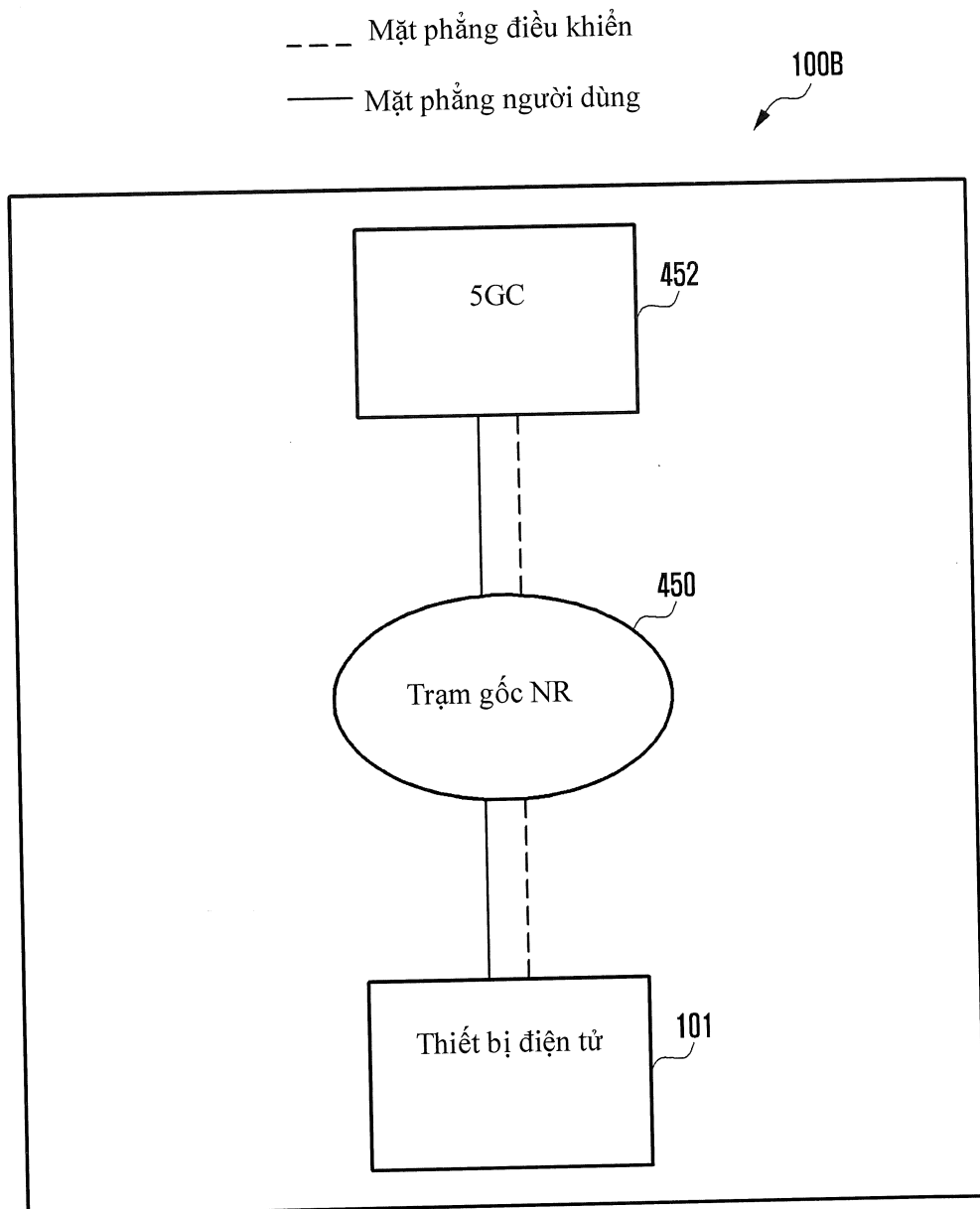


4/40

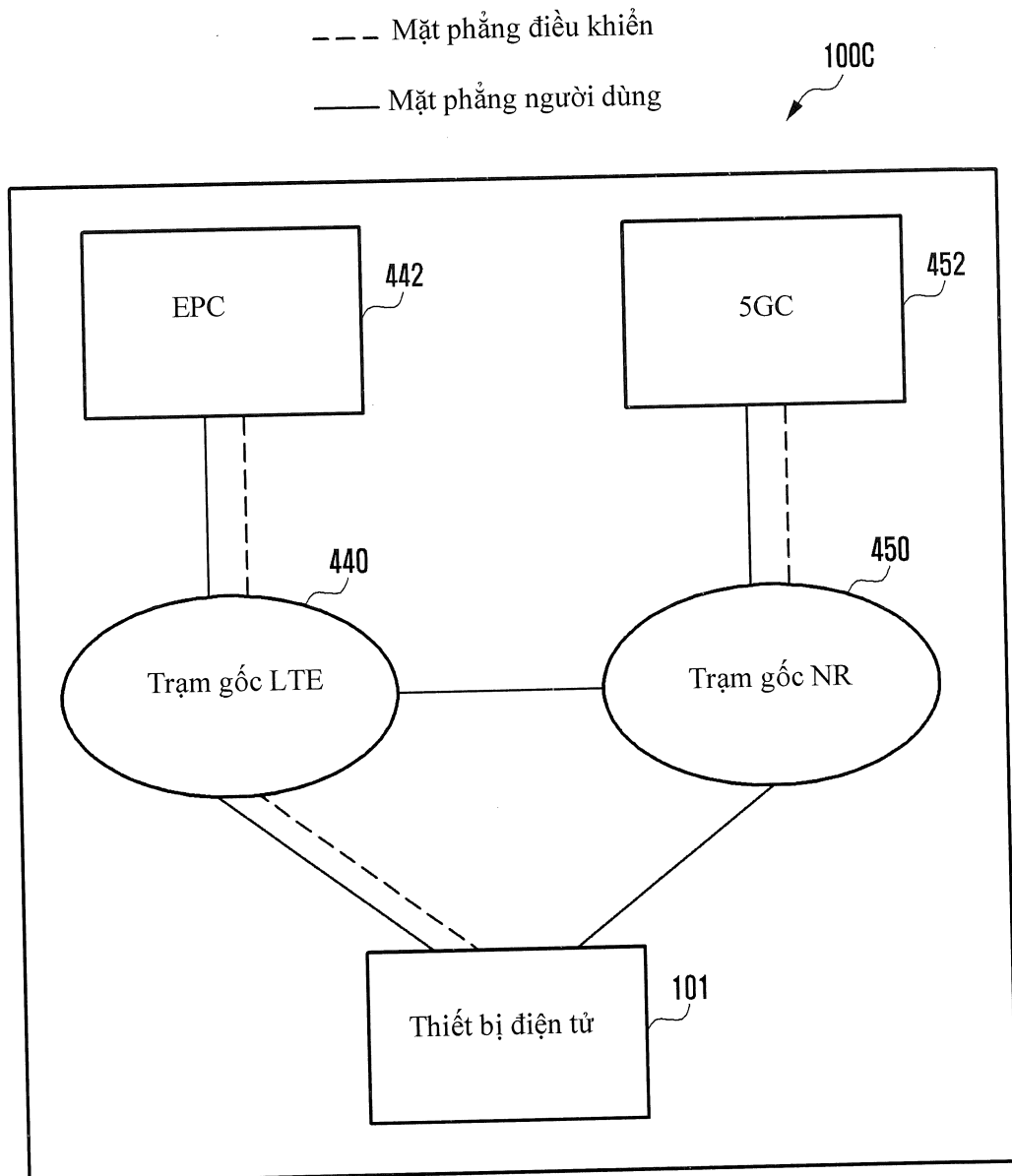
FIG. 4A



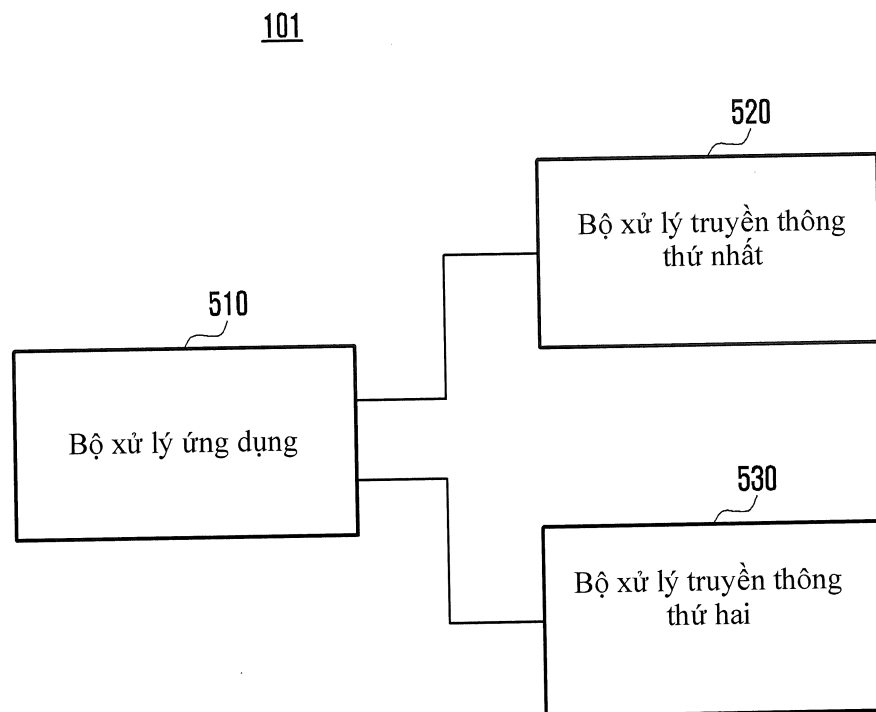
5/40
FIG. 4B



6/40
FIG. 4C

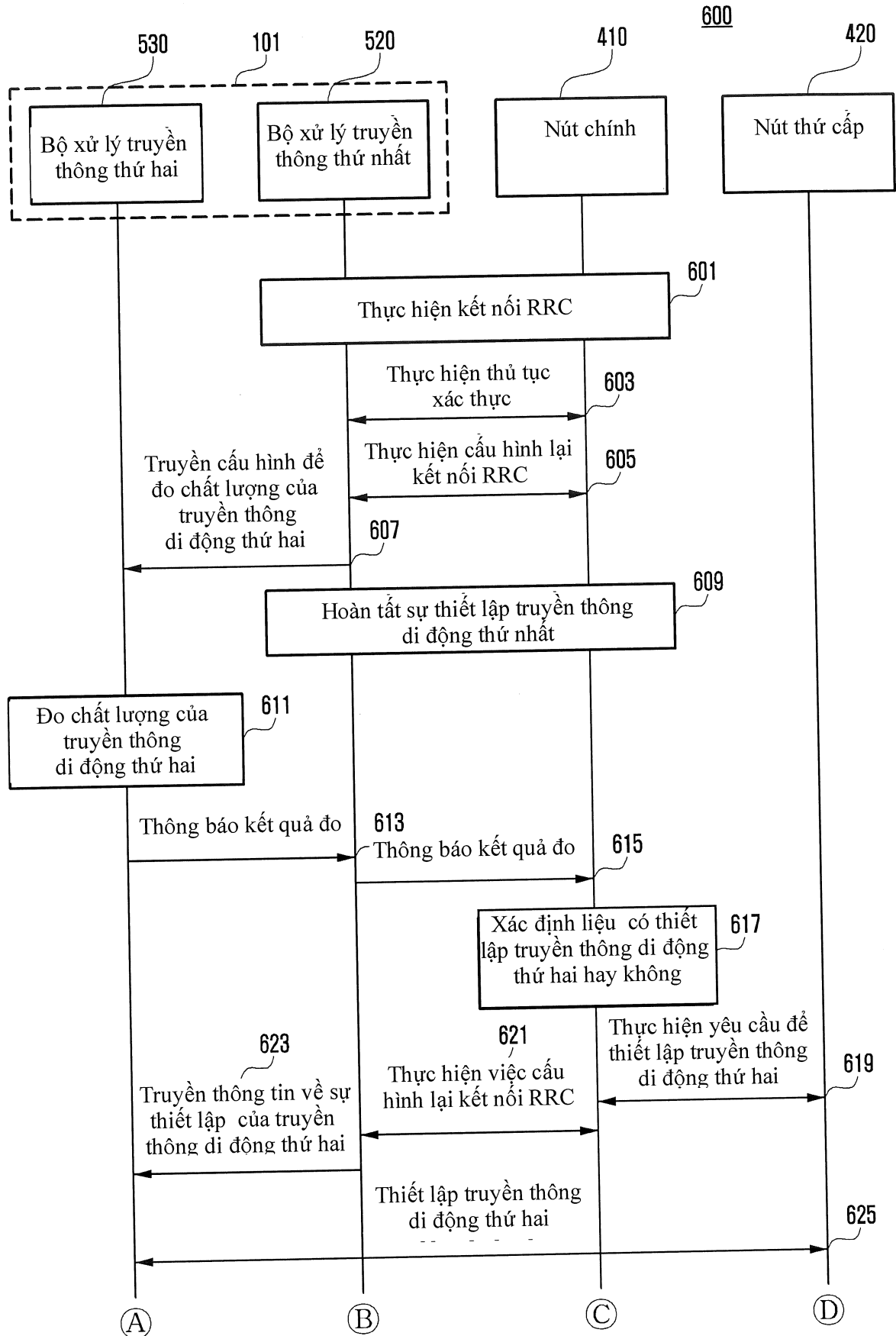


7/40
FIG. 5



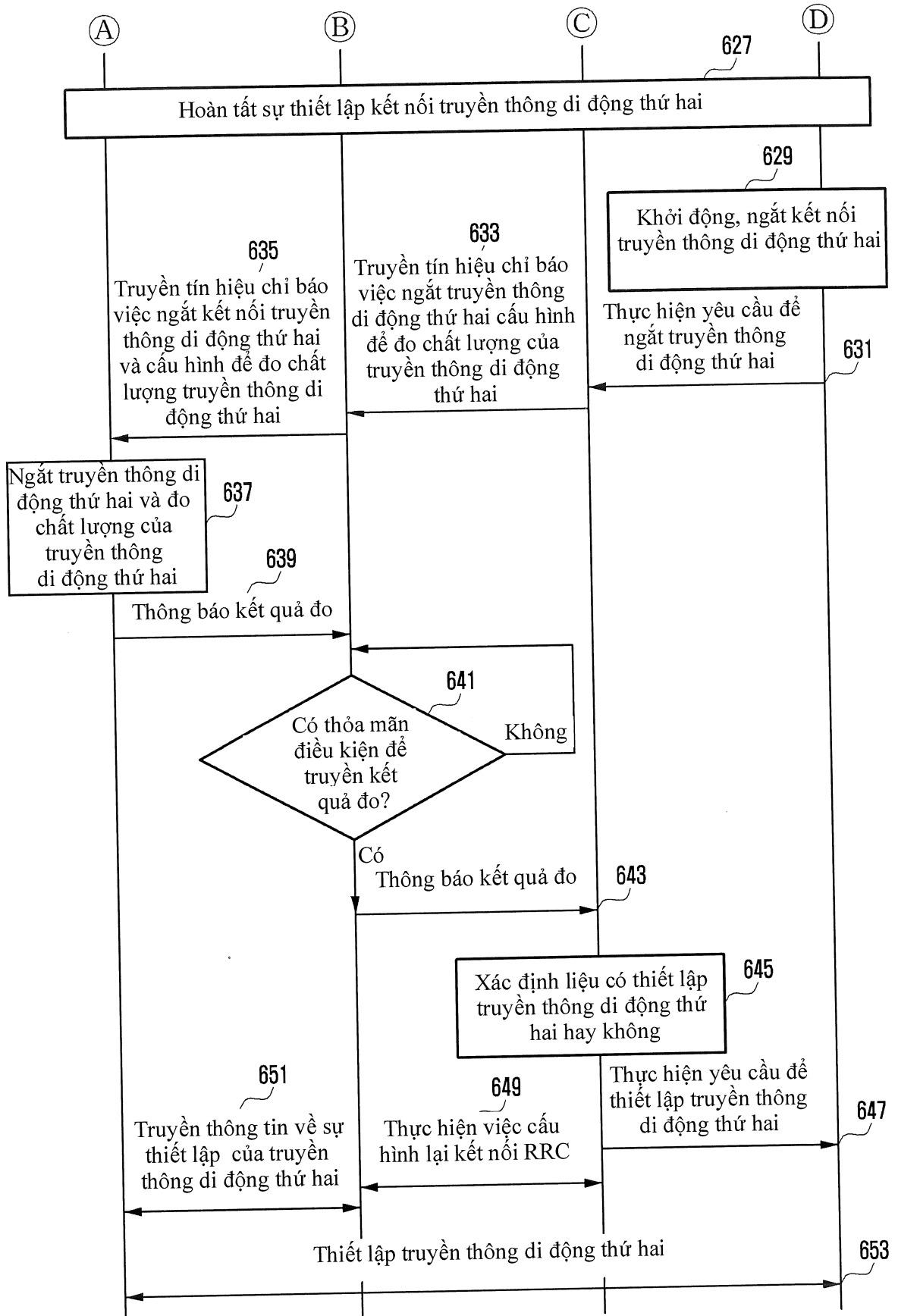
8/40

FIG. 6A



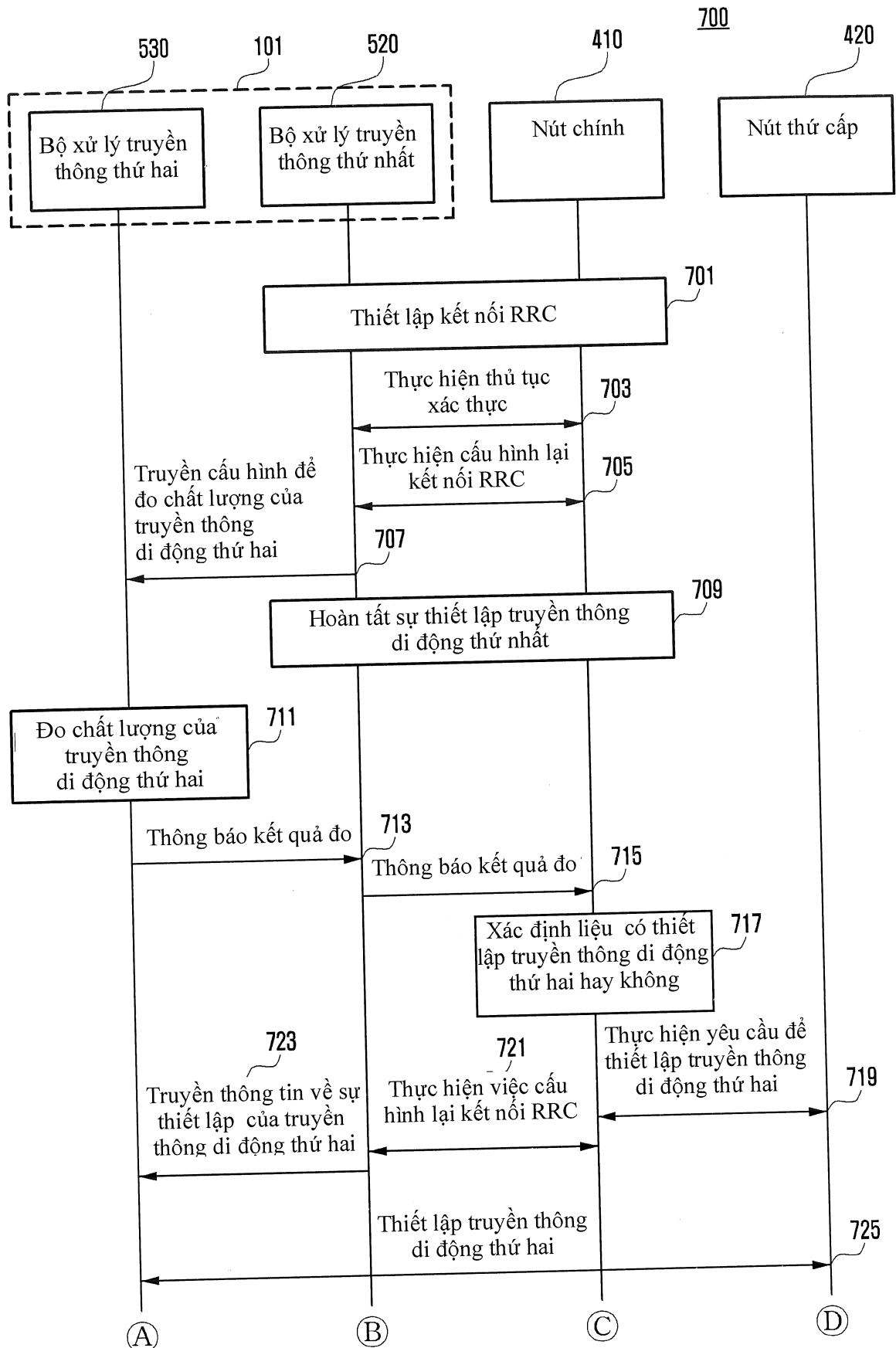
9/40

FIG. 6B



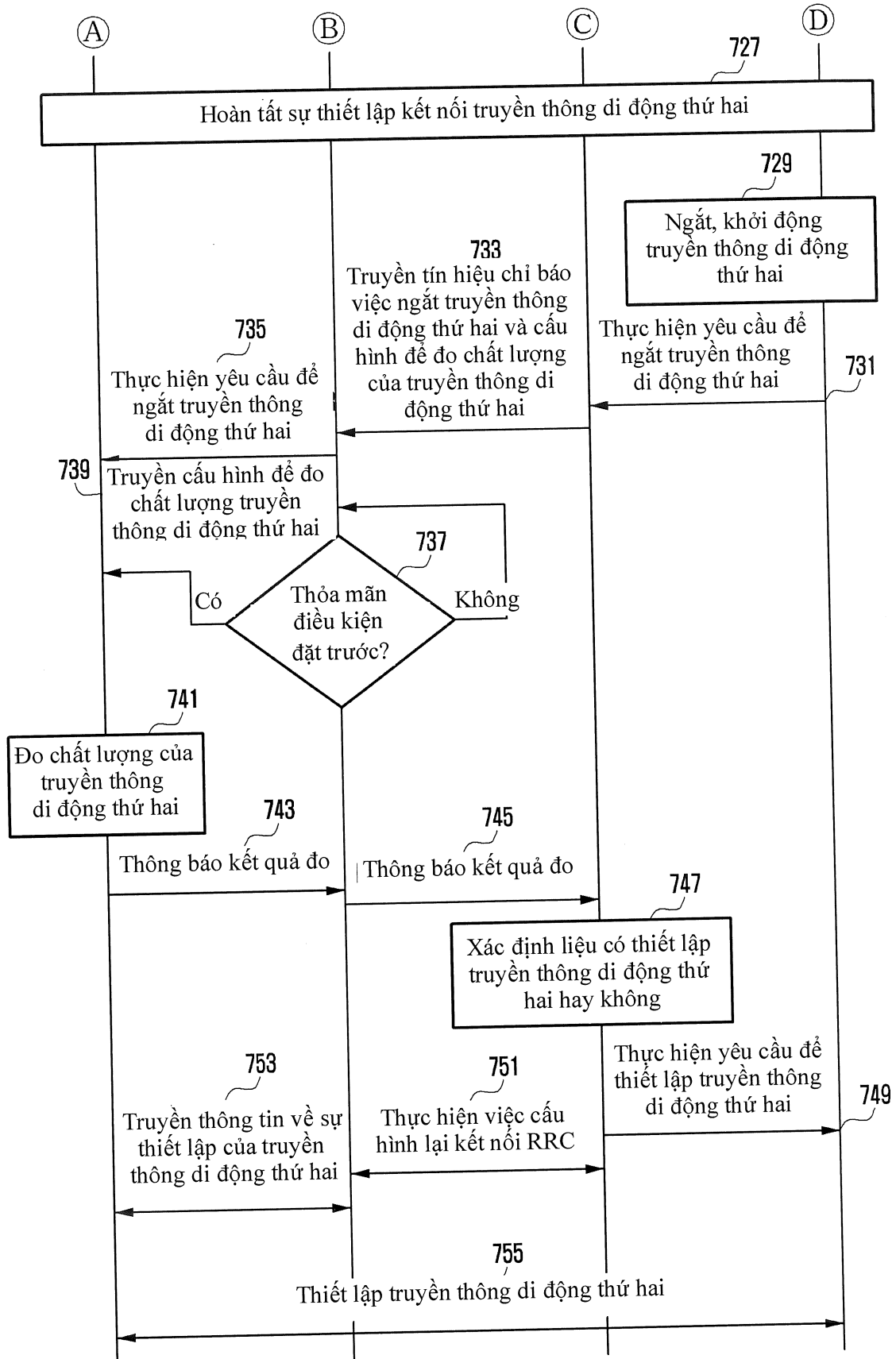
10/40

FIG. 7A



11/40

FIG. 7B



12/40
FIG. 8A

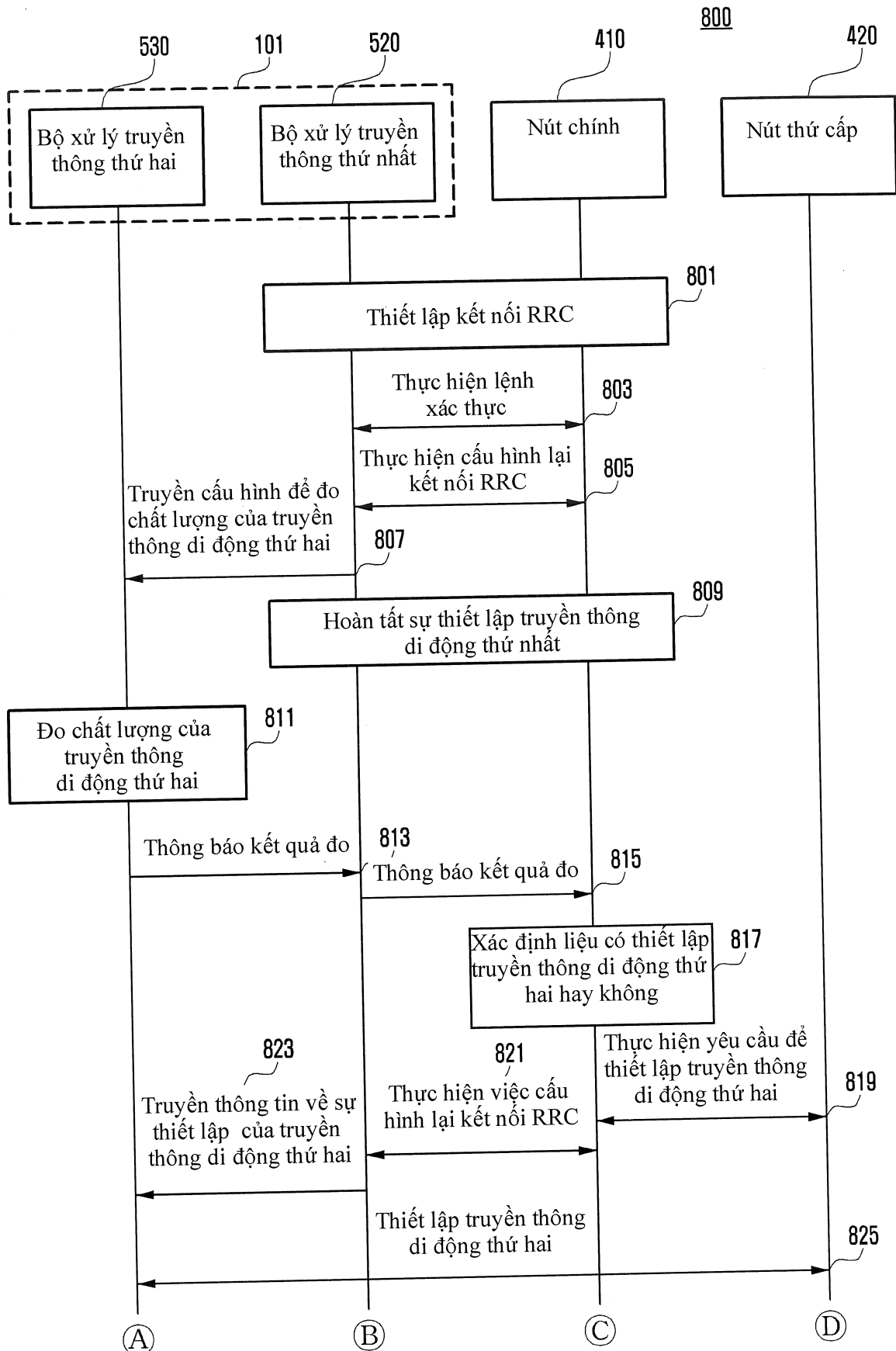
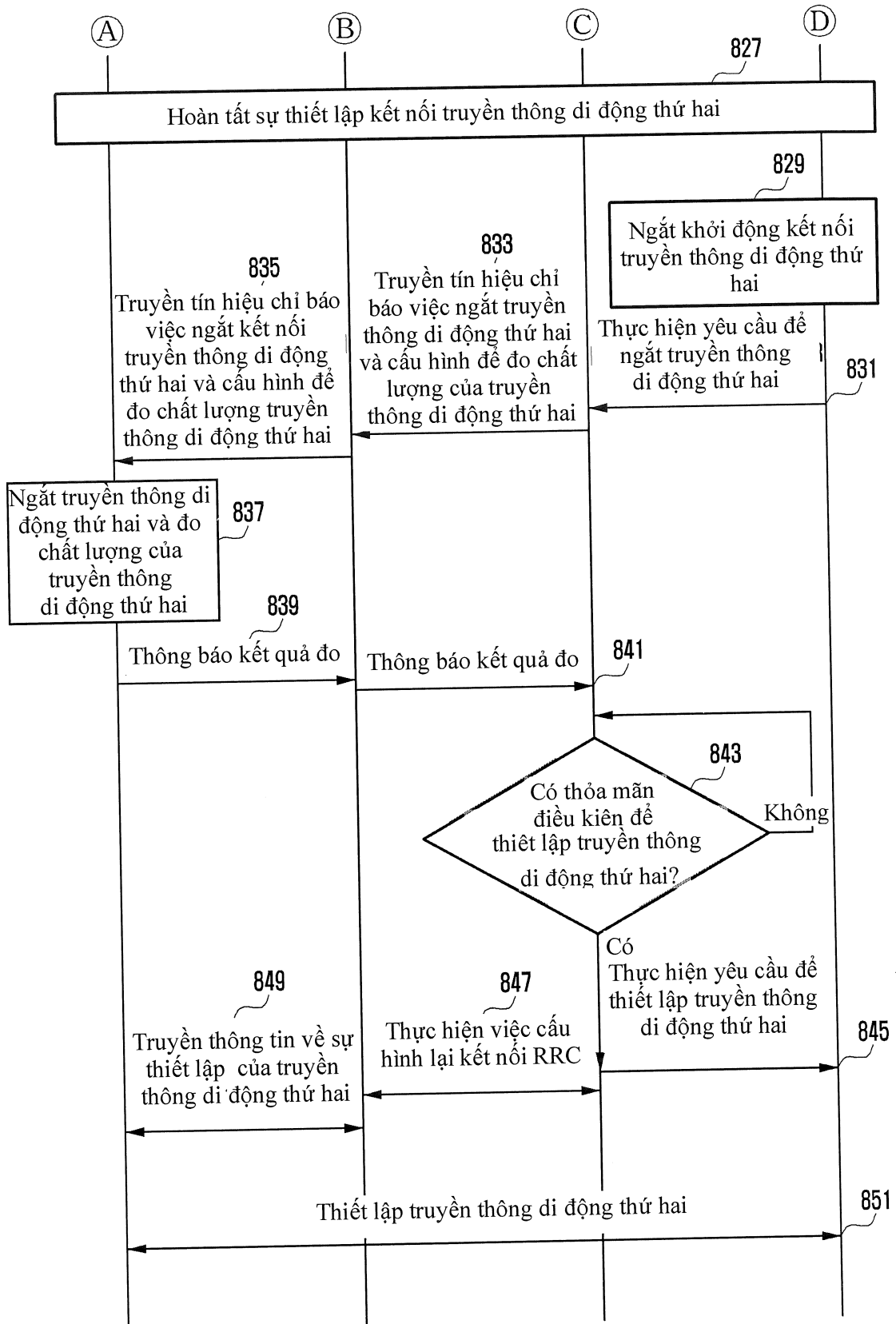
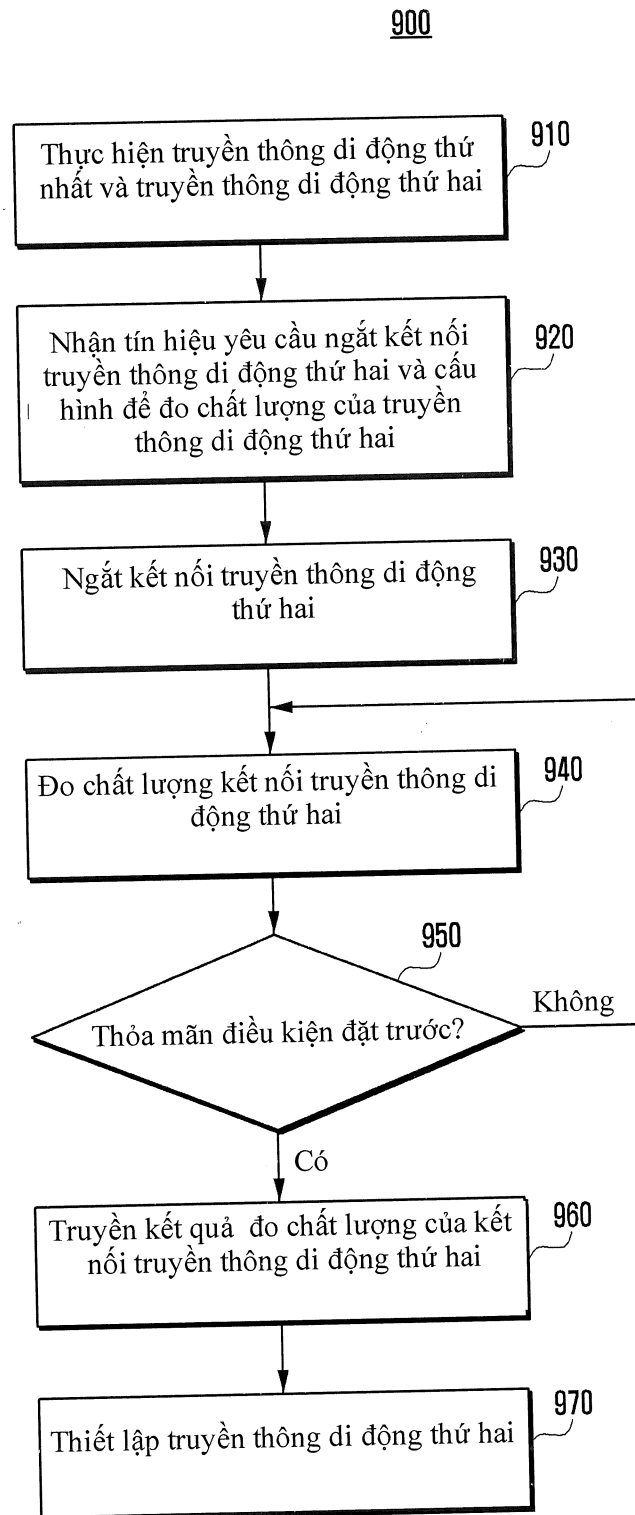
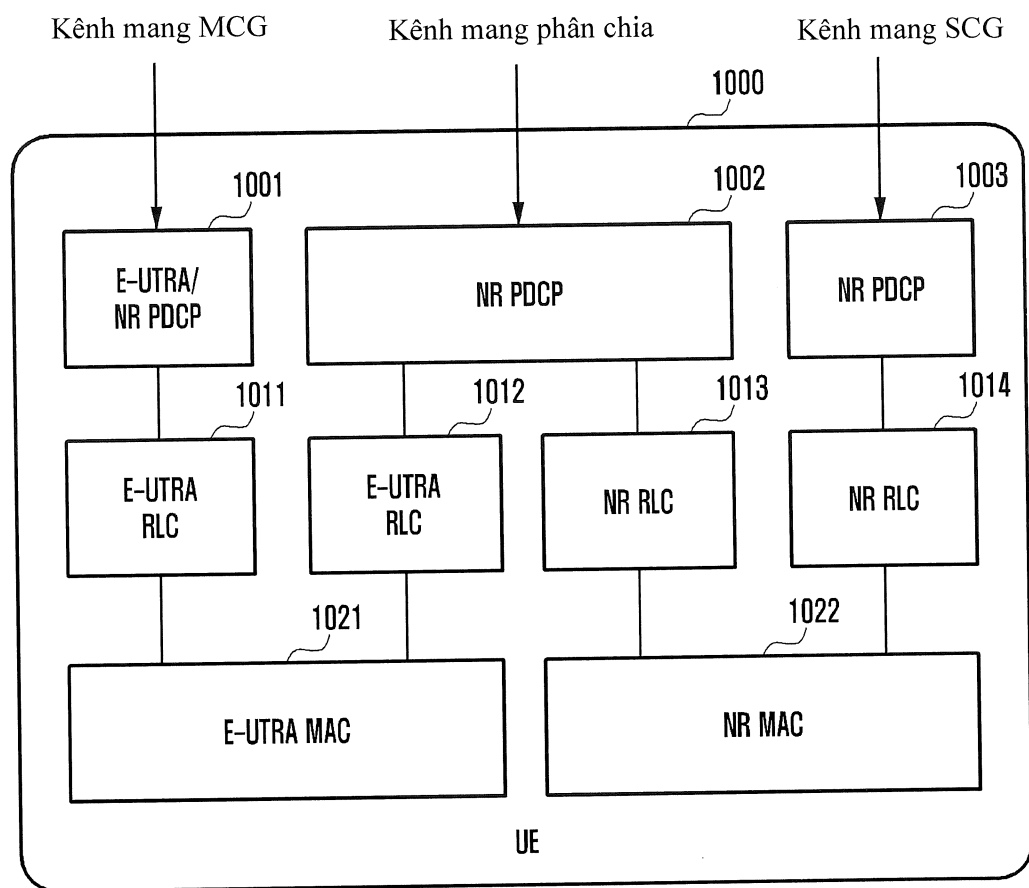
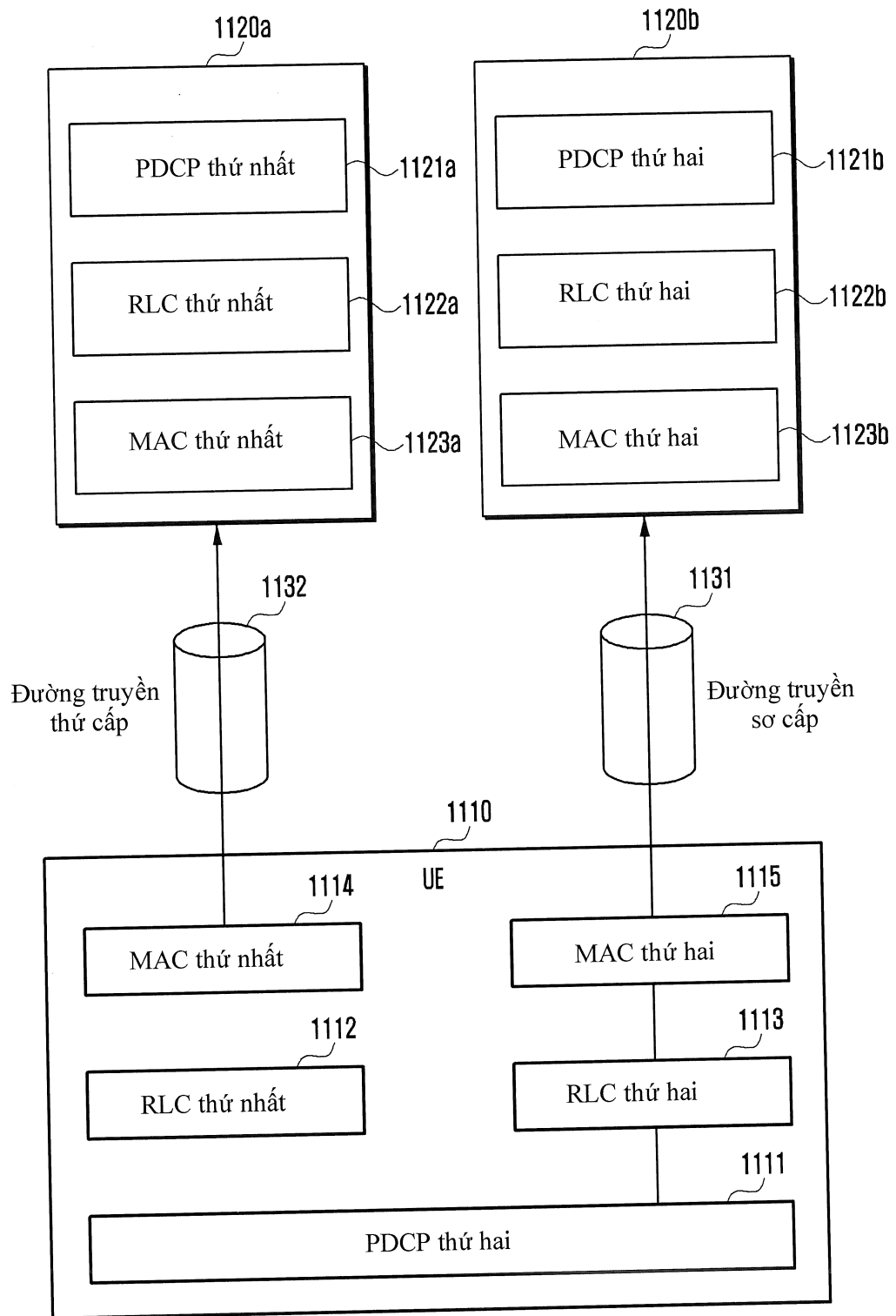


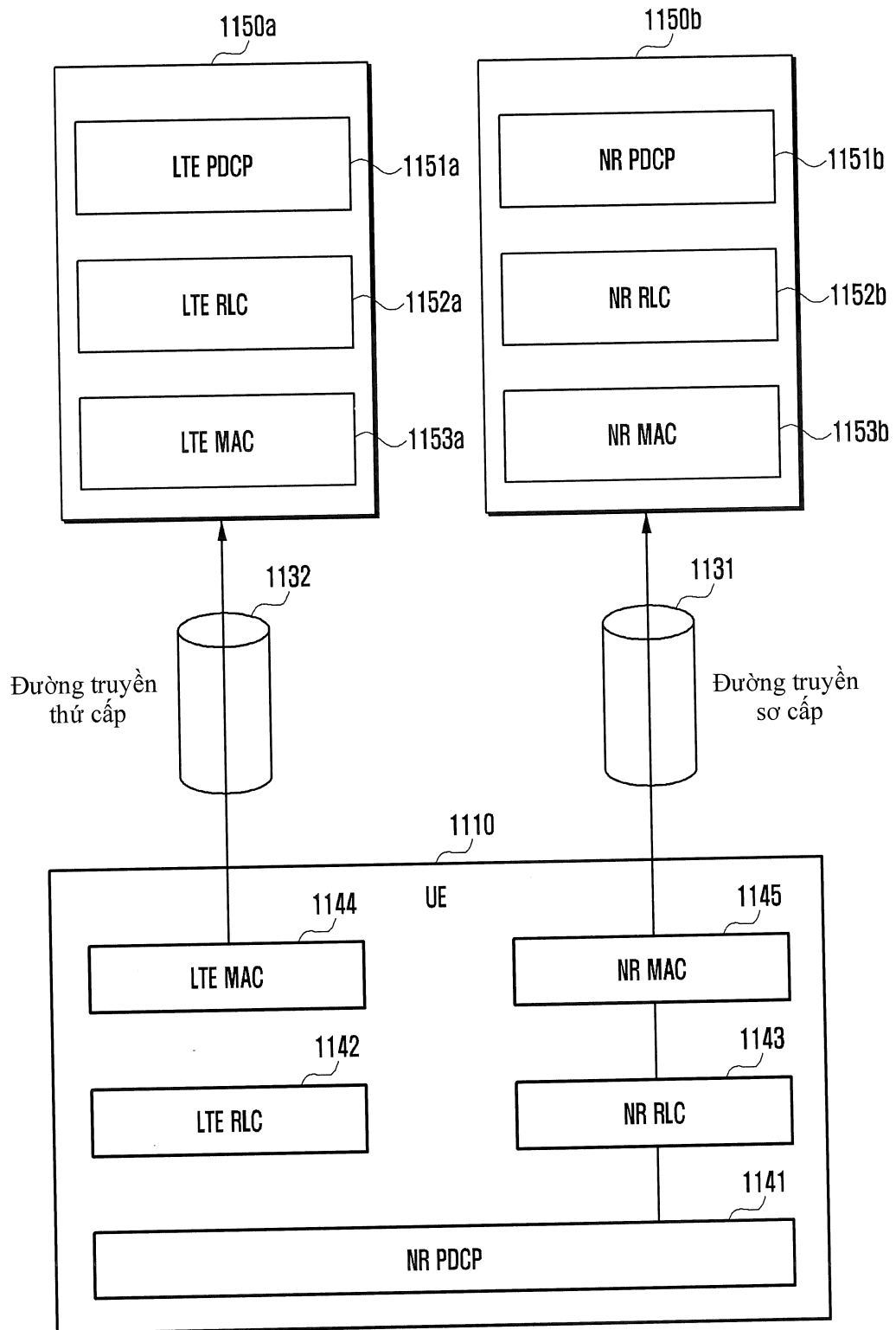
FIG. 8B



14/40
FIG. 9

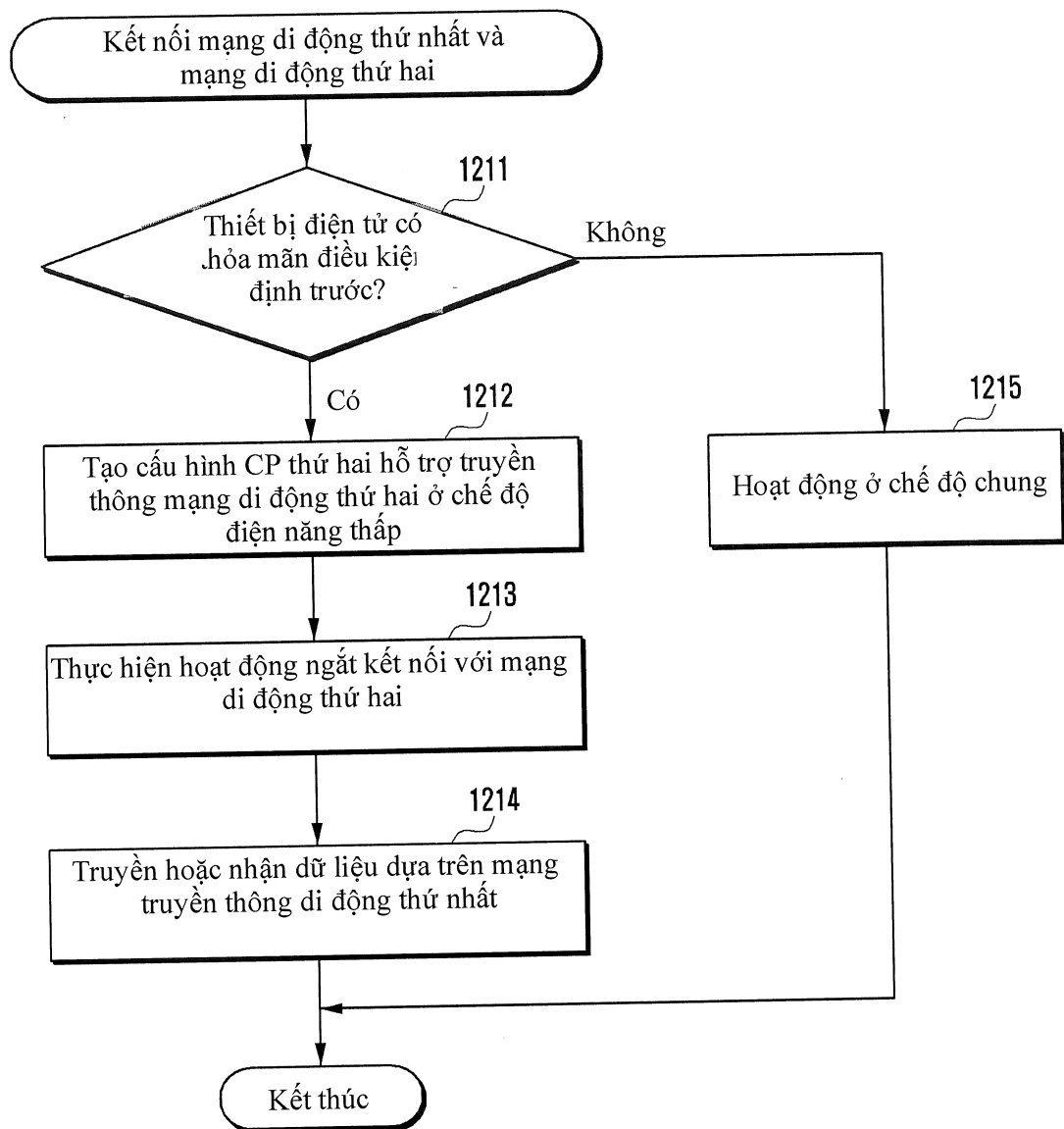
15/40
FIG. 10

16/40
FIG. 11A

17/40
FIG. 11B

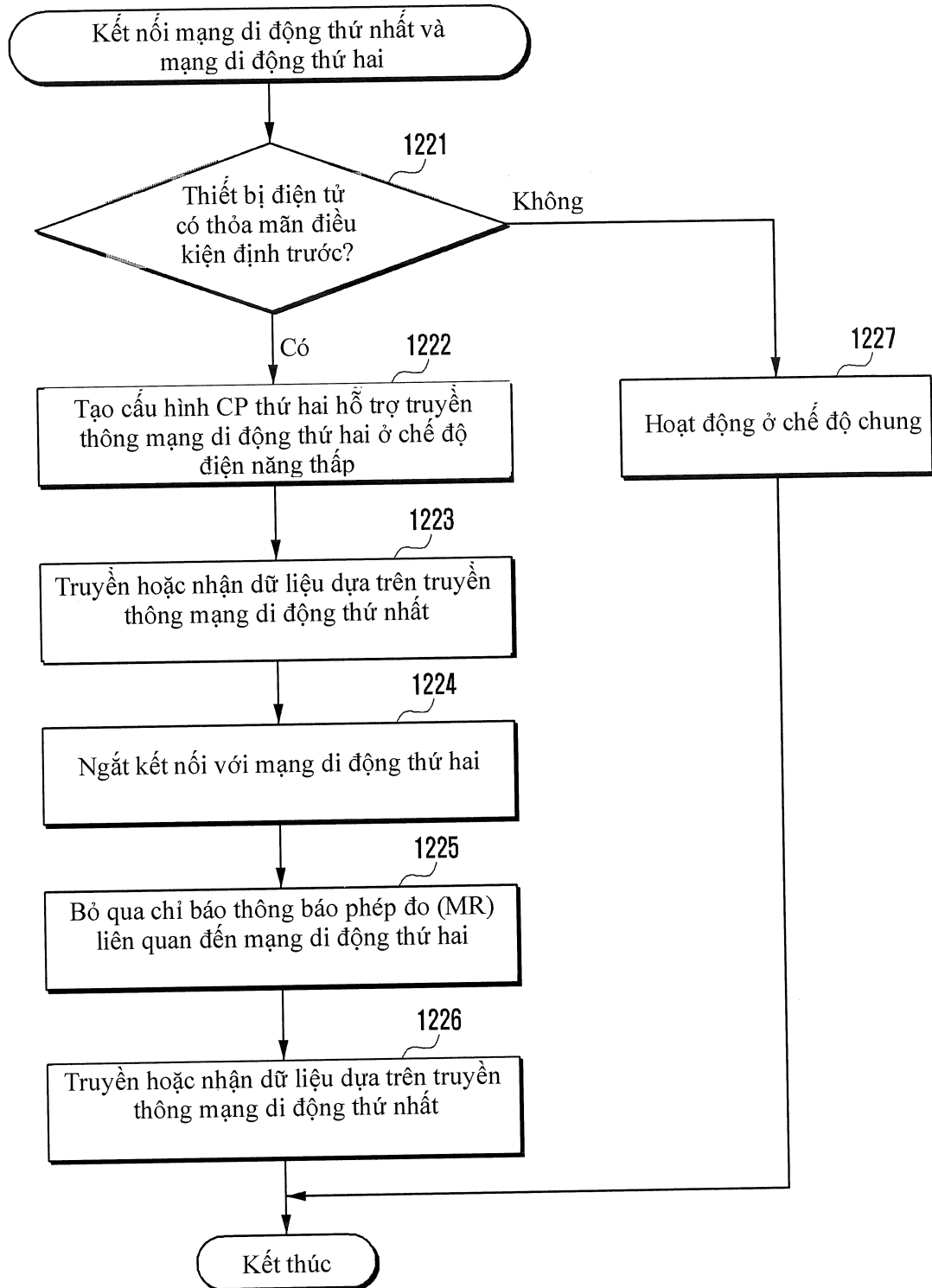
18/40

FIG. 12A



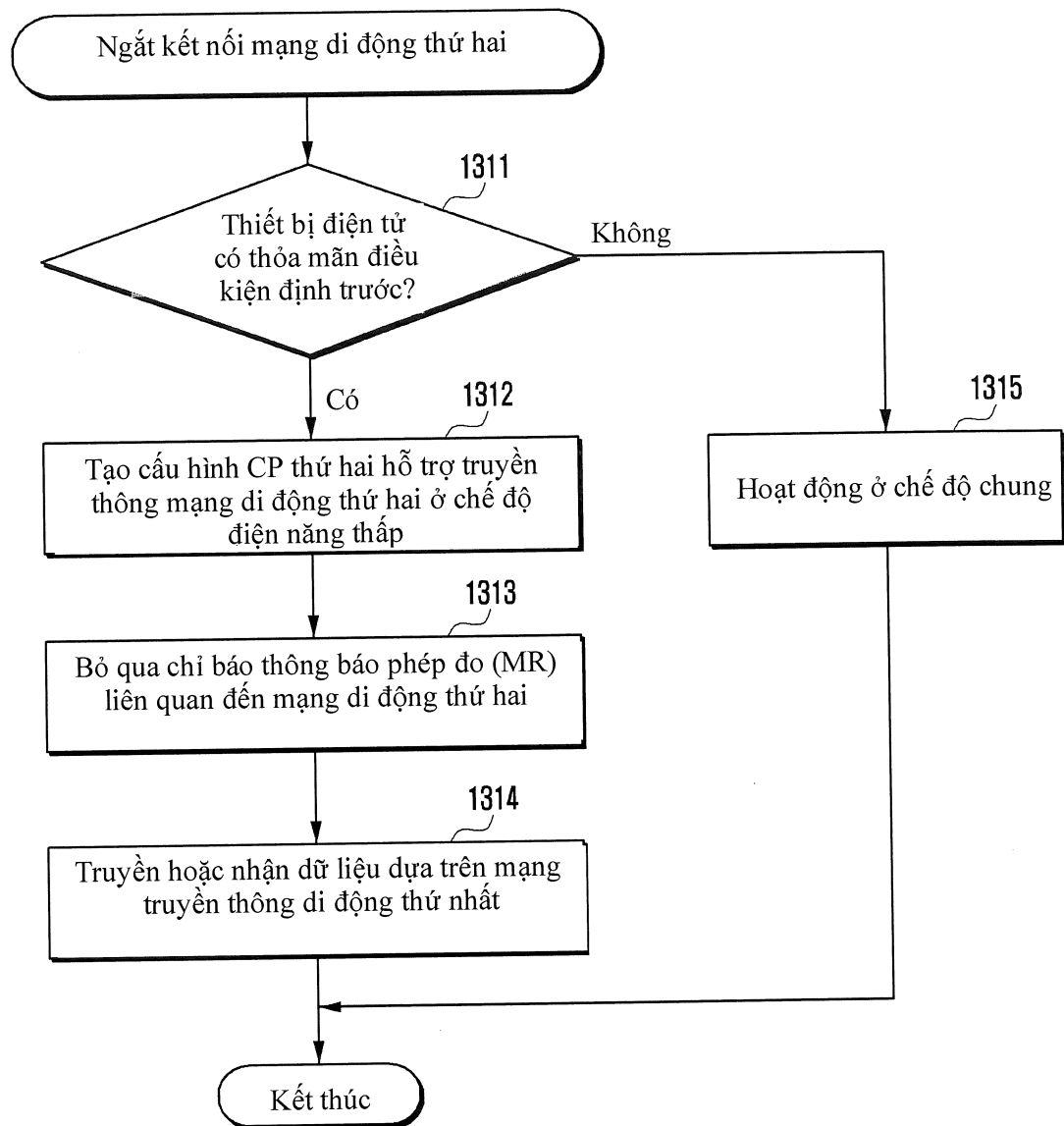
19/40

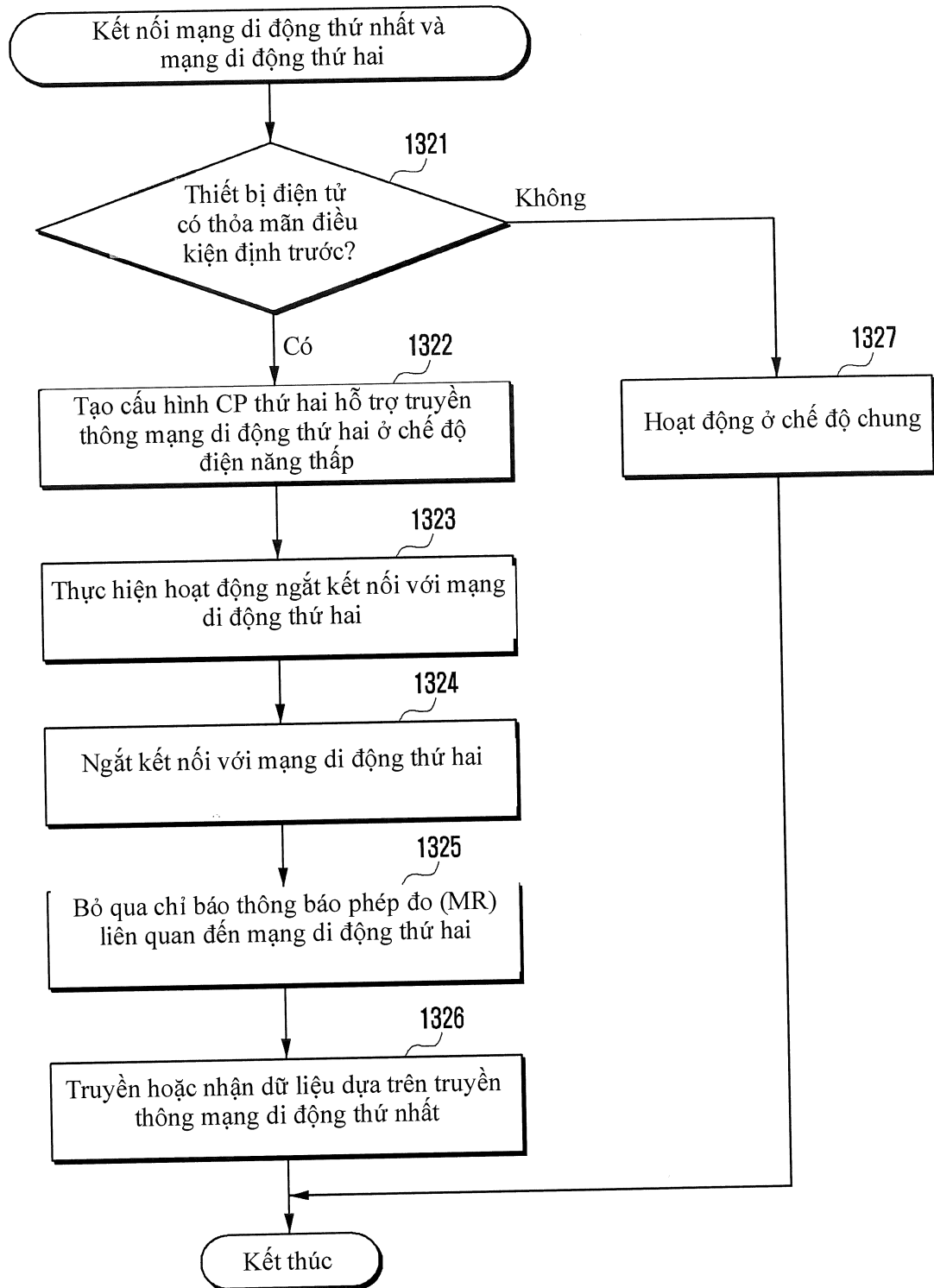
FIG. 12B

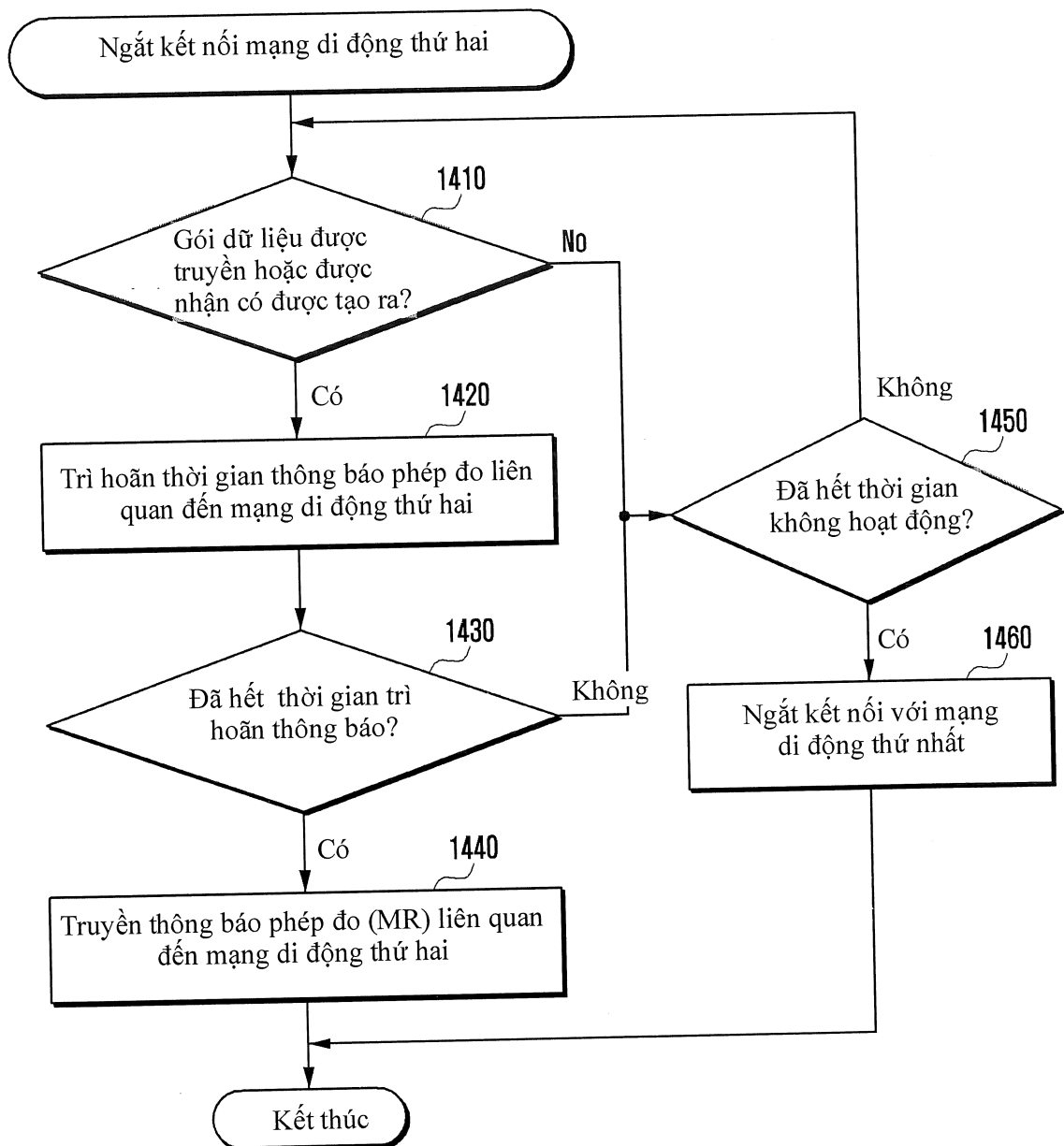


20/40

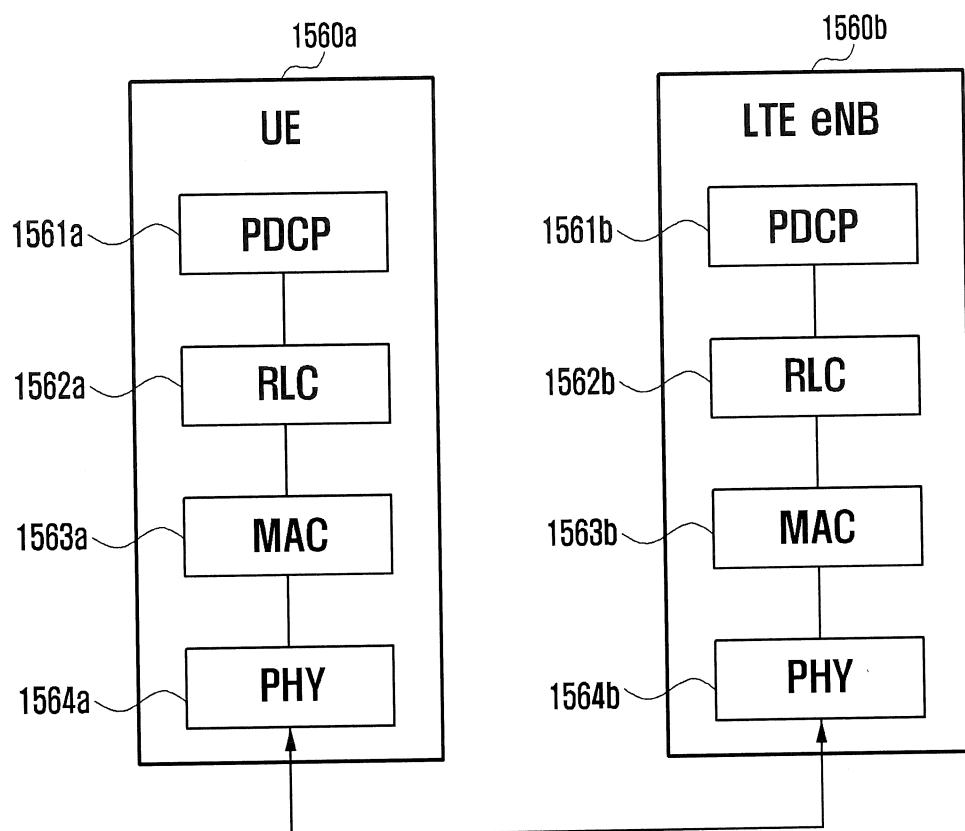
FIG. 13A



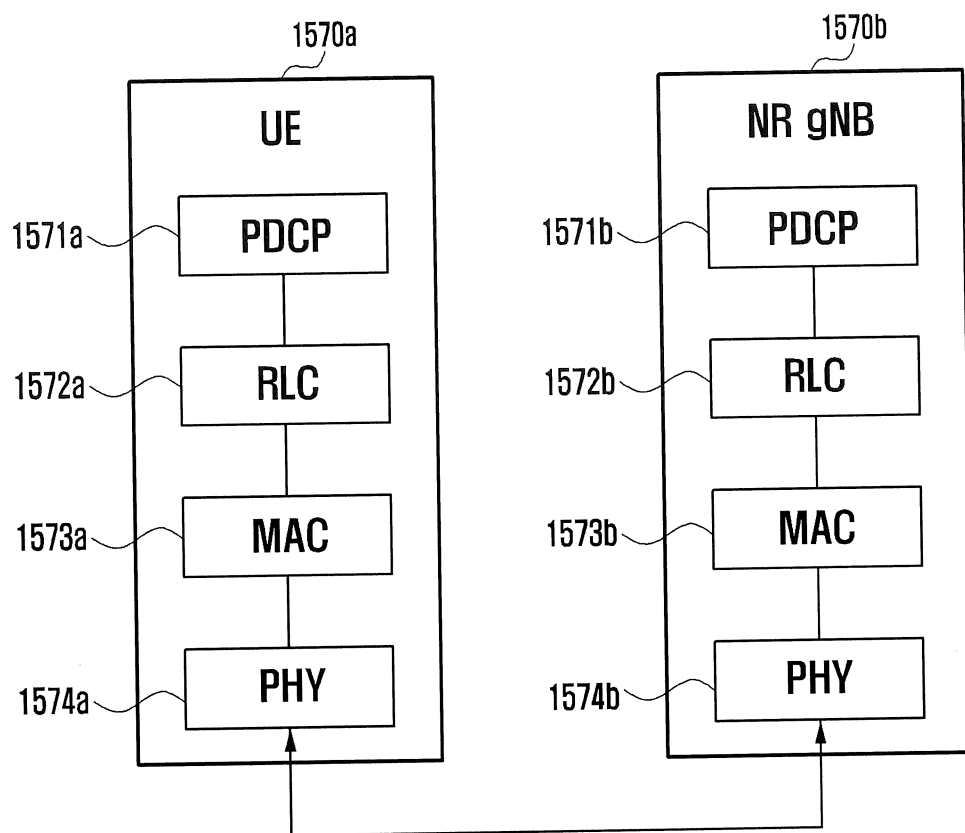
21/40
FIG. 13B

22/40
FIG. 14

23/40
FIG. 15A



24/40
FIG. 15B



26/40

FIG. 17

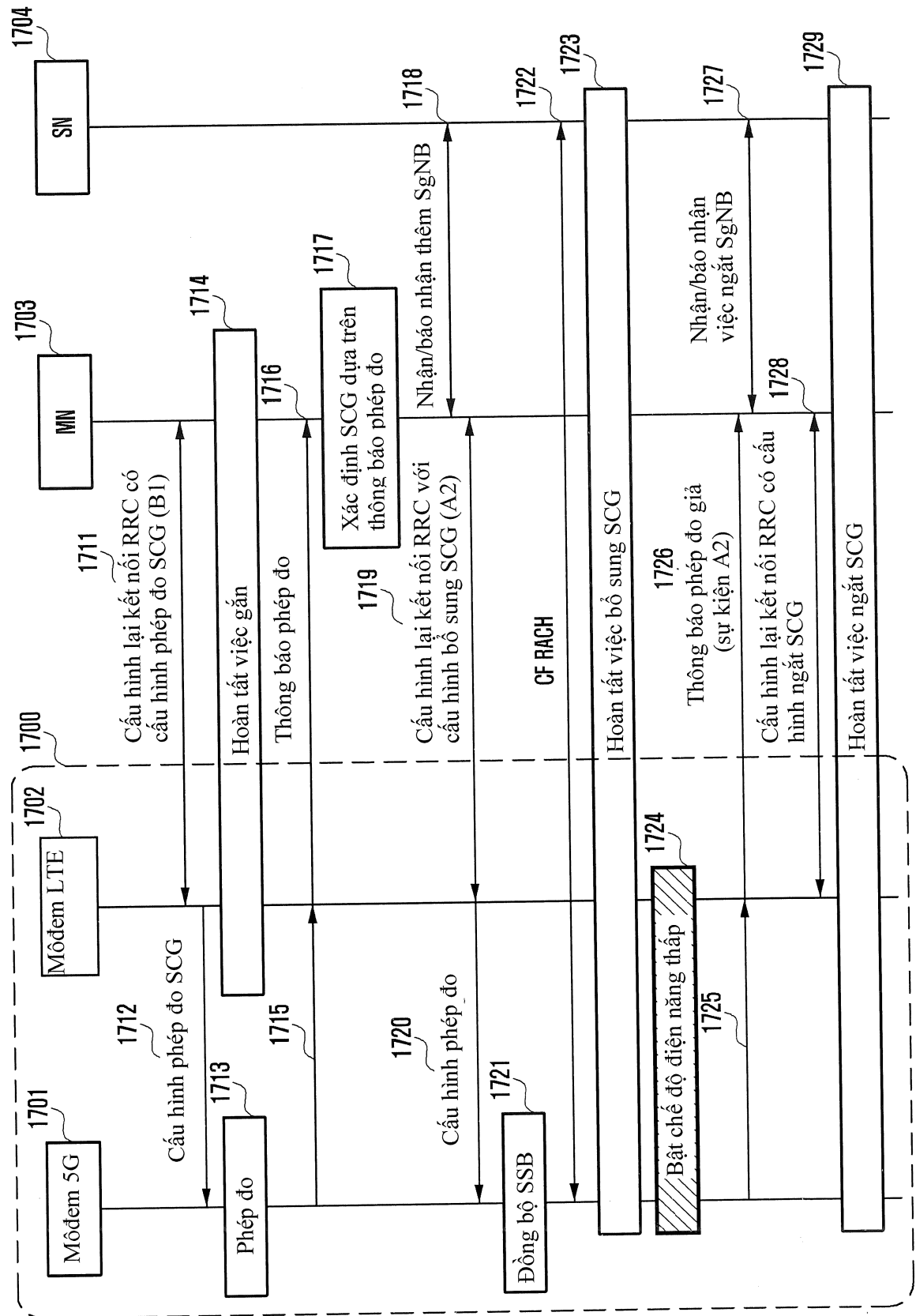
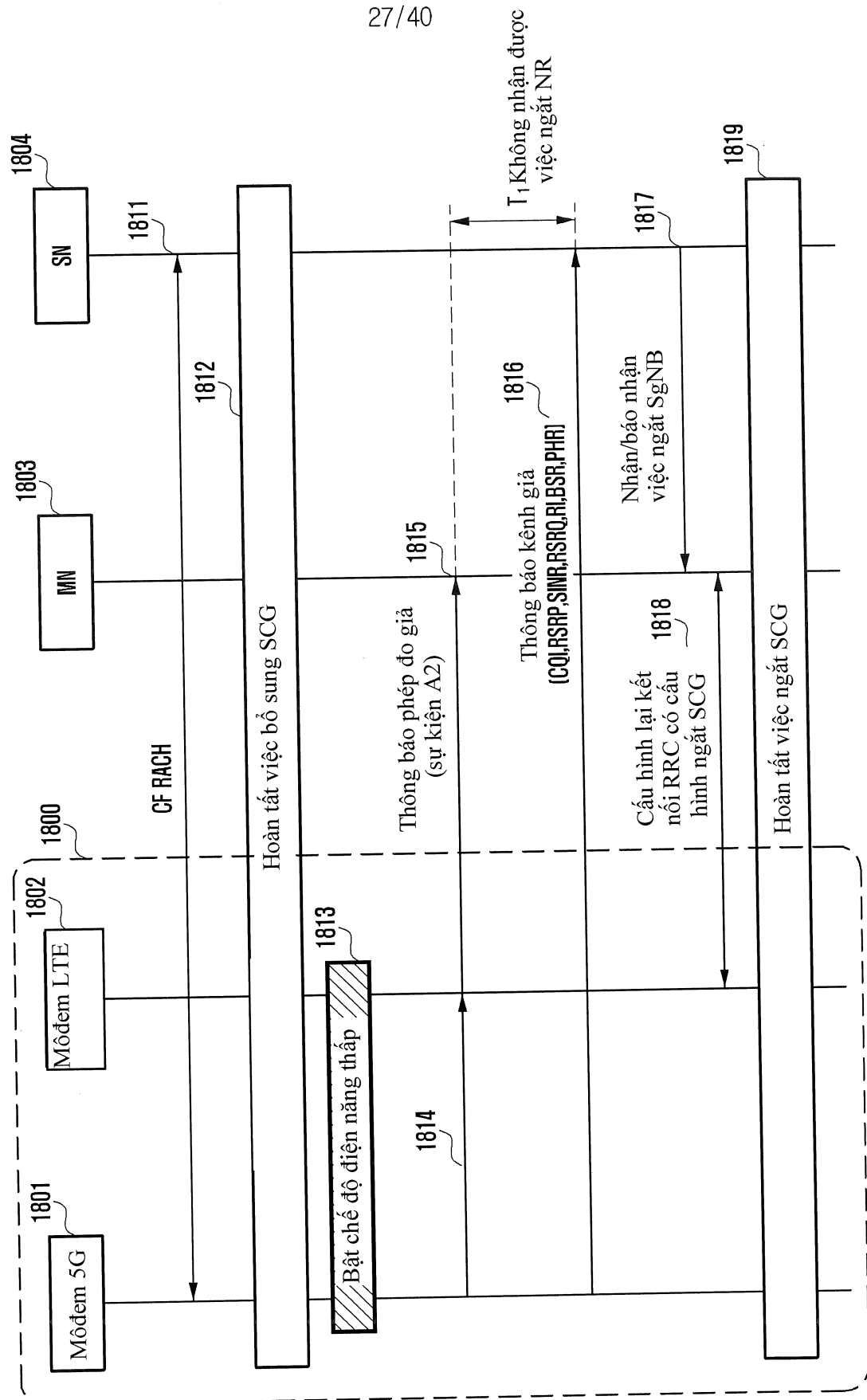
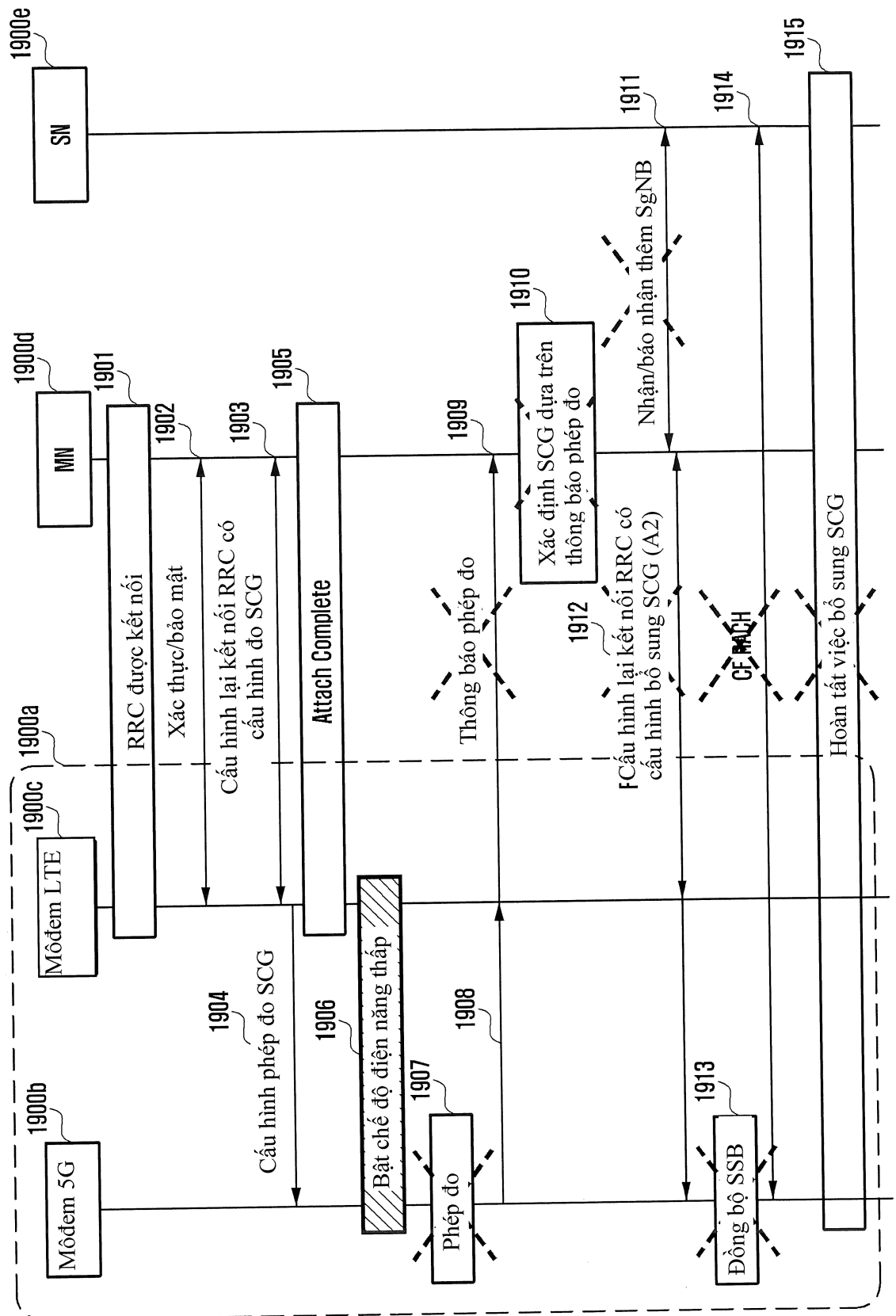


FIG. 18



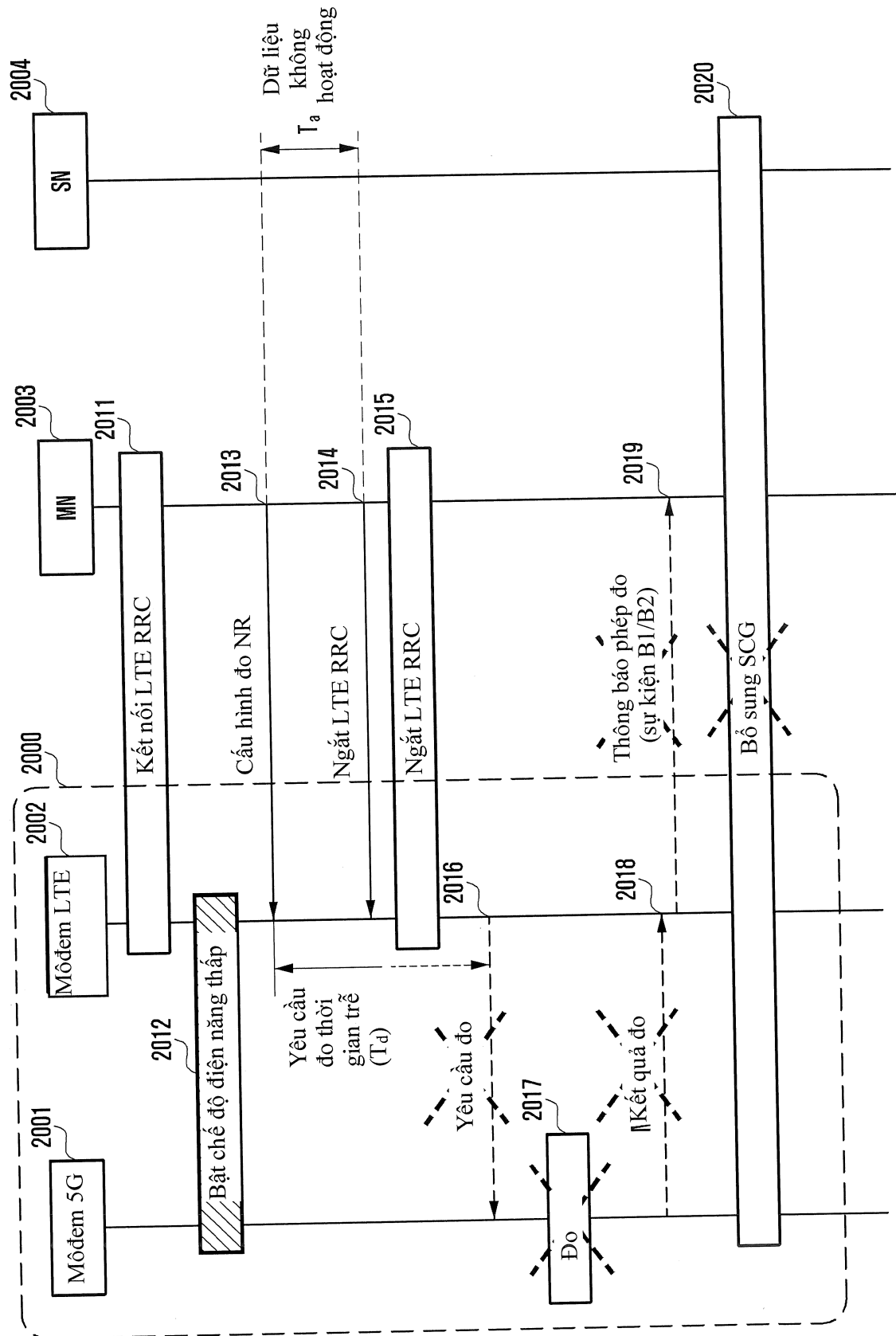
28/40

FIG. 19



29/40

FIG. 20



30/40

FIG. 21

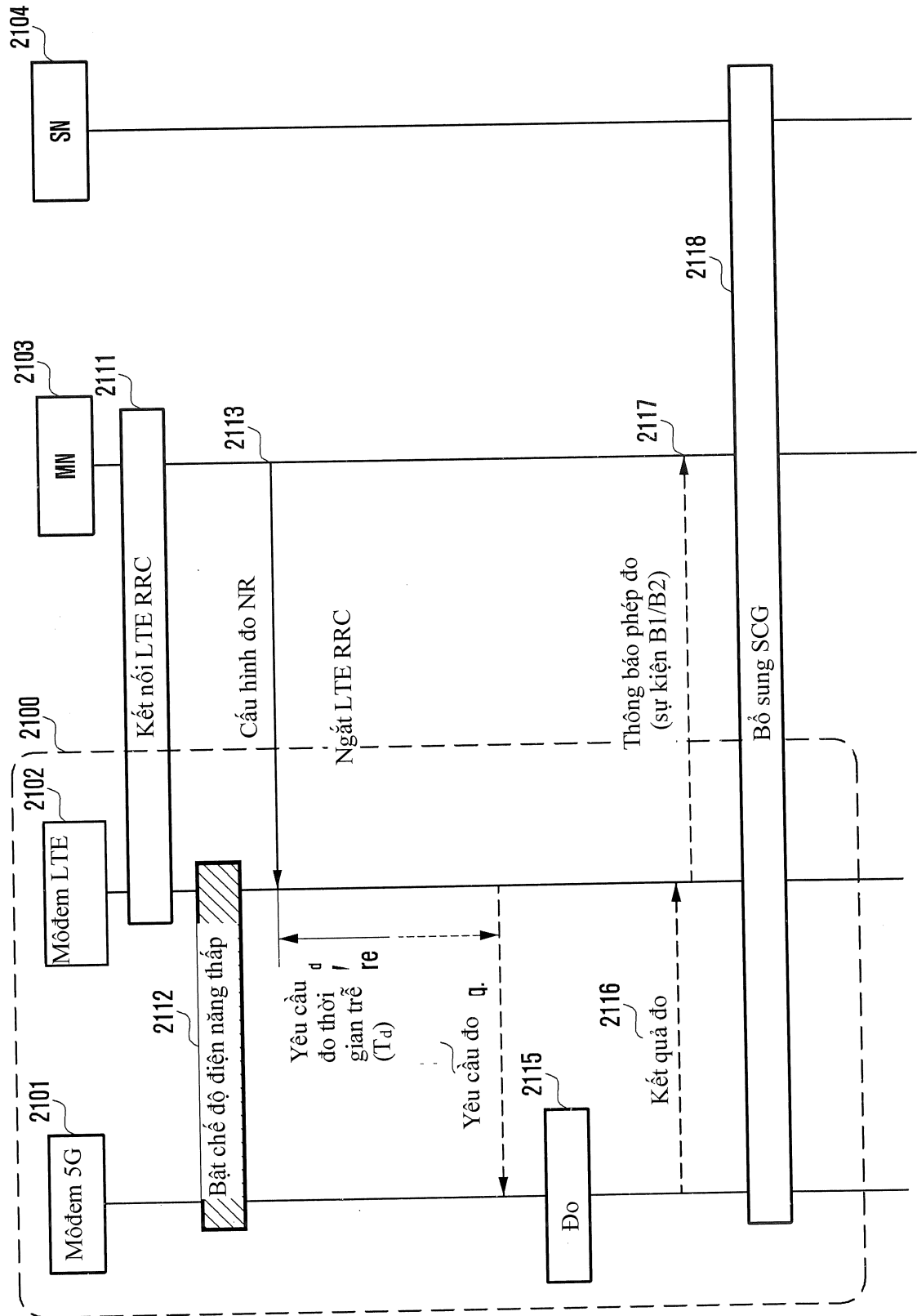


FIG. 22

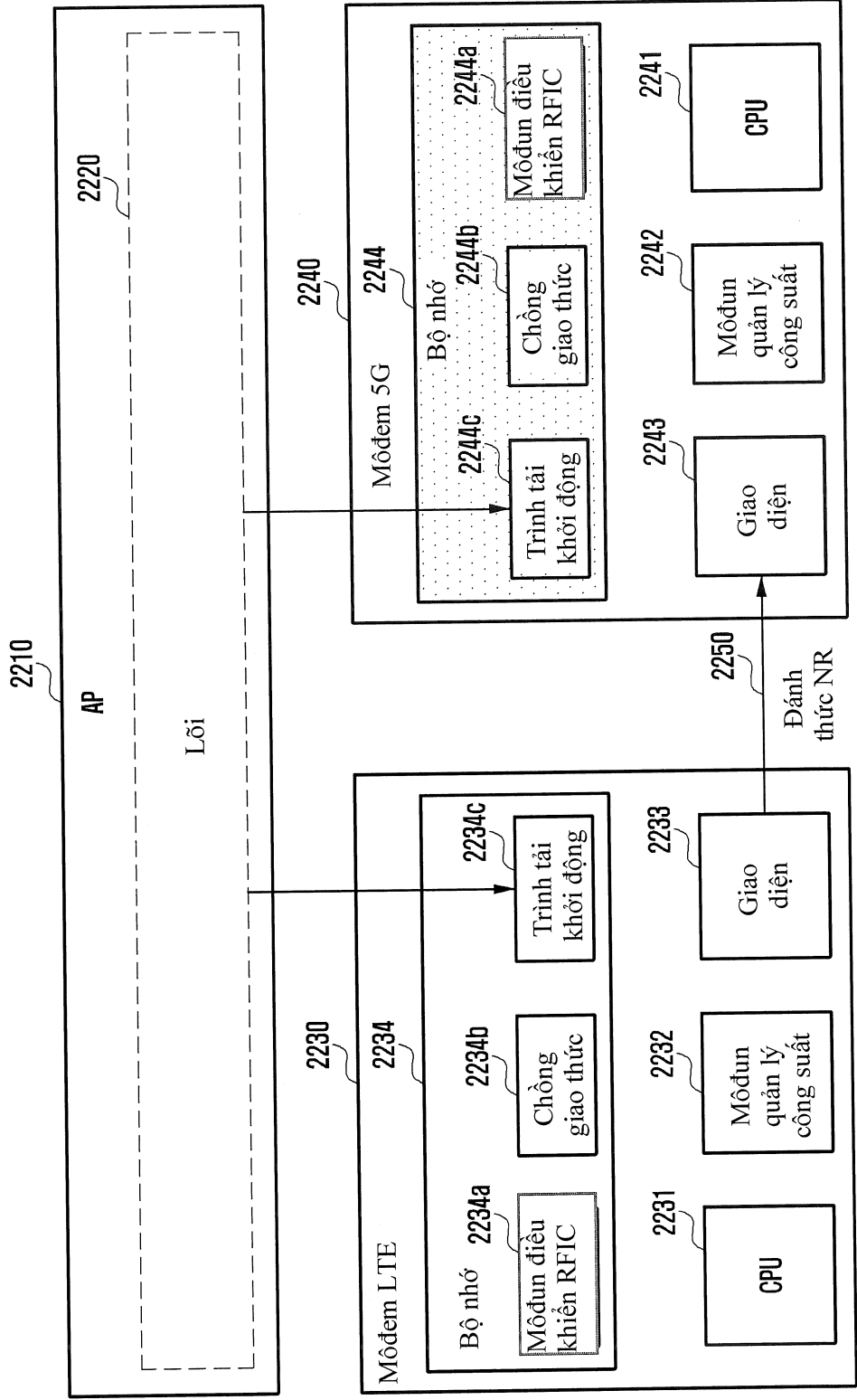
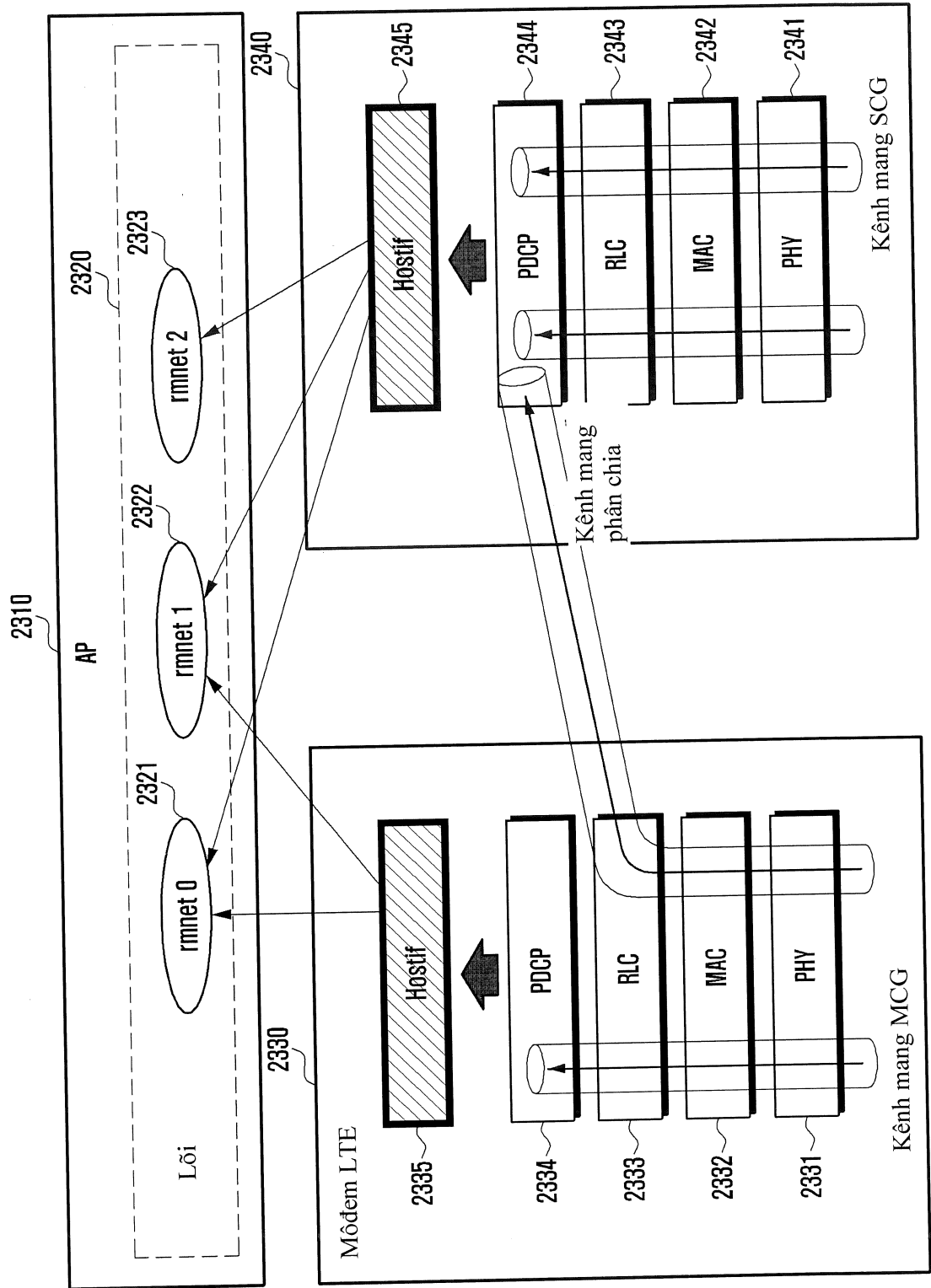
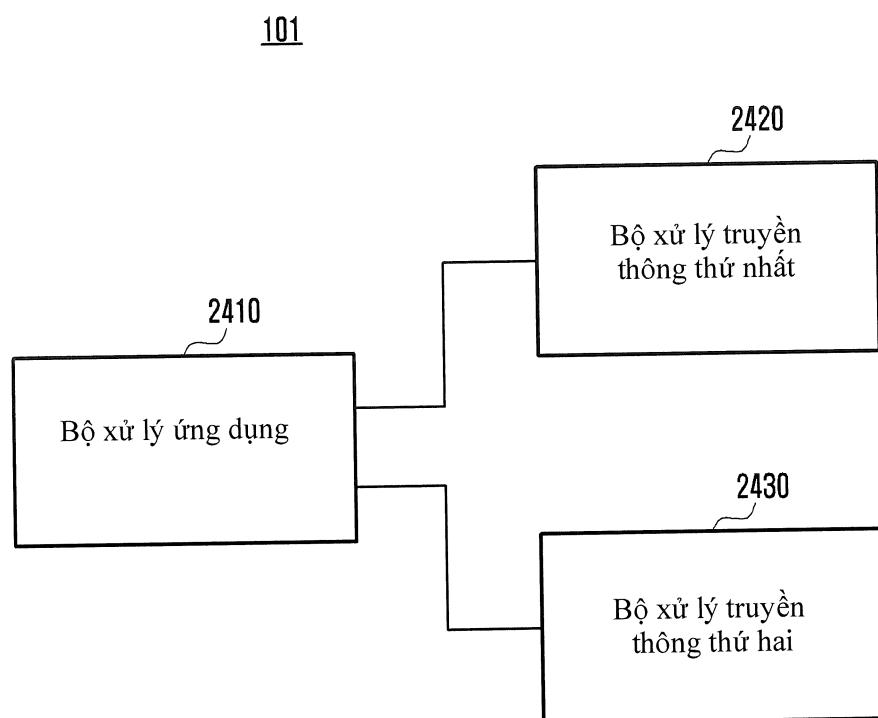


FIG. 23

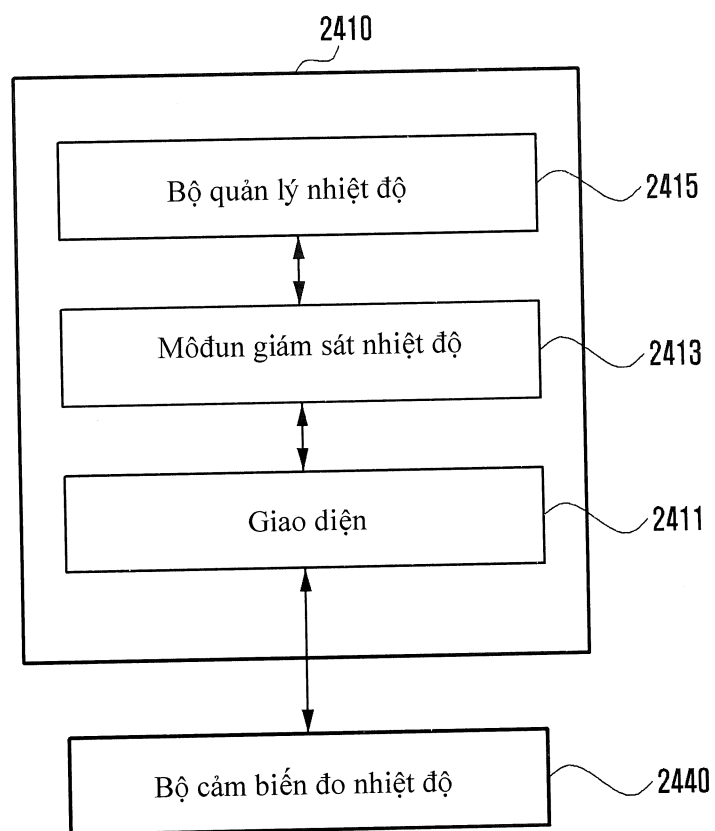


33/40
FIG. 24A

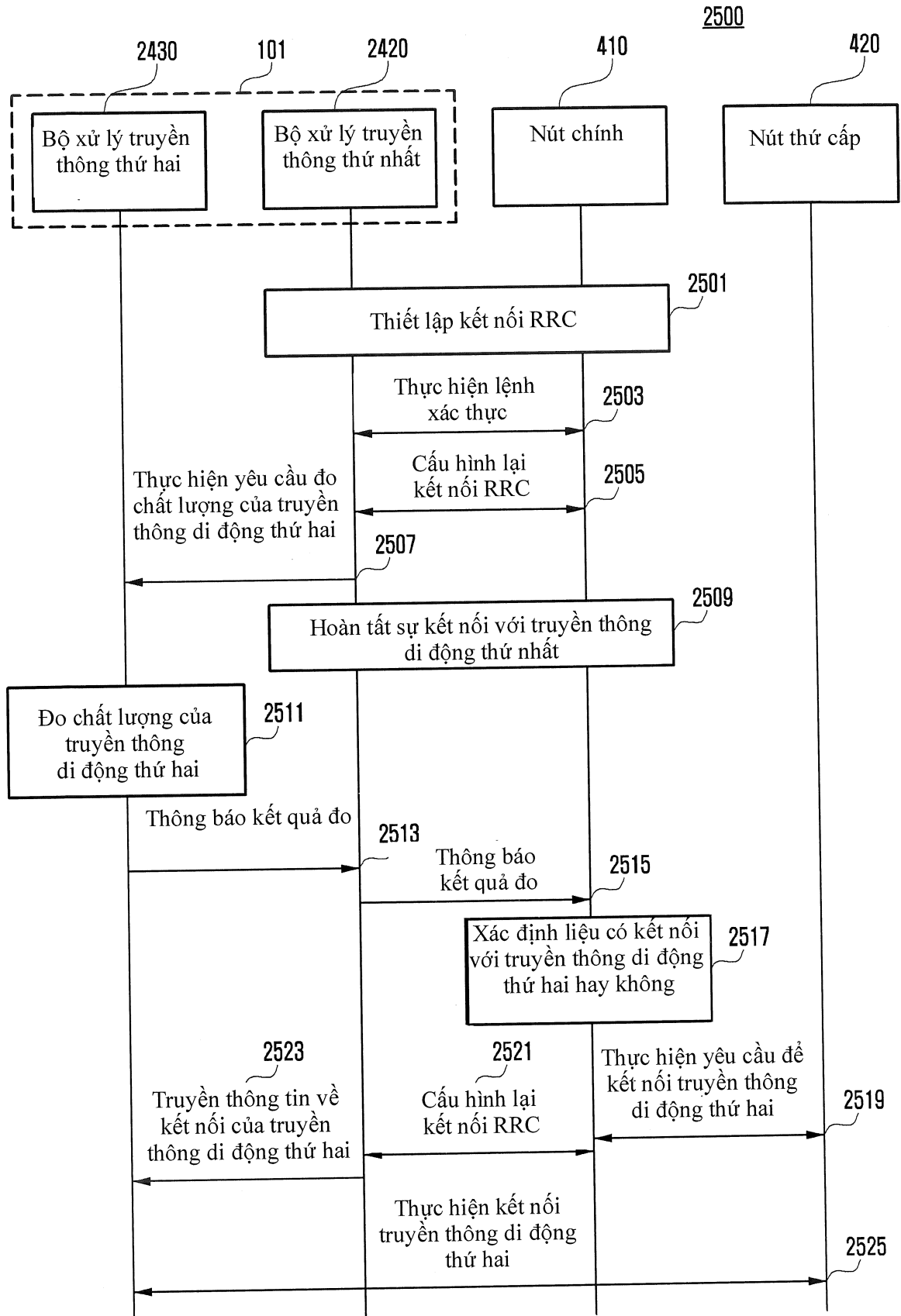


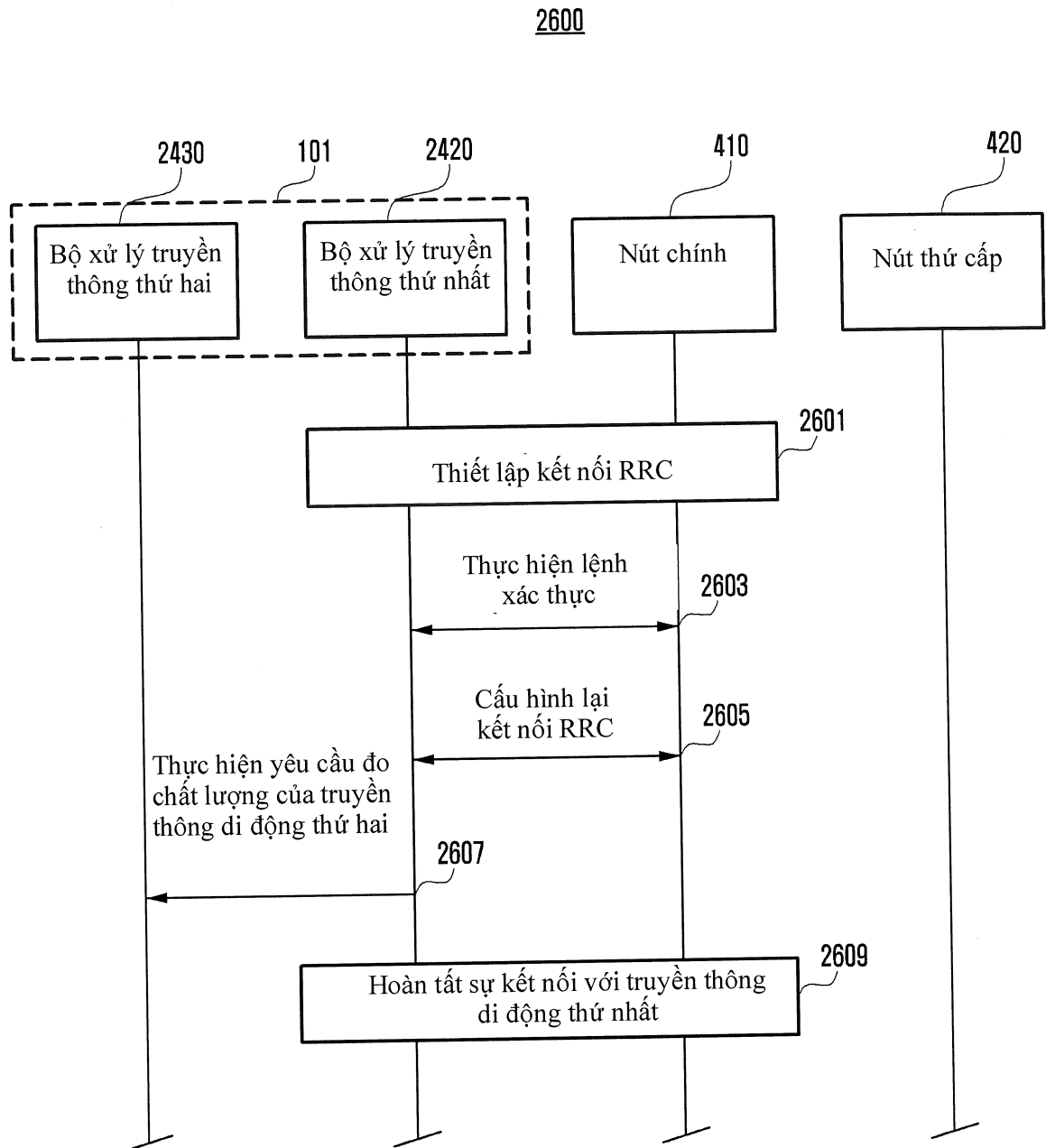
34/40
FIG. 24B

101



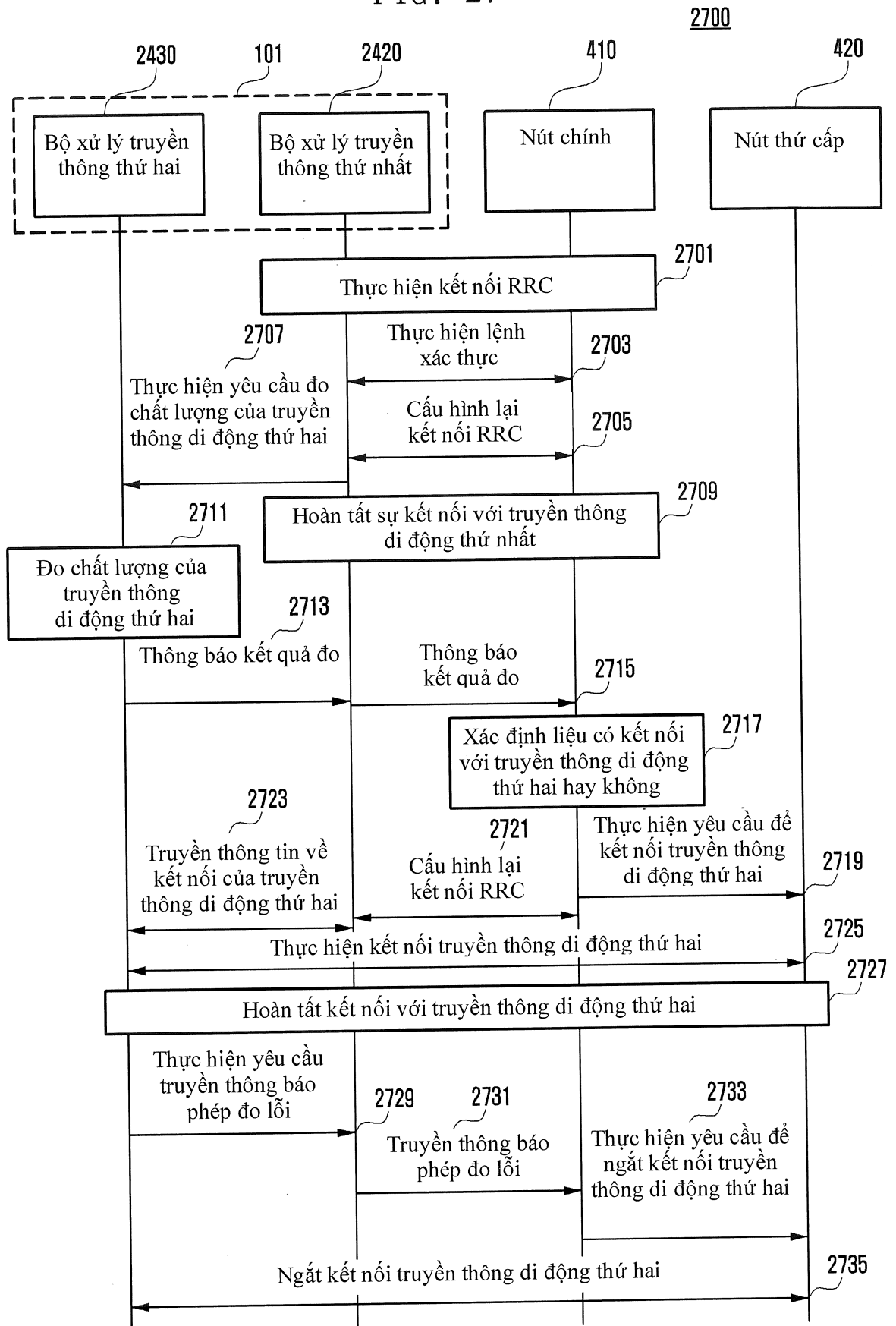
35/40
FIG. 25

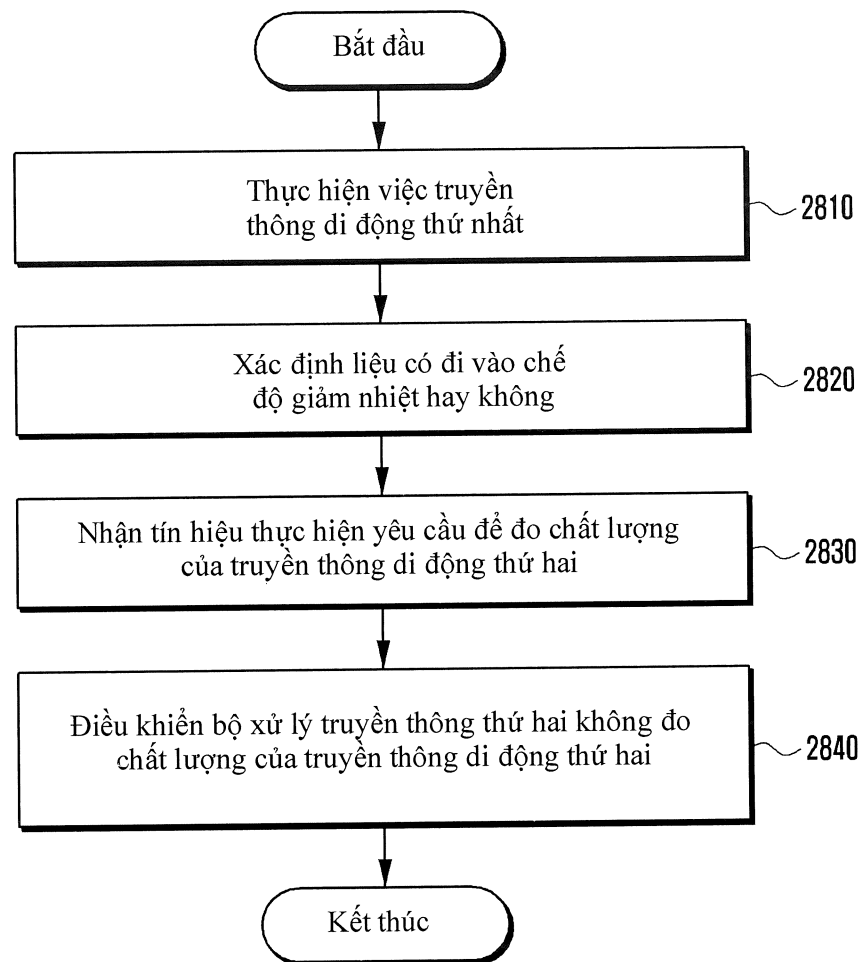


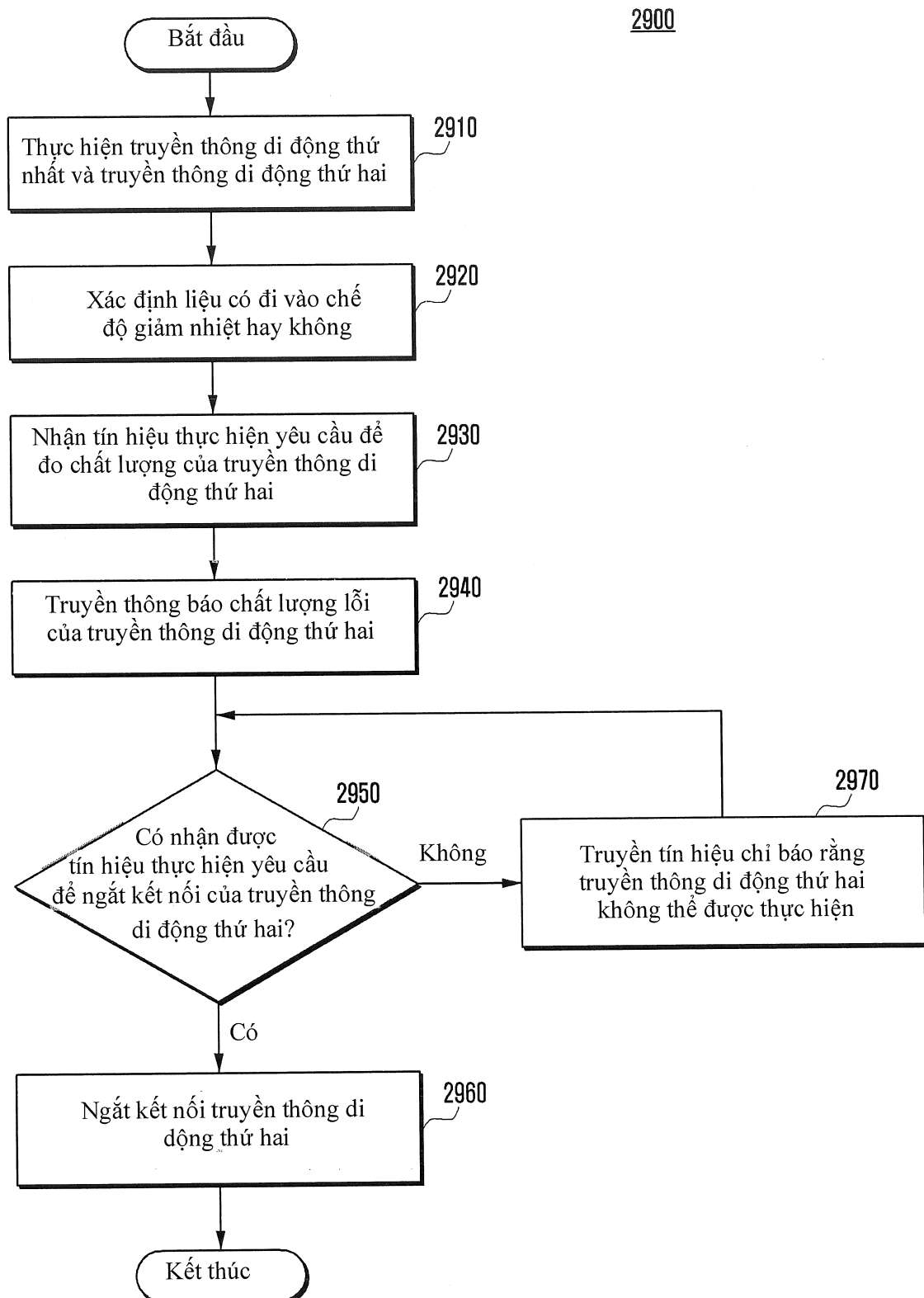
36/40
FIG. 26

37/40

FIG. 27



38/40
FIG. 282800

39/40
FIG. 29

40/40
FIG. 30