



(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)



1-0038418

(51)¹⁹ H04W 16/32

(13) B

(21) 1-2019-07137

(22) 28/07/2017

(86) PCT/CN2017/094994 28/07/2017

(87) WO 2019/019182 31/01/2019

(45) 25/01/2024 430

(43) 27/04/2020 385

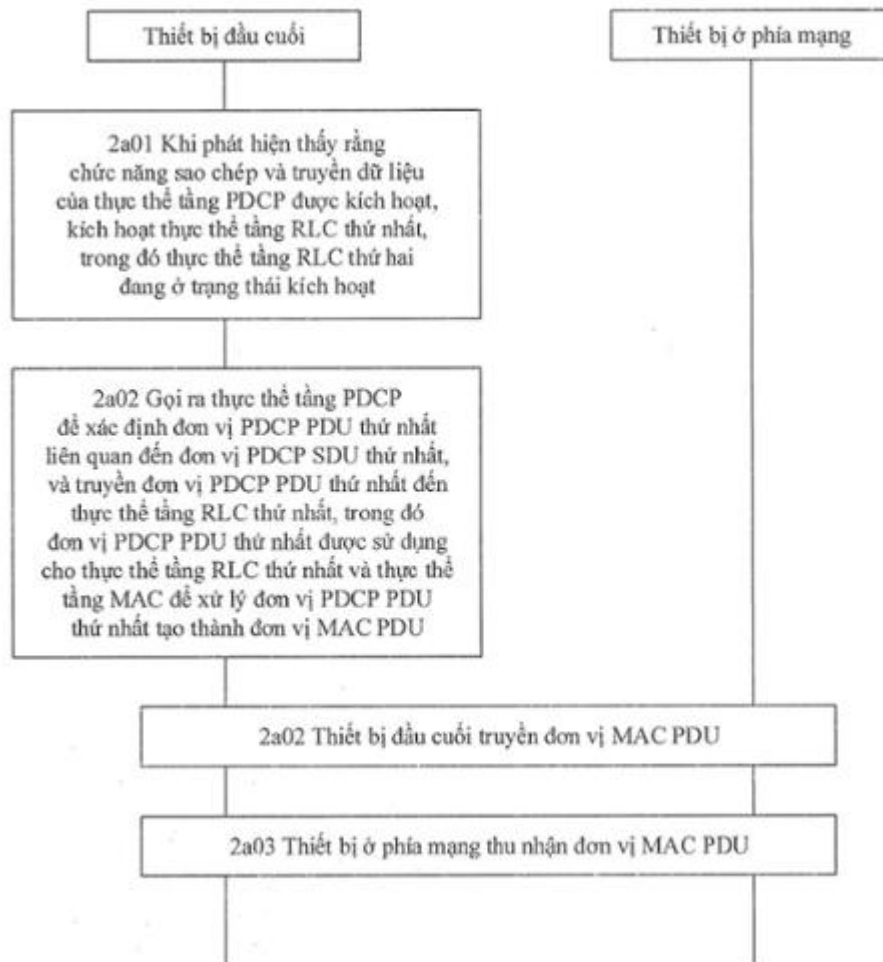
(73) GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (CN)
No.18, Haibin Road, Wusha, Chang'an Dongguan, Guangdong 523860, China

(72) TANG, Hai (CN).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Vàng (GINTASSET CO., LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN DỮ LIỆU VÀ THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền dữ liệu và thiết bị đầu cuối. Phương pháp này bao gồm các bước: khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCP) được kích hoạt, thiết bị đầu cuối kích hoạt thực thể tầng điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control, RLC) thứ nhất, thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt; và gọi ra thực thể tầng PDCP để xác định đơn vị dữ liệu giao thức của tầng PDCP (PDCP Protocol Data Unit, PDCP PDU) thứ nhất liên quan đến đơn vị dữ liệu dịch vụ của tầng PDCP (PDCP Service Data Unit, PDCP SDU) thứ nhất, và truyền đơn vị PDCP PDU thứ nhất đến thực thể tầng RLC thứ nhất, trong đó đơn vị PDCP PDU thứ nhất được sử dụng cho thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control, MAC) để xử lý đơn vị PDCP PDU thứ nhất tạo thành đơn vị dữ liệu giao thức của tầng MAC (MAC Protocol Data Unit, MAC PDU) và truyền đơn vị MAC PDU này. Các phương án thực hiện sáng chế này tạo điều kiện thuận lợi cho việc đạt được độ lợi ích về sơ đồ phân tập tần số và nâng cao độ tin cậy của dữ liệu truyền.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật truyền thông, và cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp truyền dữ liệu và thiết bị đầu cuối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, mạng truyền thông di động thế hệ thứ tư (4th Generation, 4G), như mạng truyền thông theo tiêu chuẩn phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE) đã đạt được vùng phủ sóng rộng. Mạng 4G có các đặc trưng là tốc độ truyền thông nhanh, phổ mạng rộng, truyền thông linh hoạt, và các đặc trưng khác. Tuy nhiên, với sự xuất hiện của các yêu cầu liên quan đến mạng như mạng internet kết nối vạn vật (Internet of Things) và mạng internet kết nối các phương tiện giao thông (Internet of Vehicles), người dùng càng ngày càng cần có các mạng truyền thông di động thế hệ kế tiếp, tức là, mạng truyền thông di động thế hệ thứ năm (5th Generation, 5G), ví dụ, người dùng cần có trải nghiệm về tốc độ trong vùng phủ sóng diện rộng liên tục bằng 100 megabyte trên giây (Mb/s), người dùng có trải nghiệm về tốc độ của các điểm truy nhập bằng 1 gigabyte trên giây (Gb/s), độ trễ của giao diện vô tuyến trong khoảng 1 mili-giây (ms), độ trễ truyền dẫn giữa các đầu trong khoảng 100 ms, độ tin cậy được bảo đảm, v.v..

Để nâng cao hơn nữa hiệu quả sử dụng phổ của hệ thống truyền thông và năng suất truyền dữ liệu của người dùng, kỹ thuật kết hợp sóng mang (Carrier Aggregation, CA) được đưa vào sử dụng trong hệ thống LTE cải tiến (LTE-Advanced, LTE-A). Kỹ thuật kết hợp sóng mang có nghĩa là thiết bị người dùng (User Equipment, UE) có thể sử dụng nhiều sóng mang thành phần (Component Carrier, CC) để truyền thông trên liên kết lên và liên kết xuống đồng thời, do đó có thể thực hiện phương pháp truyền dữ liệu tốc độ cao.

Hiện nay, trong hệ thống truyền thông truy nhập vô tuyến mới (New Radio, NR) 5G, chức năng sao chép dữ liệu của thực thể tầng giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCP) được sử dụng trong giải pháp kỹ thuật kết hợp sóng mang để hỗ trợ chức năng sao chép và truyền dữ liệu (Data Duplication), cho nên đơn vị dữ liệu giao thức của tầng PDCP (PDCP Protocol Data Unit, PDCP PDU) sao chép được

truyền lần lượt đến hai thực thể tầng điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control, RLC) (hai thực thể tầng RLC có các kênh logic khác nhau tương ứng), và cuối cùng là bảo đảm rằng đơn vị PDCP PDU sao chép có thể truyền dữ liệu trên các sóng mang kết hợp ở tầng vật lý khác nhau.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế này đề xuất phương pháp truyền dữ liệu và thiết bị đầu cuối, để đạt được độ lợi ích về sơ đồ phân tập tần số, và nâng cao độ tin cậy của dữ liệu truyền.

Theo khía cạnh thứ nhất, các phương án thực hiện sáng chế này đề xuất phương pháp truyền dữ liệu được áp dụng cho thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối có thực thể tầng PDCP, thực thể tầng RLC thứ nhất, thực thể tầng RLC thứ hai và thực thể tầng điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control, MAC), và phương pháp này bao gồm các bước:

khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất, trong đó thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt; và

gọi ra thực thể tầng PDCP để xác định đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị dữ liệu dịch vụ của tầng PDCP (PDCP Service Data Unit, PDCP SDU) thứ nhất, và truyền đơn vị PDCP PDU thứ nhất đến thực thể tầng RLC thứ nhất, trong đó đơn vị PDCP PDU thứ nhất được tạo cấu hình cho thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC để xử lý đơn vị PDCP PDU thứ nhất tạo thành đơn vị dữ liệu giao thức của tầng MAC (MAC Protocol Data Unit, MAC PDU) và truyền đơn vị MAC PDU này.

Theo khía cạnh thứ hai, các phương án thực hiện sáng chế này đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, bao gồm các bước:

thu nhận, bằng thiết bị ở phía mạng, đơn vị MAC PDU của thiết bị đầu cuối, trong đó đơn vị MAC PDU được thu nhận thông qua quy trình xử lý đơn vị PDCP PDU thứ nhất bằng thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC, đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất và được xác định bằng thiết bị đầu cuối bằng cách kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất và gọi ra thực thể tầng PDCP khi phát hiện

thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDPCP được kích hoạt, và đơn vị PDPCP PDU thứ nhất được truyền bằng thiết bị đầu cuối đến thực thể tầng RLC thứ nhất, thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt.

Theo khía cạnh thứ ba, các phương án thực hiện sáng chế này đề xuất phương pháp truyền dữ liệu được áp dụng cho thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối có thực thể tầng PDPCP, thực thể tầng RLC thứ nhất, thực thể tầng RLC thứ hai và thực thể tầng MAC, và phương pháp này bao gồm các bước:

khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDPCP được kích hoạt, kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất, trong đó thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt;

gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất để thu đơn vị dữ liệu dịch vụ của tầng RLC (RLC Service Data Unit, RLC SDU) thứ nhất từ thực thể tầng RLC thứ hai; và

gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC để xử lý đơn vị RLC SDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này.

Theo khía cạnh thứ tư, các phương án thực hiện sáng chế này đề xuất phương pháp truyền dữ liệu, bao gồm các bước:

thu nhận, bằng thiết bị ở phía mạng, đơn vị MAC PDU của thiết bị đầu cuối, trong đó đơn vị MAC PDU được thu nhận thông qua quy trình xử lý đơn vị RLC SDU thứ nhất bằng thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC, đơn vị PDPCP PDU thứ nhất được thu từ thực thể tầng RLC thứ hai và được thu bằng thiết bị đầu cuối bằng cách kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất và gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDPCP được kích hoạt, thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt.

Theo khía cạnh thứ năm, các phương án thực hiện sáng chế này đề xuất thiết bị đầu cuối có chức năng thực hiện các hoạt động của thiết bị đầu cuối trong phương pháp theo phương án nêu trên. Chức năng này có thể được thực hiện bằng phần cứng hoặc được thực hiện bằng phần mềm tương ứng điều khiển phần cứng. Phần cứng hoặc phần mềm có một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng nêu trên.

Theo một phương án có thể thực hiện được, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý

được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp nêu trên. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm bộ thu phát để hỗ trợ truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị ở phía mạng. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm bộ nhớ để kết nối với bộ xử lý, và lưu trữ các lệnh chương trình và dữ liệu cần thiết cho thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ sáu, các phương án thực hiện sáng chế này đề xuất thiết bị ở phía mạng có chức năng thực hiện các hoạt động của thiết bị ở phía mạng trong phương pháp theo phương án nêu trên. Chức năng này có thể được thực hiện bằng phần cứng hoặc được thực hiện bằng phần mềm tương ứng điều khiển phần cứng. Phần cứng hoặc phần mềm có một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng nêu trên.

Theo một phương án có thể thực hiện được, thiết bị ở phía mạng bao gồm bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị ở phía mạng thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp nêu trên. Ngoài ra, thiết bị ở phía mạng này có thể còn bao gồm bộ thu phát để hỗ trợ truyền thông giữa thiết bị ở phía mạng và thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, thiết bị ở phía mạng này có thể còn bao gồm bộ nhớ để kết nối với bộ xử lý, và lưu trữ các lệnh chương trình và dữ liệu cần thiết cho thiết bị ở phía mạng.

Theo khía cạnh thứ bảy, các phương án thực hiện sáng chế này đề xuất thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, giao diện truyền thông, và một hoặc nhiều chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ và được tạo cấu hình sao cho được thực hiện bằng bộ xử lý, trong đó các chương trình này có các lệnh để thực hiện các bước trong phương pháp theo khía cạnh thứ nhất và/hoặc phương pháp theo khía cạnh thứ ba theo các phương án thực hiện sáng chế này.

Theo khía cạnh thứ tám, các phương án thực hiện sáng chế này đề xuất thiết bị ở phía mạng bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, bộ thu phát, và một hoặc nhiều chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ và được tạo cấu hình sao cho được thực hiện bằng bộ xử lý, trong đó các chương trình này có các lệnh để thực hiện các bước trong phương pháp theo khía cạnh thứ hai và/hoặc phương pháp theo khía cạnh thứ tư theo các phương án thực hiện sáng chế này.

Theo khía cạnh thứ chín, các phương án thực hiện sáng chế này đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi đọc được bằng máy tính này lưu trữ chương trình

máy tính để trao đổi dữ liệu điện tử, và chương trình máy tính ra lệnh cho máy tính thực hiện một số hoặc tất cả các bước trong số các bước trong phương pháp theo khía cạnh thứ nhất và/hoặc phương pháp theo khía cạnh thứ ba theo các phương án thực hiện sáng chế này.

Theo khía cạnh thứ mười, các phương án thực hiện sáng chế này đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi đọc được bằng máy tính này lưu trữ chương trình máy tính để trao đổi dữ liệu điện tử, và chương trình máy tính ra lệnh cho máy tính thực hiện một số hoặc tất cả các bước trong số các bước trong phương pháp theo khía cạnh thứ hai và/hoặc phương pháp theo khía cạnh thứ tư theo các phương án thực hiện sáng chế này.

Theo khía cạnh thứ mười một, các phương án thực hiện sáng chế này đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, trong đó vật ghi đọc được bằng máy tính là vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính có thể thực hiện được để ra lệnh cho máy tính thực hiện một số hoặc tất cả các bước trong số các bước trong phương pháp theo khía cạnh thứ nhất và/hoặc phương pháp theo khía cạnh thứ ba theo các phương án thực hiện sáng chế này. Sản phẩm chương trình máy tính có thể là gói phần mềm.

Theo khía cạnh thứ mười hai, các phương án thực hiện sáng chế này đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, trong đó vật ghi đọc được bằng máy tính là vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính có thể thực hiện được để ra lệnh cho máy tính thực hiện một số hoặc tất cả các bước trong số các bước trong phương pháp theo khía cạnh thứ hai và/hoặc phương pháp theo khía cạnh thứ tư theo các phương án thực hiện sáng chế này. Sản phẩm chương trình máy tính có thể là gói phần mềm.

Theo các phương án thực hiện sáng chế này, có thể thấy rằng, thiết bị đầu cuối, thứ nhất là, kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, trong đó thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt; và thứ hai là, gọi ra thực thể tầng PDCP để xác định đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất, và truyền đơn vị PDCP PDU thứ nhất đến thực thể tầng RLC thứ nhất, trong đó đơn vị PDCP PDU thứ nhất được tạo cấu hình cho thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC để xử lý

đơn vị PDCP PDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này. Có thể thấy rằng khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất cần phải được sao chép và truyền được xác định bằng thực thể tầng PDCP và được truyền đến thực thể tầng RLC thứ nhất. Khi thực thể tầng RLC thứ hai truyền gói dữ liệu, thì gói dữ liệu này của thực thể tầng RLC thứ nhất được truyền, do đó thực hiện chức năng sao chép và truyền dữ liệu của đơn vị PDCP SDU thứ nhất, và cho phép đơn vị PDCP SDU thứ nhất được truyền trên hai kênh logic, phương án này có lợi là đạt được độ lợi ích về sơ đồ phân tán số của dữ liệu truyền và nâng cao độ tin cậy của dữ liệu truyền.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ cần dùng trong phần mô tả các phương án thực hiện sáng chế này và các giải pháp kỹ thuật liên quan sẽ được mô tả vắn tắt dưới đây.

Fig.1 là sơ đồ kiến trúc mạng có thể sử dụng được của hệ thống truyền thông được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.2A là lưu đồ thể hiện phương pháp truyền dữ liệu được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.2B là sơ đồ cấu trúc thể hiện giao thức truyền dữ liệu được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.2C là lưu đồ thể hiện phương pháp truyền dữ liệu trong trường hợp hệ thống 5G NR được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.2D là lưu đồ thể hiện phương pháp truyền dữ liệu trong trường hợp hệ thống 5G NR được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.3 là lưu đồ thể hiện phương pháp truyền dữ liệu được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.4A là sơ đồ cấu trúc thể hiện thiết bị đầu cuối được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.4B là sơ đồ cấu trúc thể hiện thiết bị ở phía mạng được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.5A là sơ đồ cấu trúc thể hiện thiết bị đầu cuối được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.5B là sơ đồ cấu trúc thể hiện thiết bị ở phía mạng được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc bộ phận chức năng của thiết bị đầu cuối được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.7 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc bộ phận chức năng của thiết bị ở phía mạng được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này; và

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc thể hiện một thiết bị đầu cuối khác được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế này sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ.

Fig.1 thể hiện sơ đồ kiến trúc mạng có thể sử dụng được của hệ thống truyền thông làm ví dụ được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này. Dựa vào Fig.1, hệ thống truyền thông làm ví dụ có thể là, ví dụ, hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile communications, GSM), hệ thống đa truy nhập phân mã (Code Division Multiple Access, CDMA), hệ thống đa truy nhập phân thời (Time Division Multiple Access, TDMA), hệ thống đa truy nhập phân mã dải rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), hệ thống đa truy nhập phân tần (Frequency Division Multiple Access, FDMA), hệ thống đa truy nhập phân tần trực giao (Orthogonal Frequency-Division Multiple Access, OFDMA), hệ thống đa truy nhập phân tần sử dụng một sóng mang (Single Carrier FDMA, SC-FDMA), hệ thống dịch vụ vô tuyến truyền gói chung (General Packet Radio Service, GPRS), hệ thống LTE, hệ thống 5G/NR và các hệ thống truyền thông tương tự khác. Hệ thống truyền thông làm ví dụ cụ thể có thiết bị ở phía mạng và thiết bị đầu cuối. Khi thiết bị đầu cuối truy nhập mạng truyền thông di động được cung cấp bằng thiết bị ở phía mạng, thì thiết bị đầu cuối và thiết bị ở phía mạng có thể được kết nối truyền thông qua liên kết không dây, và chế độ kết nối truyền thông có thể là chế độ kết nối đơn, chế độ kết nối kép hoặc chế độ đa kết nối. Khi chế độ

kết nối đơn được sử dụng để làm chế độ kết nối truyền thông, thì thiết bị ở phía mạng có thể là trạm cơ sở trong hệ thống LTE hoặc trạm cơ sở trong hệ thống NR (còn được gọi là trạm cơ sở gNB). Khi chế độ kết nối kép (có thể được thực hiện cụ thể bằng kỹ thuật kết hợp sóng mang (CA), hoặc được thực hiện bằng nhiều thiết bị ở phía mạng) được sử dụng để làm chế độ kết nối truyền thông, và thiết bị đầu cuối được kết nối với nhiều thiết bị ở phía mạng, nhiều thiết bị ở phía mạng có thể là trạm cơ sở sơ cấp và trạm cơ sở thứ cấp, và liên kết hành trình ngược để truyền dữ liệu được thực hiện giữa các trạm cơ sở thông qua liên kết hành trình ngược. Trạm cơ sở sơ cấp có thể là trạm cơ sở trong hệ thống LTE, và trạm cơ sở thứ cấp có thể là trạm cơ sở trong hệ thống LTE, hoặc trạm cơ sở sơ cấp có thể là trạm cơ sở trong hệ thống NR, và trạm cơ sở thứ cấp có thể là trạm cơ sở trong hệ thống LTE, hoặc trạm cơ sở sơ cấp có thể là trạm cơ sở trong hệ thống NR, và trạm cơ sở thứ cấp có thể là trạm cơ sở trong hệ thống NR.

Theo các phương án thực hiện sáng chế này, các thuật ngữ “mạng” và “hệ thống” thường được sử dụng thay thế lẫn nhau, và nghĩa của các thuật ngữ này có thể được người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng hiểu rõ. Các thiết bị đầu cuối liên quan theo các phương án thực hiện sáng chế này có thể là các loại thiết bị cầm tay, thiết bị lắp đặt trên phương tiện giao thông, thiết bị đeo được, các thiết bị máy tính có chức năng truyền thông không dây hoặc các thiết bị xử lý khác được kết nối với các môđem không dây, cũng như các loại thiết bị người dùng (UE), trạm di động (Mobile Station, MS), thiết bị đầu cuối, v.v.. Để cho dễ hiểu, các thiết bị nêu trên được gọi chung là thiết bị đầu cuối.

Dựa vào Fig.2A, hình vẽ này thể hiện phương pháp truyền dữ liệu được áp dụng cho thiết bị đầu cuối được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này, thiết bị đầu cuối có thực thể tầng PDCP, thực thể tầng RLC thứ nhất, thực thể tầng RLC thứ hai và thực thể tầng MAC, và phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

Ở bước 2a01, thiết bị đầu cuối kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, trong đó thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt.

Khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt hoặc khử kích hoạt, thực thể tầng RLC thứ hai luôn ở trạng thái kích hoạt.

Khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, thực thể tầng RLC thứ nhất được kích hoạt; và khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được khởi kích hoạt, thực thể tầng RLC thứ nhất được khởi kích hoạt.

Chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP là như được thể hiện trên Fig.2B. Khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được khởi kích hoạt, và thực thể tầng PDCP thu được đơn vị PDCP SDU thứ nhất, đơn vị PDCP SDU thứ nhất được đóng gói và xử lý tạo thành đơn vị PDCP PDU và được truyền đến thực thể tầng RLC thứ hai, và sau đó thực thể tầng RLC thứ hai đóng gói và xử lý đơn vị PDCP PDU tạo thành đơn vị dữ liệu giao thức của tầng RLC (RLC Protocol Data Unit, RLC PDU) và truyền đơn vị RLC PDU này đến thực thể tầng MAC. Khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, thực thể tầng PDCP sẽ đóng gói và xử lý đơn vị PDCP SDU thứ nhất tạo thành hai đơn vị PDCP PDU giống nhau, tức là, đơn vị PDCP PDU và bản sao đơn vị PDCP PDU (tức là, đơn vị PDU thứ nhất), và sau đó thực thể tầng PDCP lần lượt truyền đơn vị PDCP PDU và đơn vị PDCP PDU thứ nhất đến thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng RLC thứ hai.

Việc truyền đơn vị SDU qua mỗi thực thể tầng trong quy trình truyền dữ liệu tương ứng với đơn vị PDU được truyền bằng thực thể tầng cao hơn, và đơn vị PDU của mỗi thực thể tầng tương ứng với đơn vị SDU của thực thể tầng thấp hơn.

Ở bước 2a02, thiết bị đầu cuối gọi ra thực thể tầng PDCP để xác định đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất, và truyền đơn vị PDCP PDU thứ nhất đến thực thể tầng RLC thứ nhất, trong đó đơn vị PDCP PDU thứ nhất được tạo cấu hình cho thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC để xử lý đơn vị PDCP PDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này.

Đơn vị PDCP SDU thứ nhất là đơn vị PDCP SDU tương ứng với đơn vị RLC SDU hiện đang được truyền bằng thực thể tầng RLC thứ hai.

Đơn vị PDCP PDU thứ nhất được tạo cấu hình cho thực thể tầng RLC thứ nhất để đóng gói đơn vị PDCP PDU thứ nhất tạo thành đơn vị RLC PDU thứ nhất và truyền đơn vị RLC PDU thứ nhất đến thực thể tầng MAC, và đơn vị RLC PDU thứ nhất được tạo cấu hình cho thực thể tầng MAC để đóng gói đơn vị RLC PDU thứ nhất tạo thành đơn vị

MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này.

Bước truyền đơn vị MAC PDU cụ thể bao gồm các bước sau đây: như được thể hiện trên Fig.2B, thiết bị đầu cuối gọi ra thực thể tầng MAC để truyền đơn vị MAC PDU đến thực thể tầng vật lý (Physical layer, PHY) thông qua sóng mang vật lý thứ nhất, và đơn vị dữ liệu giao thức của tầng PHY (PHY Protocol Data Unit, PHY PDU) được thu từ đơn vị MAC PDU thông qua các quy trình xử lý như nén và đóng gói của thực thể tầng PHY, và được truyền đến thiết bị ở phía mạng bằng thực thể tầng PHY.

Thiết bị đầu cuối có thể gọi ra thực thể tầng PDCP để xử lý và đóng gói đơn vị PDCP SDU thứ nhất tạo thành nhiều đơn vị PDCP PDU, trong đó đơn vị PDCP PDU hiện đang được truyền là đơn vị PDCP PDU thứ nhất trong số nhiều đơn vị PDCP PDU liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất.

Khi thiết bị đầu cuối phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt từ trạng thái khử kích hoạt, đơn vị RLC PDU hiện đang được truyền bằng thực thể tầng RLC thứ hai cần phải được truyền lặp lại trong thực thể tầng RLC thứ nhất, cho nên thực thể tầng PDCP cần phải xác định đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất và truyền đơn vị PDCP PDU thứ nhất đến thực thể tầng RLC thứ nhất để truyền, trong đó đơn vị PDCP SDU thứ nhất là đơn vị PDCP SDU tương ứng với đơn vị RLC SDU hiện đang được truyền bằng thực thể tầng RLC thứ hai.

Ở bước 2a03, thiết bị ở phía mạng thu nhận đơn vị MAC PDU.

Bước thu nhận đơn vị MAC PDU bằng thiết bị ở phía mạng cụ thể bao gồm các bước sau đây: thiết bị ở phía mạng thu đơn vị PHY PDU từ thiết bị đầu cuối, và thu được đơn vị MAC PDU thông qua các quy trình xử lý như giải điều biến và mở gói bằng thực thể tầng PHY.

Theo các phương án thực hiện sáng chế này, có thể thấy rằng, thiết bị đầu cuối, thứ nhất là, kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, trong đó thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt; và thứ hai là, gọi ra thực thể tầng PDCP để xác định đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất, và truyền đơn vị

PDCP PDU thứ nhất đến thực thể tầng RLC thứ nhất, trong đó đơn vị PDCP PDU thứ nhất được tạo cấu hình cho thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC để xử lý đơn vị PDCP PDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này. Có thể thấy rằng khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất cần phải được sao chép và truyền được xác định bằng thực thể tầng PDCP và được truyền đến thực thể tầng RLC thứ nhất. Khi thực thể tầng RLC thứ hai truyền gói dữ liệu, thì gói dữ liệu này của thực thể tầng RLC thứ nhất được truyền, do đó thực hiện chức năng sao chép và truyền dữ liệu của đơn vị PDCP SDU thứ nhất, và cho phép đơn vị PDCP SDU thứ nhất được truyền trên hai kênh logic, phương án này có lợi là đạt được độ lợi ích về sơ đồ phân tập tần số của dữ liệu truyền và nâng cao độ tin cậy của dữ liệu truyền.

Theo một phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, bước gọi ra thực thể tầng PDCP để xác định đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất bao gồm bước:

khi phát hiện thấy rằng thực thể tầng PDCP đáp ứng điều kiện định trước, gọi ra thực thể tầng PDCP để xác định rằng bản sao đơn vị PDCP PDU đã được lưu trữ từ trước là đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất.

Điều kiện định trước là ít nhất một trong số các điều kiện sau đây: đồng hồ định thời hết giờ (đồng hồ định thời bỏ qua) trong thực thể tầng PDCP chưa hết thời gian, báo cáo tình trạng (Status Report) của thực thể tầng PDCP không chỉ báo phải bỏ qua đơn vị PDCP PDU thứ nhất, và thực thể tầng PDCP không thu được thông tin chỉ báo phải bỏ qua đơn vị PDCP PDU thứ nhất được truyền bằng thực thể tầng RLC thứ hai.

Khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được khởi kích hoạt, và thực thể tầng PDCP thu được đơn vị PDCP SDU thứ nhất, mặc dù chỉ đơn vị PDCP SDU thứ nhất được đóng gói tạo thành một đơn vị PDCP PDU và được truyền đến thực thể tầng RLC thứ hai, nhưng thực thể tầng PDCP có thể dùng một bản sao của đơn vị PDCP PDU, tức là, đơn vị PDCP PDU thứ nhất, trong thực thể tầng PDCP; vì vậy, khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng bản sao đơn vị PDCP PDU đã được lưu trữ từ trước trong thực thể tầng PDCP là đơn vị PDCP PDU thứ nhất.

Bản sao đơn vị PDCP PDU, tức là, đơn vị PDCP PDU thứ nhất, sẽ được bỏ qua nếu điều kiện định trước không được đáp ứng.

Theo phương án làm ví dụ này, có thể thấy rằng, khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được khởi kích hoạt (ở trạng thái đóng), thiết bị đầu cuối dùng bản sao đơn vị PDCP PDU, tức là, đơn vị PDCP PDU thứ nhất, trong thực thể tầng PDCP. Khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, thiết bị đầu cuối trực tiếp thu nhận bản sao này trong thực thể tầng PDCP mà không cần có thao tác sao chép một lần nữa, phương án này có lợi là nâng cao tốc độ truyền dữ liệu của thiết bị đầu cuối.

Theo một phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, sau khi kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, phương pháp này còn bao gồm các bước:

khi phát hiện thấy rằng thực thể tầng PDCP thu được đơn vị PDCP SDU thứ hai, gọi ra thực thể tầng PDCP để đóng gói đơn vị PDCP SDU thứ hai tạo thành đơn vị PDCP PDU thứ hai; và

gọi ra thực thể tầng PDCP để truyền đơn vị PDCP PDU thứ hai đến thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng RLC thứ hai.

Đơn vị PDCP SDU thứ hai là gói dữ liệu khác với đơn vị PDCP SDU thứ nhất và vừa mới được thu bằng thực thể tầng PDCP.

Vì chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, cho nên thực thể tầng PDCP sẽ đóng gói đơn vị PDCP SDU tạo thành hai đơn vị PDCP PDU thứ hai giống nhau và lần lượt truyền các đơn vị PDCP PDU này đến thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng RLC thứ hai.

Theo phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, sau khi truyền các đơn vị PDCP PDU thứ hai đến thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng RLC thứ hai, phương pháp này còn bao gồm các bước:

khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được khởi kích hoạt, gọi ra thực thể tầng PDCP để truyền thông tin chỉ báo định trước đến thực thể tầng RLC thứ nhất; và

gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất để thu thông tin chỉ báo định trước, và bỏ qua đơn vị RLC SDU thứ hai trong thực thể tầng RLC thứ nhất tương ứng với đơn vị PDCP PDU thứ hai theo thông tin chỉ báo định trước, trong đó đơn vị RLC SDU thứ hai không được đóng gói và xử lý tạo thành đơn vị RLC PDU thứ hai bằng thực thể tầng RLC thứ nhất.

Thông tin chỉ báo định trước được tạo cấu hình để chỉ báo thực thể tầng RLC thứ nhất phải bỏ qua đơn vị RLC SDU thứ hai tương ứng với đơn vị PDCP PDU thứ hai.

Khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được khởi kích hoạt, đơn vị PDCP PDU thứ hai chỉ cần phải được truyền trong thực thể tầng RLC thứ hai; vì vậy, thiết bị đầu cuối gọi ra thực thể tầng RLC thứ hai để truyền đơn vị RLC PDU trong thực thể tầng RLC thứ hai tương ứng với đơn vị PDCP PDU thứ hai đến thực thể tầng MAC, và dùng các quy trình xử lý và truyền tương ứng với đơn vị RLC SDU trong thực thể tầng RLC thứ nhất.

Nếu đơn vị RLC SDU thứ hai đã được đóng gói và xử lý tạo thành đơn vị RLC PDU thứ hai khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được khởi kích hoạt, thì thao tác xóa sẽ không được thực hiện, và khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, đơn vị RLC PDU thứ hai sẽ được truyền liên tục.

Theo phương án làm ví dụ này, có thể thấy rằng, khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được khởi kích hoạt, thiết bị đầu cuối bỏ qua đơn vị RLC SDU thứ hai trong thực thể tầng RLC thứ nhất không còn được xử lý để truyền và không được đóng gói và xử lý tạo thành đơn vị RLC PDU thứ hai, do đó tránh trường hợp các gói dữ liệu dư phải được truyền trong thực thể tầng RLC thứ nhất, phương án này có lợi là nâng cao độ chính xác của dữ liệu truyền sau đó của thiết bị đầu cuối.

Các phương án thực hiện sáng chế này được mô tả chi tiết dựa vào các trường hợp ứng dụng cụ thể dưới đây.

Theo phương án nêu trên được thể hiện trên Fig.2A, dựa vào Fig.2C, hình vẽ này thể hiện một phương pháp khác để truyền dữ liệu được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này, hệ thống truyền thông 5G/NR được sử dụng để làm hệ thống truyền thông, trạm cơ sở gNB trong hệ thống 5G/NR được sử dụng để làm thiết bị ở phía mạng, và thiết

bị người dùng (UE) trong hệ thống 5G/NR được sử dụng để làm thiết bị đầu cuối. Chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP đang ở trạng thái khởi kích hoạt, thực thể tầng RLC thứ nhất đang ở trạng thái khởi kích hoạt, và thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt. Khi thực thể tầng PDCP thu được đơn vị PDCP SDU thứ nhất, các bước sau đây được thực hiện.

Ở bước 2b01, thiết bị đầu cuối gọi ra thực thể tầng PDCP để đóng gói đơn vị PDCP SDU thứ nhất tạo thành đơn vị PDCP PDU, và dùng bản sao đơn vị PDCP PDU để làm đơn vị PDCP PDU thứ nhất.

Ở bước 2b02, thiết bị đầu cuối gọi ra thực thể tầng PDCP để truyền đơn vị PDCP PDU đến thực thể tầng RLC thứ hai.

Ở bước 2b03, khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, thiết bị đầu cuối kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất.

Ở bước 2b04, khi phát hiện thấy rằng thực thể tầng PDCP đáp ứng điều kiện định trước, thiết bị đầu cuối gọi ra thực thể tầng PDCP để xác định rằng bản sao đơn vị PDCP PDU đã được lưu trữ từ trước là đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất, và truyền đơn vị PDCP PDU thứ nhất đến thực thể tầng RLC thứ nhất.

Điều kiện định trước là ít nhất một trong số các điều kiện sau đây: đồng hồ định thời bỏ qua trong thực thể tầng PDCP chưa hết thời gian, báo cáo tình trạng của thực thể tầng PDCP không chỉ báo phải bỏ qua đơn vị PDCP PDU thứ nhất, và thực thể tầng PDCP không thu được thông tin chỉ báo phải bỏ qua đơn vị PDCP PDU thứ nhất được truyền bằng thực thể tầng RLC thứ hai.

Ở bước 2b05, thiết bị đầu cuối gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC để xử lý đơn vị PDCP PDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này.

Ở bước 2b06, thiết bị ở phía mạng thu nhận đơn vị MAC PDU.

Theo các phương án thực hiện sáng chế này, có thể thấy rằng, thiết bị đầu cuối, thứ nhất là, kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, trong đó thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt; và thứ hai là, gọi ra thực thể tầng PDCP để xác định đơn

vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất, và truyền đơn vị PDCP PDU thứ nhất đến thực thể tầng RLC thứ nhất, trong đó đơn vị PDCP PDU thứ nhất được tạo cấu hình cho thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC để xử lý đơn vị PDCP PDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này. Có thể thấy rằng khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất cần phải được sao chép và truyền được xác định bằng thực thể tầng PDCP và được truyền đến thực thể tầng RLC thứ nhất. Khi thực thể tầng RLC thứ hai truyền gói dữ liệu, thì gói dữ liệu này của thực thể tầng RLC thứ nhất được truyền, do đó thực hiện chức năng sao chép và truyền dữ liệu của đơn vị PDCP SDU thứ nhất, và cho phép đơn vị PDCP SDU thứ nhất được truyền trên hai kênh logic, phương án này có lợi là đạt được độ lợi ích về sơ đồ phân tập tần số của dữ liệu truyền và nâng cao độ tin cậy của dữ liệu truyền.

Ngoài ra, khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP đang ở trạng thái khởi kích hoạt, thiết bị đầu cuối dùng bản sao đơn vị PDCP PDU, tức là, đơn vị PDCP PDU thứ nhất, trong thực thể tầng PDCP. Khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, thiết bị đầu cuối trực tiếp thu nhận bản sao này trong thực thể tầng PDCP mà không cần có thao tác sao chép một lần nữa, phương án này có lợi là nâng cao tốc độ truyền dữ liệu của thiết bị đầu cuối.

Theo phương án nêu trên được thể hiện trên Fig.2A, dựa vào Fig.2D, hình vẽ này thể hiện một phương pháp khác để truyền dữ liệu được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này, hệ thống truyền thông 5G/NR được sử dụng để làm hệ thống truyền thông, trạm cơ sở gNB trong hệ thống 5G/NR được sử dụng để làm thiết bị ở phía mạng, và thiết bị người dùng (UE) trong hệ thống 5G/NR được sử dụng để làm thiết bị đầu cuối. Chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP đang ở trạng thái kích hoạt, thực thể tầng RLC thứ nhất đang ở trạng thái kích hoạt, và thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt. Khi thực thể tầng PDCP thu được đơn vị PDCP SDU thứ hai, các bước sau đây được thực hiện.

Ở bước 2c01, thiết bị đầu cuối gọi ra thực thể tầng PDCP để đóng gói đơn vị PDCP SDU thứ hai tạo thành đơn vị PDCP PDU thứ hai.

Ở bước 2c02, thiết bị đầu cuối gọi ra thực thể tầng PDCP để truyền đơn vị PDCP

PDU thứ hai đến thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng RLC thứ hai.

Ở bước 2c03, thiết bị đầu cuối gọi ra thực thể tầng PDCP để truyền thông tin chỉ báo định trước đến thực thể tầng RLC thứ nhất khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được khởi kích hoạt.

Ở bước 2c04, thiết bị đầu cuối gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất để thu thông tin chỉ báo định trước, và bỏ qua đơn vị RLC SDU thứ hai trong thực thể tầng RLC thứ nhất tương ứng với đơn vị PDCP PDU theo thông tin chỉ báo định trước, trong đó đơn vị RLC SDU thứ hai không được đóng gói và xử lý tạo thành đơn vị RLC PDU thứ hai bằng thực thể tầng RLC thứ nhất.

Theo các phương án thực hiện sáng chế này, có thể thấy rằng, khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được khởi kích hoạt, thiết bị đầu cuối bỏ qua đơn vị RLC SDU thứ hai trong thực thể tầng RLC thứ nhất không còn được xử lý để truyền và không được đóng gói và xử lý tạo thành đơn vị RLC PDU thứ hai, do đó tránh trường hợp các gói dữ liệu dư phải được truyền trong thực thể tầng RLC thứ nhất, phương án này có lợi là nâng cao độ chính xác của dữ liệu truyền sau đó của thiết bị đầu cuối.

Dựa vào Fig.3, hình vẽ này thể hiện phương pháp truyền dữ liệu được áp dụng cho thiết bị đầu cuối được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này, thiết bị đầu cuối có thực thể tầng PDCP, thực thể tầng RLC thứ nhất, thực thể tầng RLC thứ hai và thực thể tầng MAC, và phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

Ở bước 301, thiết bị đầu cuối kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, trong đó thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt.

Ở bước 302, thiết bị đầu cuối gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất để thu đơn vị RLC SDU thứ nhất từ thực thể tầng RLC thứ hai.

Đơn vị RLC SDU thứ nhất là đơn vị RLC SDU giống với đơn vị RLC SDU hiện đang được truyền bằng thực thể tầng RLC thứ hai.

Khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, vì thực thể tầng RLC thứ nhất cần phải sao chép và truyền đơn vị

RLC PDU hiện đang được truyền bằng thực thể tầng RLC thứ hai, cho nên thiết bị đầu cuối có thể gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất để thu nhận đơn vị RLC SDU trong bộ nhớ đệm của thực thể tầng RLC thứ hai để làm đơn vị RLC SDU thứ nhất; trong trường hợp này, trước khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCCP được kích hoạt, thực thể tầng PDCCP không dùng bản sao đơn vị PDCCP PDU tương ứng với đơn vị RLC SDU hiện đang được truyền bằng thực thể tầng RLC thứ hai.

Ở bước 303, thiết bị đầu cuối gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC để xử lý đơn vị RLC SDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này.

Theo một phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, bước gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC để xử lý đơn vị RLC SDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này bao gồm các bước:

gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất để đóng gói đơn vị RLC SDU thứ nhất tạo thành đơn vị RLC PDU thứ nhất và truyền đơn vị RLC PDU thứ nhất đến thực thể tầng MAC; và

gọi ra thực thể tầng MAC để đóng gói đơn vị RLC PDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này.

Bước truyền đơn vị MAC PDU cụ thể bao gồm các bước sau đây: như được thể hiện trên Fig.2B, thiết bị đầu cuối gọi ra thực thể tầng MAC để truyền đơn vị MAC PDU đến thực thể tầng vật lý (Physical layer, PHY) thông qua sóng mang vật lý thứ nhất, và đơn vị PHY PDU được thu từ đơn vị MAC PDU thông qua các quy trình xử lý như nén và đóng gói của thực thể tầng PHY, và được truyền đến thiết bị ở phía mạng bằng thực thể tầng PHY.

Ở bước 304, thiết bị ở phía mạng thu nhận đơn vị MAC PDU.

Các bước 301 và 304 nêu trên có thể được hiểu rõ khi xem các bước tương ứng theo phương án được mô tả dựa vào Fig.2A.

Theo các phương án thực hiện sáng chế này, có thể thấy rằng, thiết bị đầu cuối, thứ nhất là, kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCCP được kích hoạt; thứ hai là, gọi ra thực thể tầng

RLC thứ nhất để thu đơn vị RLC SDU thứ nhất từ thực thể tầng RLC thứ hai; và cuối cùng là, gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC để xử lý đơn vị RLC SDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này. Có thể thấy rằng khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, đơn vị RLC SDU thứ nhất của thực thể tầng RLC thứ hai cần phải được sao chép và truyền được xác định bằng thực thể tầng RLC thứ nhất. Khi thực thể tầng RLC thứ hai truyền gói dữ liệu, thì gói dữ liệu này của thực thể tầng RLC thứ nhất được truyền, do đó thực hiện chức năng sao chép và truyền dữ liệu, và cho phép dữ liệu được truyền trên hai kênh logic, phương án này có lợi là đạt được độ lợi ích về sơ đồ phân tập tần số của dữ liệu truyền và nâng cao độ tin cậy của dữ liệu truyền.

Theo một phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, sau khi kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, phương pháp này còn bao gồm bước:

khi phát hiện thấy rằng thực thể tầng PDCP thu được đơn vị PDCP SDU, gọi ra thực thể tầng PDCP để đóng gói đơn vị PDCP SDU tạo thành đơn vị PDCP PDU; và

gọi ra thực thể tầng PDCP để truyền đơn vị PDCP PDU đến thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng RLC thứ hai.

Đơn vị PDCP SDU là gói dữ liệu không phù hợp với đơn vị MAC PDU nêu trên và vừa mới được thu bằng thực thể tầng PDCP.

Vì chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, cho nên thực thể tầng PDCP sẽ đóng gói đơn vị PDCP SDU tạo thành hai đơn vị PDCP PDU giống nhau và lần lượt truyền các đơn vị PDCP PDU này đến thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng RLC thứ hai.

Theo một phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, sau khi truyền đơn vị PDCP PDU đến thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng RLC thứ hai, phương pháp này còn bao gồm các bước:

khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được khởi kích hoạt, gọi ra thực thể tầng PDCP để truyền thông tin chỉ báo định trước đến thực thể tầng RLC thứ nhất; và

gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất để thu thông tin chỉ báo định trước, và bỏ qua đơn vị RLC SDU thứ hai trong thực thể tầng RLC thứ nhất tương ứng với đơn vị PDCP PDU theo thông tin chỉ báo định trước, trong đó đơn vị RLC SDU thứ hai không được đóng gói và xử lý tạo thành đơn vị RLC PDU thứ hai bằng thực thể tầng RLC thứ nhất.

Thông tin chỉ báo định trước được tạo cấu hình để chỉ báo thực thể tầng RLC thứ nhất phải bỏ qua đơn vị RLC SDU thứ hai tương ứng với đơn vị PDCP PDU.

Khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được khởi kích hoạt, đơn vị PDCP PDU chỉ cần phải được truyền trong thực thể tầng RLC thứ hai; vì vậy, thiết bị đầu cuối gọi ra thực thể tầng RLC thứ hai để truyền đơn vị RLC PDU trong thực thể tầng RLC thứ hai tương ứng với đơn vị PDCP PDU đến thực thể tầng MAC, và dừng các quy trình xử lý và truyền tương ứng với đơn vị RLC SDU thứ hai trong thực thể tầng RLC thứ nhất.

Nếu đơn vị RLC SDU thứ hai đã được đóng gói và xử lý tạo thành đơn vị RLC PDU thứ hai khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được khởi kích hoạt, thì thao tác xóa sẽ không được thực hiện, và khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, đơn vị RLC PDU thứ hai sẽ được truyền liên tục.

Theo phương án làm ví dụ này, có thể thấy rằng, khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được khởi kích hoạt, thiết bị đầu cuối bỏ qua đơn vị RLC SDU thứ hai trong thực thể tầng RLC thứ nhất không còn được xử lý để truyền và không được đóng gói và xử lý tạo thành đơn vị RLC PDU thứ hai, do đó tránh trường hợp các gói dữ liệu dư phải được truyền trong thực thể tầng RLC thứ nhất, phương án này có lợi là nâng cao độ chính xác của dữ liệu truyền sau đó của thiết bị đầu cuối.

Theo phương án nêu trên được thể hiện trên Fig.2A, dựa vào Fig.4A, hình vẽ này là sơ đồ cấu trúc thể hiện thiết bị đầu cuối được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, giao diện truyền thông, và một hoặc nhiều chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ và được tạo cấu hình sao cho được thực hiện bằng bộ xử lý, trong đó các chương trình này có các lệnh để thực hiện các bước sau đây:

khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất, trong đó thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt; và

gọi ra thực thể tầng PDCP để xác định đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất, và truyền đơn vị PDCP PDU thứ nhất đến thực thể tầng RLC thứ nhất, trong đó đơn vị PDCP PDU thứ nhất được tạo cấu hình cho thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC để xử lý đơn vị PDCP PDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này.

Theo các phương án thực hiện sáng chế này, có thể thấy rằng, thiết bị đầu cuối, thứ nhất là, kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, trong đó thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt; và thứ hai là, gọi ra thực thể tầng PDCP để xác định đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất, và truyền đơn vị PDCP PDU thứ nhất đến thực thể tầng RLC thứ nhất, trong đó đơn vị PDCP PDU thứ nhất được tạo cấu hình cho thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC để xử lý đơn vị PDCP PDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này. Có thể thấy rằng khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất cần phải được sao chép và truyền được xác định bằng thực thể tầng PDCP và được truyền đến thực thể tầng RLC thứ nhất. Khi thực thể tầng RLC thứ hai truyền gói dữ liệu, thì gói dữ liệu này của thực thể tầng RLC thứ nhất được truyền, do đó thực hiện chức năng sao chép và truyền dữ liệu của đơn vị PDCP SDU thứ nhất, và cho phép đơn vị PDCP SDU thứ nhất được truyền trên hai kênh logic, phương án này có lợi là đạt được độ lợi ích về sơ đồ phân tập tần số của dữ liệu truyền và nâng cao độ tin cậy của dữ liệu truyền.

Theo một phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, liên quan đến bước gọi ra thực thể tầng PDCP để xác định đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất, các lệnh trong chương trình nêu trên được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện bước sau đây: khi phát hiện thấy rằng thực thể tầng PDCP đáp ứng điều kiện định trước, gọi ra thực thể tầng PDCP để xác định rằng bản sao đơn vị PDCP PDU đã được lưu trữ từ trước là đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất.

Theo phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, điều kiện định trước là ít nhất một trong số các điều kiện sau đây: đồng hồ định thời bỏ qua trong thực thể tầng PDPCP chưa hết thời gian, báo cáo tình trạng của thực thể tầng PDPCP không chỉ báo phải bỏ qua đơn vị PDPCP PDU thứ nhất, và thực thể tầng PDPCP không thu được thông tin chỉ báo phải bỏ qua đơn vị PDPCP PDU thứ nhất được truyền bằng thực thể tầng RLC thứ hai.

Theo một phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, đơn vị PDPCP PDU thứ nhất được tạo cấu hình cho thực thể tầng RLC thứ nhất để đóng gói đơn vị PDPCP PDU thứ nhất tạo thành đơn vị RLC PDU thứ nhất và truyền đơn vị RLC PDU thứ nhất đến thực thể tầng MAC, và thực thể tầng MAC đóng gói đơn vị RLC PDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này.

Theo một phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, chương trình này còn có các lệnh để thực hiện các bước sau đây: sau khi kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDPCP được kích hoạt, khi phát hiện thấy rằng thực thể tầng PDPCP thu được đơn vị PDPCP SDU thứ hai, gọi ra thực thể tầng PDPCP để đóng gói đơn vị PDPCP SDU thứ hai tạo thành đơn vị PDPCP PDU thứ hai; và gọi ra thực thể tầng PDPCP để truyền đơn vị PDPCP PDU thứ hai đến thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng RLC thứ hai.

Theo phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, chương trình này còn có các lệnh để thực hiện các bước sau đây: sau khi truyền đơn vị PDPCP PDU thứ hai đến thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng RLC thứ hai, khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDPCP được khởi kích hoạt, gọi ra thực thể tầng PDPCP để truyền thông tin chỉ báo định trước đến thực thể tầng RLC thứ nhất; và gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất để thu thông tin chỉ báo định trước, và bỏ qua đơn vị RLC SDU thứ hai trong thực thể tầng RLC thứ nhất tương ứng với đơn vị PDPCP PDU thứ hai theo thông tin chỉ báo định trước, trong đó đơn vị RLC SDU thứ hai không được đóng gói và xử lý tạo thành đơn vị RLC PDU thứ hai bằng thực thể tầng RLC thứ nhất.

Theo phương án nêu trên được thể hiện trên Fig.2A, dựa vào Fig.4B, hình vẽ này là sơ đồ cấu trúc thể hiện thiết bị ở phía mạng được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này, thiết bị ở phía mạng này bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, bộ thu phát, và một hoặc nhiều chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ và được tạo cấu hình sao cho được thực

hiện bằng bộ xử lý, trong đó các chương trình này có các lệnh để thực hiện các bước sau đây.

Thiết bị ở phía mạng thu nhận đơn vị MAC PDU của thiết bị đầu cuối, trong đó đơn vị MAC PDU được thu nhận thông qua quy trình xử lý đơn vị PDCP PDU thứ nhất bằng thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC, đơn vị PDCP PDU thứ nhất là đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất và được xác định bằng thiết bị đầu cuối bằng cách kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất và gọi ra thực thể tầng PDCP khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, và đơn vị PDCP PDU thứ nhất được truyền đến thực thể tầng RLC thứ nhất, thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt.

Theo các phương án thực hiện sáng chế này, có thể thấy rằng, thiết bị ở phía mạng thu nhận đơn vị MAC PDU của thiết bị đầu cuối, và đơn vị MAC PDU được thu thông qua quy trình truyền đơn vị PDCP PDU thứ nhất. Khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất được xác định bằng thực thể tầng PDCP và được truyền đến thực thể tầng RLC thứ nhất. Khi thực thể tầng RLC thứ hai truyền gói dữ liệu, thì gói dữ liệu này của thực thể tầng RLC thứ nhất được truyền, do đó thực hiện chức năng sao chép và truyền dữ liệu của đơn vị PDCP SDU thứ nhất, và cho phép đơn vị PDCP SDU thứ nhất được truyền trên hai kênh logic, phương án này có lợi là đạt được độ lợi ích về sơ đồ phân tập tần số của dữ liệu truyền và nâng cao độ tin cậy của dữ liệu truyền.

Theo phương án nêu trên được thể hiện trên Fig.3, dựa vào Fig.5A, hình vẽ này là sơ đồ cấu trúc thể hiện thiết bị đầu cuối được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, giao diện truyền thông, và một hoặc nhiều chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ và được tạo cấu hình sao cho được thực hiện bằng bộ xử lý, trong đó các chương trình này có các lệnh để thực hiện các bước sau đây:

khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất, trong đó thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt;

gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất để thu đơn vị RLC SDU thứ nhất từ thực thể tầng

RLC thứ hai; và

gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC để xử lý đơn vị RLC SDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này.

Theo các phương án thực hiện sáng chế này, có thể thấy rằng, thiết bị đầu cuối, thứ nhất là, kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDPCP được kích hoạt; thứ hai là, gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất để thu đơn vị RLC SDU thứ nhất từ thực thể tầng RLC thứ hai; và cuối cùng là, gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC để xử lý đơn vị RLC SDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này. Có thể thấy rằng khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDPCP được kích hoạt, đơn vị RLC SDU thứ nhất của thực thể tầng RLC thứ hai cần phải được sao chép và truyền được xác định bằng thực thể tầng RLC thứ nhất. Khi thực thể tầng RLC thứ hai truyền gói dữ liệu, thì gói dữ liệu này của thực thể tầng RLC thứ nhất được truyền, do đó thực hiện chức năng sao chép và truyền dữ liệu, và cho phép dữ liệu được truyền trên hai kênh logic, phương án này có lợi là đạt được độ lợi ích về sơ đồ phân tập tần số của dữ liệu truyền và nâng cao độ tin cậy của dữ liệu truyền.

Theo một phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, liên quan đến bước gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC để xử lý đơn vị RLC SDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này, các lệnh trong chương trình nêu trên được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện các bước sau đây: gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất để đóng gói đơn vị RLC SDU thứ nhất tạo thành đơn vị RLC PDU thứ nhất và truyền đơn vị RLC PDU thứ nhất đến thực thể tầng MAC; và gọi ra thực thể tầng MAC để đóng gói đơn vị RLC PDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này.

Theo một phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, chương trình này còn có các lệnh để thực hiện các bước sau đây: sau khi kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDPCP được kích hoạt, khi phát hiện thấy rằng thực thể tầng PDPCP thu được đơn vị PDPCP SDU, gọi ra thực thể tầng PDPCP để đóng gói đơn vị PDPCP SDU tạo thành đơn vị PDPCP PDU; và gọi ra thực thể tầng PDPCP để truyền đơn vị PDPCP PDU đến thực thể tầng RLC thứ nhất

và thực thể tầng RLC thứ hai.

Theo phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, chương trình này còn có các lệnh để thực hiện các bước sau đây: sau khi truyền đơn vị PDCP PDU đến thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng RLC thứ hai, khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được khởi kích hoạt, gọi ra thực thể tầng PDCP để truyền thông tin chỉ báo định trước đến thực thể tầng RLC thứ nhất; và gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất để thu thông tin chỉ báo định trước, và bỏ qua đơn vị RLC SDU thứ hai trong thực thể tầng RLC thứ nhất tương ứng với đơn vị PDCP PDU theo thông tin chỉ báo định trước, trong đó đơn vị RLC SDU thứ hai không được đóng gói và xử lý tạo thành đơn vị RLC PDU thứ hai bằng thực thể tầng RLC thứ nhất.

Theo phương án nêu trên được thể hiện trên Fig.3, dựa vào Fig.5B, hình vẽ này là sơ đồ cấu trúc thể hiện thiết bị ở phía mạng được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế này, thiết bị ở phía mạng bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, bộ thu phát, và một hoặc nhiều chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ và được tạo cấu hình sao cho được thực hiện bằng bộ xử lý, trong đó các chương trình này có các lệnh để thực hiện các bước sau đây:

thu nhận, bằng thiết bị ở phía mạng, đơn vị MAC PDU của thiết bị đầu cuối, trong đó đơn vị MAC PDU được thu nhận thông qua quy trình xử lý đơn vị RLC SDU thứ nhất bằng thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC, đơn vị PDCP PDU thứ nhất là đơn vị PDCP PDU thứ nhất từ thực thể tầng RLC thứ hai và được thu bằng thiết bị đầu cuối bằng cách kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất và gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt.

Theo các phương án thực hiện sáng chế này, có thể thấy rằng, thiết bị ở phía mạng thu nhận đơn vị MAC PDU của thiết bị đầu cuối, và đơn vị MAC PDU được thu thông qua quy trình truyền đơn vị RLC SDU thứ nhất. Khi chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, thực thể tầng RLC thứ nhất thu đơn vị PDCP SDU thứ nhất từ thực thể tầng RLC thứ hai. Khi thực thể tầng RLC thứ hai truyền gói dữ liệu, thì gói dữ liệu này của thực thể tầng RLC thứ nhất được truyền, do đó thực hiện chức năng sao chép và truyền dữ liệu của dữ liệu, và cho phép dữ liệu được truyền trên hai kênh logic, phương án này có lợi là đạt được độ lợi ích về sơ đồ phân tập tần số

của dữ liệu truyền và nâng cao độ tin cậy của dữ liệu truyền.

Phần mô tả sáng chế trên đây chủ yếu mô tả các giải pháp theo các phương án thực hiện sáng chế này xét từ phía sự tương tác giữa các phần tử mạng khác nhau. Có thể hiểu rằng, để thực hiện các chức năng nêu trên, thiết bị đầu cuối và thiết bị ở phía mạng có các cấu trúc phần cứng và/hoặc các môđun phần mềm tương ứng để thực hiện các chức năng khác nhau. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể dễ dàng hiểu rằng, liên quan đến các bộ phận và các bước thực hiện thuật toán làm ví dụ được mô tả trong các phương án được mô tả trong sáng chế, sáng chế này có thể được thực hiện bằng phần cứng hoặc dạng kết hợp của phần cứng và phần mềm máy tính. Việc một chức năng nhất định được thực hiện bằng phần cứng hay bằng phần cứng được điều khiển bằng phần mềm máy tính phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc về mặt thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả trong sáng chế đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng cách thực hiện như vậy sẽ không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế này.

Các phương án thực hiện sáng chế này có thể phân chia các bộ phận chức năng của thiết bị đầu cuối và thiết bị ở phía mạng theo các phương án làm ví dụ liên quan đến phương pháp nêu trên, ví dụ, mỗi bộ phận chức năng có thể được phân chia tương ứng với mỗi chức năng, hoặc hai hoặc nhiều hơn hai chức năng có thể được tích hợp ở trong một bộ phận xử lý. Các bộ phận tích hợp nêu trên có thể được thực hiện ở dạng phần cứng, hoặc ở dạng các môđun chương trình phần mềm. Cần lưu ý rằng cách phân chia ra thành các bộ phận theo các phương án thực hiện sáng chế này được thể hiện ở dạng sơ đồ và chỉ là cách phân chia về mặt chức năng logic, và có thể có các cách phân chia khác trong phương án thực hiện thực tế.

Trong trường hợp sử dụng các bộ phận tích hợp, Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc bộ phận chức năng có thể sử dụng được của thiết bị đầu cuối liên quan trong các phương án nêu trên. Thiết bị đầu cuối 600 bao gồm bộ phận xử lý 602 và bộ phận truyền thông 603. Bộ phận xử lý 602 được sử dụng để điều khiển và quản lý các hoạt động của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, bộ phận xử lý 602 được sử dụng để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thực hiện các bước 2A1-2A02 trên Fig.2A, các bước 2b01-2b05 trên Fig.2C, các bước

2c01-2c04 trên Fig.2D, các bước 301-303 trên Fig.3, và/hoặc các quy trình khác theo các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong sáng chế này. Bộ phận truyền thông 603 được sử dụng để hỗ trợ truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và các thiết bị khác, như truyền thông với thiết bị ở phía mạng được thể hiện trên Fig.4B hoặc Fig.5B. Thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm bộ phận lưu trữ 601 để lưu trữ các mã chương trình và dữ liệu của thiết bị đầu cuối.

Bộ phận xử lý 602 có thể là bộ xử lý hoặc bộ điều khiển, ví dụ, bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU), bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu dạng số (Digital Signal Processor, DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), mảng cửa lập trình được bằng trường (Field Programmable Gate Array, FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, thiết bị logic tranzito, thiết bị phần cứng hoặc dạng kết hợp bất kỳ của các loại nêu trên. Bộ phận xử lý có thể sử dụng hoặc thực hiện dưới dạng các khối logic, môđun và mạch làm ví dụ được mô tả liên quan đến các nội dung được mô tả trong sáng chế này. Bộ xử lý cũng có thể là dạng kết hợp của các bộ phận để thực hiện các chức năng tính toán, như dạng kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, dạng kết hợp của bộ xử lý DSP và các bộ vi xử lý, và các dạng khác, và bộ phận truyền thông 603 có thể là giao diện truyền thông, bộ thu phát, mạch thu phát, v.v., và bộ phận lưu trữ 601 có thể là bộ nhớ.

Bộ phận xử lý 602 được tạo cấu hình để, khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDPCP được kích hoạt, kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất, trong đó thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt; gọi ra thực thể tầng PDPCP để xác định đơn vị PDPCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDPCP SDU thứ nhất và truyền đơn vị PDPCP PDU thứ nhất đến thực thể tầng RLC thứ nhất; và gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC để xử lý đơn vị PDPCP PDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này bằng bộ phận truyền thông 603.

Theo một phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, liên quan đến bước gọi ra thực thể tầng PDPCP để xác định đơn vị PDPCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDPCP SDU thứ nhất, bộ phận xử lý 602 được tạo cấu hình cụ thể để: khi phát hiện thấy rằng thực thể tầng PDPCP đáp ứng điều kiện định trước, gọi ra thực thể tầng PDPCP để xác định

rằng bản sao đơn vị PDCP PDU đã được lưu trữ từ trước là đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất.

Theo phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, các điều kiện định trước là ít nhất một trong số các điều kiện sau đây: đồng hồ định thời bỏ qua trong thực thể tầng PDCP chưa hết thời gian, báo cáo tình trạng của thực thể tầng PDCP không chỉ báo phải bỏ qua đơn vị PDCP PDU thứ nhất, và thực thể tầng PDCP không thu được thông tin chỉ báo phải bỏ qua đơn vị PDCP PDU thứ nhất được truyền bằng thực thể tầng RLC thứ hai.

Theo một phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, đơn vị PDCP PDU thứ nhất được tạo cấu hình cho thực thể tầng RLC thứ nhất để đóng gói đơn vị PDCP PDU thứ nhất tạo thành đơn vị RLC PDU thứ nhất và truyền đơn vị RLC PDU thứ nhất đến thực thể tầng MAC, và thực thể tầng MAC đóng gói đơn vị RLC PDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này.

Theo một phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, bộ phận xử lý 602, sau khi kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, còn được tạo cấu hình để: khi phát hiện thấy rằng thực thể tầng PDCP thu được đơn vị PDCP SDU thứ hai, gọi ra thực thể tầng PDCP để đóng gói đơn vị PDCP SDU thứ hai tạo thành đơn vị PDCP PDU thứ hai; và gọi ra thực thể tầng PDCP để truyền đơn vị PDCP PDU thứ hai đến thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng RLC thứ hai.

Theo phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, bộ phận xử lý 602, sau khi truyền đơn vị PDCP PDU thứ hai đến thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng RLC thứ hai, còn được tạo cấu hình để: khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được khởi kích hoạt, gọi ra thực thể tầng PDCP để truyền thông tin chỉ báo định trước đến thực thể tầng RLC thứ nhất; và gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất để thu thông tin chỉ báo định trước, và bỏ qua đơn vị RLC SDU thứ hai trong thực thể tầng RLC thứ nhất tương ứng với đơn vị PDCP PDU thứ hai theo thông tin chỉ báo định trước, trong đó đơn vị RLC SDU thứ hai không được đóng gói và xử lý tạo thành đơn vị RLC PDU thứ hai bằng thực thể tầng RLC thứ nhất.

Hoặc,

bộ phận xử lý 602 được tạo cấu hình để, khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDPCP được kích hoạt, kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất, trong đó thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt; gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất để thu đơn vị RLC SDU thứ nhất từ thực thể tầng RLC thứ hai; và gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC để xử lý đơn vị RLC SDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này bằng bộ phận truyền thông 603.

Theo một phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, liên quan đến bước gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC để xử lý đơn vị RLC SDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này bằng bộ phận truyền thông 603, bộ phận xử lý 602 được tạo cấu hình cụ thể để: gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất để đóng gói đơn vị RLC SDU thứ nhất tạo thành đơn vị RLC PDU thứ nhất và truyền đơn vị RLC PDU thứ nhất đến thực thể tầng MAC; và gọi ra thực thể tầng MAC để đóng gói đơn vị RLC PDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này bằng bộ phận truyền thông 603.

Theo một phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, bộ phận xử lý 602, sau khi kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDPCP được kích hoạt, còn được tạo cấu hình để: khi phát hiện thấy rằng thực thể tầng PDPCP thu được đơn vị PDPCP SDU, gọi ra thực thể tầng PDPCP để đóng gói đơn vị PDPCP SDU tạo thành đơn vị PDPCP PDU; và gọi ra thực thể tầng PDPCP để truyền đơn vị PDPCP PDU đến thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng RLC thứ hai.

Theo phương án làm ví dụ có thể thực hiện được, bộ phận xử lý 602, sau khi truyền đơn vị PDPCP PDU đến thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng RLC thứ hai, còn được tạo cấu hình để: khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDPCP được khởi kích hoạt, gọi ra thực thể tầng PDPCP để truyền thông tin chỉ báo định trước đến thực thể tầng RLC thứ nhất; và gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất để thu thông tin chỉ báo định trước, và bỏ qua đơn vị RLC SDU thứ hai trong thực thể tầng RLC thứ nhất tương ứng với đơn vị PDPCP PDU theo thông tin chỉ báo định trước, trong đó đơn vị RLC SDU thứ hai không được đóng gói và xử lý tạo thành đơn vị RLC

PDU thứ hai bằng thực thể tầng RLC thứ nhất.

Khi bộ phận xử lý 602 là bộ xử lý, bộ phận truyền thông 603 là giao diện truyền thông, và bộ phận lưu trữ 601 là bộ nhớ, thiết bị đầu cuối theo các phương án thực hiện sáng chế này có thể là thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.4A hoặc Fig.5A.

Trong trường hợp sử dụng các bộ phận tích hợp, Fig.7 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc bộ phận chức năng có thể sử dụng được của thiết bị ở phía mạng liên quan trong phương án nêu trên. Thiết bị ở phía mạng 700 bao gồm bộ phận xử lý 702 và bộ phận truyền thông 703. Bộ phận xử lý 702 được sử dụng để điều khiển và quản lý các hoạt động của thiết bị ở phía mạng. Ví dụ, bộ phận xử lý 702 được sử dụng để hỗ trợ thiết bị ở phía mạng thực hiện bước 2a03 trên Fig.2A, bước 2b06 trên Fig.2C, bước 304 trên Fig.3, và/hoặc các quy trình khác theo các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong sáng chế này. Bộ phận truyền thông 703 được sử dụng để hỗ trợ truyền thông giữa thiết bị ở phía mạng và các thiết bị khác, như truyền thông với thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.4A hoặc Fig.5A. Thiết bị ở phía mạng có thể còn bao gồm bộ phận lưu trữ 701 để lưu trữ các mã chương trình và dữ liệu của thiết bị ở phía mạng.

Bộ phận xử lý 702 có thể là bộ xử lý hoặc bộ điều khiển, ví dụ, bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu dạng số (DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng cửa lập trình được bằng trường (FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, thiết bị logic tranzito, thiết bị phần cứng hoặc dạng kết hợp bất kỳ của các loại nêu trên. Bộ phận xử lý có thể sử dụng hoặc thực hiện dưới dạng các khối logic, môđun và mạch làm ví dụ được mô tả liên quan đến các nội dung được mô tả trong sáng chế này. Bộ xử lý cũng có thể là dạng kết hợp của các bộ phận để thực hiện các chức năng tính toán, như dạng kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, dạng kết hợp của bộ xử lý DSP và các bộ vi xử lý, và các dạng khác. Bộ phận truyền thông 703 có thể là bộ thu phát, mạch thu phát, chip tần số vô tuyến, v.v., và bộ phận lưu trữ 701 có thể là bộ nhớ.

Bộ phận xử lý 702 được tạo cấu hình để thu nhận đơn vị MAC PDU của thiết bị đầu cuối bằng bộ phận truyền thông 703, trong đó đơn vị MAC PDU được thu nhận thông qua quy trình xử lý đơn vị PDCP PDU thứ nhất bằng thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC, đơn vị PDCP PDU thứ nhất là đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất và được xác định bằng thiết bị đầu cuối bằng cách kích hoạt

thực thể tầng RLC thứ nhất và gọi ra thực thể tầng PDCP khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, và đơn vị PDCP PDU thứ nhất được truyền đến thực thể tầng RLC thứ nhất, và thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt.

Hoặc, bộ phận xử lý 702 được tạo cấu hình để thu nhận đơn vị MAC PDU của thiết bị đầu cuối bằng bộ phận truyền thông 703, trong đó đơn vị MAC PDU được thu nhận thông qua quy trình xử lý đơn vị RLC SDU thứ nhất bằng thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC, đơn vị PDCP PDU thứ nhất là đơn vị PDCP PDU thứ nhất từ thực thể tầng RLC thứ hai và được thu bằng thiết bị đầu cuối bằng cách kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất và gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt.

Khi bộ phận xử lý 702 là bộ xử lý, bộ phận truyền thông 703 là bộ thu phát, và bộ phận lưu trữ 701 là bộ nhớ, thiết bị ở phía mạng theo các phương án thực hiện sáng chế này có thể là thiết bị ở phía mạng được thể hiện trên Fig.4B hoặc Fig.5B.

Các phương án thực hiện sáng chế này còn đề xuất một thiết bị đầu cuối khác như được thể hiện trên Fig.8. Để cho dễ hiểu, chỉ những phần liên quan đến các phương án thực hiện sáng chế này được thể hiện trên hình vẽ. Để hiểu rõ về giải pháp kỹ thuật cụ thể không được mô tả chi tiết ở đây, có thể xem các phần mô tả liên quan đến phương pháp theo các phương án thực hiện sáng chế này. Thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đầu cuối bất kỳ như thiết bị cầm tay, máy tính dạng bảng, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), thiết bị điểm bán hàng (Point of Sales, POS), máy tính để bàn, và các thiết bị khác. Thiết bị cầm tay là thiết bị đầu cuối làm ví dụ.

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện một phần cấu trúc của thiết bị cầm tay liên quan đến thiết bị đầu cuối được đề xuất theo các phương án thực hiện sáng chế này. Dựa vào Fig.8, thiết bị cầm tay này bao gồm: mạch tần số vô tuyến (Radio Frequency, RF) 910, bộ nhớ 920, bộ phận nhập 930, bộ phận hiển thị 940, bộ cảm biến 950, mạch âm thanh 960, môđun mạng truyền thông không dây (Wireless Fidelity, WiFi) 970, bộ xử lý 980, nguồn điện 990, và các bộ phận khác. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể hiểu rằng thiết bị cầm tay không chỉ giới hạn ở cấu trúc của thiết bị cầm tay

được thể hiện trên Fig.8, và cấu trúc của thiết bị cầm tay có thể có nhiều bộ phận hơn hoặc có ít bộ phận hơn so với các bộ phận được thể hiện trên hình vẽ này, hoặc có dạng kết hợp của một số bộ phận, hoặc có các cách bố trí khác của các bộ phận.

Các bộ phận của thiết bị cầm tay được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào Fig.8.

Mạch RF 910 có thể được tạo cấu hình để thu và phát thông tin. Thông thường, mạch RF 910 bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, anten, ít nhất một bộ khuếch đại, bộ thu phát, bộ ghép, bộ khuếch đại giảm tạp nhiễu (Low Noise Amplifier, LNA), bộ song công và các bộ phận khác. Ngoài ra, mạch RF 910 cũng có thể truyền thông với mạng và các thiết bị khác thông qua mạng truyền thông không dây. Mạng truyền thông không dây nêu trên có thể sử dụng một tiêu chuẩn hoặc giao thức bất kỳ, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System of Mobile communication, GSM), hệ thống dịch vụ vô tuyến truyền gói chung (General Packet Radio Service, GPRS), đa truy nhập phân mã (Code Division Multiple Access, CDMA), đa truy nhập phân mã dải rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), tiêu chuẩn phát triển dài hạn (Term Evolution, LTE), thư điện tử, dịch vụ thông báo ngắn (Short Messaging Service, SMS) và các tiêu chuẩn hoặc giao thức truyền thông khác.

Bộ nhớ 920 có thể được tạo cấu hình để lưu trữ các chương trình và môđun phần mềm. Bộ xử lý 980 chạy các chương trình và môđun phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ 920 để thực hiện các loại ứng dụng chức năng và các quy trình xử lý dữ liệu của thiết bị cầm tay. Bộ nhớ 920 có thể chủ yếu bao gồm vùng lưu trữ chương trình và vùng lưu trữ dữ liệu. Vùng lưu trữ chương trình có thể lưu trữ các chương trình ứng dụng cần thiết cho hệ điều hành và ít nhất một chức năng, v.v.. Vùng lưu trữ dữ liệu có thể lưu trữ dữ liệu và các thông tin khác được tạo ra khi sử dụng thiết bị cầm tay. Ngoài ra, bộ nhớ 920 có thể có bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tốc độ cao, và cũng có thể có bộ nhớ bất khả biến, như ít nhất một thiết bị nhớ có dạng đĩa, thiết bị nhớ tác động nhanh, hoặc các thiết bị lưu trữ khả biến khác có dạng mạch rắn.

Bộ phận nhập 930 có thể được tạo cấu hình để thu thông tin số hoặc chữ được nhập vào, và tạo ra các tín hiệu được nhập vào bằng cách ấn phím liên quan đến việc thiết lập thông số của người dùng và việc điều khiển chức năng của thiết bị cầm tay. Cụ thể là, bộ phận nhập 930 có thể có môđun nhận dạng dấu vân tay 931 và thiết bị nhập khác 932.

Môđun nhận dạng dấu vân tay 931 có thể thu thập dữ liệu về dấu vân tay của người dùng trên môđun này. Ngoài môđun nhận dạng dấu vân tay 931, bộ phận nhập 930 cũng có thể có thiết bị nhập khác 932. Cụ thể là, thiết bị nhập khác 932 có thể là, nhưng không chỉ giới hạn ở, một hoặc nhiều thiết bị trong số màn hình cảm ứng, vùng phím vật lý, các nút chức năng (như nút điều chỉnh âm lượng, nút chuyển mạch, v.v.), bi xoay, chuột, thanh điều khiển, và các thiết bị khác.

Bộ phận hiển thị 940 có thể được tạo cấu hình để hiển thị thông tin được nhập vào từ người dùng hoặc thông tin được cung cấp cho người dùng và các menu khác nhau của thiết bị cầm tay. Bộ phận hiển thị 940 có thể có màn hình hiển thị 941. Theo cách tùy chọn, màn hình hiển thị 941 có thể được tạo cấu hình ở dạng màn hình tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display, LCD), diot phát quang hữu cơ (Organic Light-Emitting Diode, OLED), hoặc các loại màn hình khác. Như được thể hiện trên Fig.8, mặc dù môđun nhận dạng dấu vân tay 931 và màn hình hiển thị 941 được thể hiện dưới dạng là hai bộ phận riêng biệt để thực hiện các chức năng nhập và xuất của thiết bị cầm tay, nhưng theo một số phương án thực hiện sáng chế, môđun nhận dạng dấu vân tay 931 và màn hình hiển thị 941 có thể được tích hợp với nhau để thực hiện các chức năng nhập và xuất của thiết bị cầm tay.

Thiết bị cầm tay cũng có thể có ít nhất một bộ cảm biến 950 như bộ cảm biến ánh sáng, bộ cảm biến chuyển động, và các bộ cảm biến khác. Cụ thể là, bộ cảm biến ánh sáng có thể có bộ cảm biến ánh sáng môi trường và bộ cảm biến tiệm cận. Bộ cảm biến ánh sáng môi trường có thể điều chỉnh độ sáng của màn hình hiển thị 941 theo cường độ của ánh sáng môi trường. Bộ cảm biến tiệm cận có thể tắt màn hình hiển thị 941 và/hoặc chiếu sáng từ phía sau khi thiết bị cầm tay được đưa lại gần tai của người dùng. Để dùng làm một loại bộ cảm biến chuyển động, bộ cảm biến gia tốc có thể đo các giá trị gia tốc theo các hướng khác nhau (thường là ba trục), và có thể đo giá trị và hướng của trọng lực khi đang ở trạng thái nghỉ, và có thể được sử dụng trong ứng dụng để nhận biết tư thế của thiết bị cầm tay (như chuyển đổi giữa chế độ xoay ngang màn hình và chế độ xoay dọc màn hình, các trò chơi có liên quan, và sự điều chỉnh tư thế dựa vào từ kế), các chức năng liên quan đến sự nhận biết rung động (như máy đếm bước chân, và động tác gõ), v.v.. Đối với các bộ cảm biến khác như con quay hồi chuyển, khí áp kế, ảm kế, nhiệt kế, và bộ

cảm biến hồng ngoại, các bộ cảm biến này có thể được sử dụng trong thiết bị cầm tay, các bộ cảm biến này sẽ không được mô tả chi tiết trong sáng chế.

Giao diện âm thanh giữa người dùng và thiết bị cầm tay có thể được tạo ra bằng mạch âm thanh 960, loa 961 và micrô 962. Mạch âm thanh 960 có thể biến đổi dữ liệu âm thanh thu được thành tín hiệu điện và truyền tín hiệu điện đã được biến đổi đến loa 961, và tín hiệu điện được biến đổi thành tín hiệu âm thanh và được phát ra thông qua loa 961. Mặt khác, micrô 962 biến đổi tín hiệu âm thanh thu được thành tín hiệu điện, mạch âm thanh 960 thu tín hiệu điện và biến đổi tín hiệu điện này thành dữ liệu âm thanh, sau đó dữ liệu âm thanh này được xử lý bằng bộ xử lý 980 để phát lại, và sau đó dữ liệu âm thanh được truyền đến thiết bị cầm tay khác thông qua mạch RF 910, hoặc dữ liệu âm thanh được truyền đến bộ nhớ 920 để xử lý tiếp.

WiFi là một công nghệ truyền dẫn không dây tầm gần. Thiết bị cầm tay có thể giúp người dùng truyền hoặc thu nhận thư điện tử, duyệt các trang web, truy nhập nội dung đa phương tiện truyền dòng, và các chức năng khác thông qua môđun WiFi 970 để cung cấp cho người dùng dịch vụ truy nhập internet dải rộng không dây. Mặc dù môđun WiFi 970 được thể hiện trên Fig.8, nhưng cần phải hiểu rằng môđun WiFi 970 không phải là một bộ phận nhất định phải có trong cấu trúc của thiết bị cầm tay và có thể được loại bỏ tùy theo các yêu cầu trong phạm vi không làm thay đổi bản chất của sáng chế này.

Bộ xử lý 980 là trung tâm điều khiển của thiết bị cầm tay, và sử dụng các giao diện và dây nối để kết nối các phần trong thiết bị cầm tay, chạy và thực hiện các chương trình và/hoặc môđun phần mềm được lưu trữ trong bộ nhớ 920, và gọi dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 920 để thực hiện các chức năng khác nhau của thiết bị cầm tay và xử lý dữ liệu, do đó theo dõi chung đối với thiết bị cầm tay. Theo phương án tùy chọn, bộ xử lý 980 có thể có một hoặc nhiều bộ phận xử lý. Theo phương án ưu tiên, bộ xử lý 980 có thể tích hợp bộ xử lý ứng dụng và bộ xử lý môđem, trong đó bộ xử lý ứng dụng chủ yếu xử lý hệ điều hành, giao diện người dùng, chương trình ứng dụng, và các loại khác, trong khi đó bộ xử lý môđem có thể chủ yếu xử lý chức năng truyền thông không dây. Cần phải hiểu rằng, bộ xử lý môđem nêu trên có thể không được tích hợp ở trong bộ xử lý 980.

Thiết bị cầm tay còn có nguồn điện 990 (như pin) để cấp điện cho các bộ phận khác nhau. Theo phương án ưu tiên, nguồn điện có thể được kết nối cục bộ với bộ xử lý 980

thông qua hệ thống quản lý nguồn điện, nhờ đó thực hiện các chức năng để quản lý việc nạp điện và phóng điện, và quản lý mức tiêu thụ công suất và các chức năng khác thông qua hệ thống quản lý nguồn điện.

Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, nhưng thiết bị cầm tay cũng có thể có camera, môđun bluetooth, hoặc các bộ phận khác, các bộ phận này không được mô tả chi tiết trong sáng chế.

Theo các phương án được thể hiện trên Fig.2A, từ Fig.2C đến Fig.3, lưu đồ ở phía thiết bị đầu cuối trong mỗi bước thực hiện phương pháp có thể được thực hiện dựa vào cấu trúc của thiết bị cầm tay.

Theo các phương án được thể hiện trên Fig.4A và Fig.5A, mỗi chức năng của các bộ phận có thể được thực hiện dựa vào cấu trúc của thiết bị cầm tay.

Các phương án thực hiện sáng chế này còn đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi đọc được bằng máy tính này lưu trữ chương trình máy tính để trao đổi dữ liệu điện tử, và chương trình máy tính ra lệnh cho máy tính thực hiện một số hoặc tất cả các bước trong số các bước được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối theo các phương án liên quan đến phương pháp nêu trên.

Các phương án thực hiện sáng chế này còn đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính, trong đó vật ghi đọc được bằng máy tính này lưu trữ chương trình máy tính để trao đổi dữ liệu điện tử, và chương trình máy tính ra lệnh cho máy tính thực hiện một số hoặc tất cả các bước trong số các bước được thực hiện bằng thiết bị ở phía mạng theo các phương án liên quan đến phương pháp nêu trên.

Các phương án thực hiện sáng chế này còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, trong đó sản phẩm chương trình máy tính này có vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính có thể thực hiện được để ra lệnh cho máy tính thực hiện một số hoặc tất cả các bước trong số các bước được thực hiện bằng thiết bị đầu cuối theo các phương án liên quan đến phương pháp nêu trên. Sản phẩm chương trình máy tính có thể là gói phần mềm.

Các phương án thực hiện sáng chế này còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính, trong đó sản phẩm chương trình máy tính này có vật ghi bất khả biến đọc được bằng máy

tính lưu trữ chương trình máy tính có thể thực hiện được để ra lệnh cho máy tính thực hiện một số hoặc tất cả các bước trong số các bước được thực hiện bằng thiết bị ở phía mạng theo các phương án liên quan đến phương pháp nêu trên. Sản phẩm chương trình máy tính có thể là gói phần mềm.

Các bước thực hiện phương pháp hoặc thuật toán được mô tả trong các phương án thực hiện sáng chế này có thể được thực hiện ở dạng phần cứng hoặc được thực hiện bằng cách thực hiện các lệnh phần mềm bằng bộ xử lý. Các lệnh phần mềm có thể được tạo nên bởi các môđun phần mềm tương ứng, các môđun phần mềm này có thể được lưu trữ trong bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), bộ nhớ tốc độ nhanh, bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory, ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được và xoá được (Erasable Programmable ROM, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được và xoá được bằng điện (Electrically EPROM, EEPROM), thanh ghi, đĩa cứng, đĩa cứng di động, đĩa compac-bộ nhớ chỉ đọc (Compact-Disc-Read Only Memory, CD-ROM), hoặc phương tiện lưu trữ có dạng bất kỳ khác đã được biết rõ trong lĩnh vực kỹ thuật này. Vật ghi làm ví dụ được kết nối với bộ xử lý để cho phép bộ xử lý đọc thông tin từ vật ghi và ghi thông tin lên vật ghi. Vật ghi cũng có thể là một phần của bộ xử lý. Bộ xử lý và vật ghi có thể nằm ở trong mạch ASIC. Ngoài ra, mạch ASIC có thể nằm ở trong thiết bị mạng truy nhập, thiết bị mạng đích, hoặc thiết bị mạng lõi. Bộ xử lý và vật ghi cũng có thể ở dạng là các bộ phận riêng biệt trong thiết bị mạng truy nhập, thiết bị mạng đích, hoặc thiết bị mạng lõi.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng cần phải hiểu rằng, trong một hoặc nhiều phương án làm ví dụ nêu trên, các chức năng được mô tả trong các phương án thực hiện sáng chế này có thể được thực hiện toàn phần hoặc một phần bằng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của các loại nêu trên. Khi các chức năng được thực hiện bằng phần mềm, các chức năng này có thể được thực hiện toàn phần hoặc một phần ở dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính này có một hoặc nhiều lệnh chương trình máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được nạp vào và chạy trên máy tính, thì các quy trình hoặc các chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế này được thực hiện toàn phần hoặc một phần. Máy tính có thể là máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, mạng máy tính, hoặc thiết bị lập trình

được khác. Các lệnh chương trình máy tính có thể được lưu trữ trên vật ghi đọc được bằng máy tính hoặc được truyền từ vật ghi đọc được bằng máy tính này sang vật ghi đọc được bằng máy tính khác, ví dụ, các lệnh chương trình máy tính có thể được truyền từ website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu này đến website, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo phương pháp nối dây (ví dụ, cáp đồng trục, sợi quang, đường thuê bao kỹ thuật số (Digital Subscriber Line, DSL)) hoặc theo phương pháp không dây (ví dụ, hồng ngoại, vô tuyến, vi ba, v.v.). Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể là vật ghi có thể sử dụng được bất kỳ mà máy tính có thể truy nhập vào đó hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu như máy chủ, trung tâm dữ liệu, hoặc các thiết bị khác có một hoặc nhiều vật ghi có thể sử dụng được tích hợp với nhau. Vật ghi có thể sử dụng được có thể là vật ghi từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, băng từ), vật ghi quang học (ví dụ, đĩa video kỹ thuật số (Digital Video Disc, DVD), hoặc vật ghi bán dẫn (ví dụ, đĩa mạch rắn (Solid State Disk, SSD)) hoặc các loại vật ghi khác.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền dữ liệu, được áp dụng cho thiết bị đầu cuối có thực thể tầng giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCP), thực thể tầng điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control, RLC) thứ nhất, thực thể tầng RLC thứ hai và thực thể tầng điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control, MAC), trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, kích hoạt (2a01,2b03) thực thể tầng RLC thứ nhất, trong đó thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt; và

gọi ra (2a02) thực thể tầng PDCP để xác định đơn vị dữ liệu giao thức của tầng PDCP (PDCP Protocol Data Unit, PDCP PDU) thứ nhất liên quan đến đơn vị dữ liệu dịch vụ của tầng PDCP (PDCP Service Data Unit, PDCP SDU) thứ nhất, và truyền đơn vị PDCP PDU thứ nhất đến thực thể tầng RLC thứ nhất, trong đó đơn vị PDCP PDU thứ nhất được tạo cấu hình cho thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC để xử lý đơn vị PDCP PDU thứ nhất tạo thành đơn vị dữ liệu giao thức của tầng MAC (MAC Protocol Data Unit, MAC PDU) và truyền (2a03,2b05) đơn vị MAC PDU này,

trong đó sau khi kích hoạt (2a01) thực thể tầng RLC thứ nhất khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, phương pháp này còn bao gồm các bước:

khi phát hiện thấy rằng thực thể tầng PDCP thu được đơn vị PDCP SDU thứ hai, gọi ra (2c01) thực thể tầng PDCP để đóng gói đơn vị PDCP SDU thứ hai tạo thành đơn vị PDCP PDU thứ hai; và

gọi ra (2c02) thực thể tầng PDCP để truyền đơn vị PDCP PDU thứ hai đến thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng RLC thứ hai, và

trong đó sau khi truyền đơn vị PDCP PDU thứ hai đến thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng RLC thứ hai, phương pháp này còn bao gồm các bước:

khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được khởi kích hoạt, gọi ra (2c03) thực thể tầng PDCP để truyền thông tin chỉ báo định trước đến thực thể tầng RLC thứ nhất; và khác biệt ở chỗ

gọi ra (2c04) thực thể tầng RLC thứ nhất để thu thông tin chỉ báo định trước, và bỏ qua đơn vị dữ liệu dịch vụ của tầng RLC (RLC Service Data Unit, RLC SDU) thứ hai trong thực thể tầng RLC thứ nhất và tương ứng với đơn vị PDCP PDU thứ hai theo thông tin chỉ báo định trước, trong trường hợp là đơn vị RLC SDU thứ hai không được đóng gói và xử lý tạo thành đơn vị RLC PDU thứ hai bằng thực thể tầng RLC thứ nhất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước gọi ra (2a02) thực thể tầng PDCP để xác định đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất bao gồm bước:

khi phát hiện thấy rằng thực thể tầng PDCP đáp ứng điều kiện định trước, gọi ra (2b04) thực thể tầng PDCP để xác định rằng bản sao đơn vị PDCP PDU đã được lưu trữ từ trước là đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU thứ nhất.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó điều kiện định trước là ít nhất một trong số các điều kiện sau đây: đồng hồ định thời bỏ qua trong thực thể tầng PDCP chưa hết thời gian, báo cáo tình trạng của thực thể tầng PDCP không chỉ báo phải bỏ qua đơn vị PDCP PDU thứ nhất, và thực thể tầng PDCP không thu được thông tin chỉ báo phải bỏ qua đơn vị PDCP PDU thứ nhất được truyền bằng thực thể tầng RLC thứ hai.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó đơn vị PDCP PDU thứ nhất được tạo cấu hình cho thực thể tầng RLC thứ nhất để đóng gói đơn vị PDCP PDU thứ nhất tạo thành đơn vị dữ liệu giao thức của tầng RLC (RLC Protocol Data Unit, RLC PDU) thứ nhất và truyền đơn vị RLC PDU thứ nhất đến thực thể tầng MAC, và đơn vị RLC PDU thứ nhất được tạo cấu hình cho thực thể tầng MAC để đóng gói đơn vị RLC PDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này.

5. Thiết bị đầu cuối (600), bao gồm bộ phận xử lý (602) và bộ phận truyền thông (603), trong đó:

bộ phận xử lý (602) được tạo cấu hình để, khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được kích hoạt, kích hoạt thực thể tầng RLC thứ nhất, trong đó thực thể tầng RLC thứ hai đang ở trạng thái kích hoạt; gọi ra thực thể tầng PDCP để xác định đơn vị PDCP PDU thứ nhất liên quan đến đơn vị PDCP SDU

thứ nhất và truyền đơn vị PDCP PDU thứ nhất đến thực thể tầng RLC thứ nhất; và gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng MAC để xử lý đơn vị PDCP PDU thứ nhất tạo thành đơn vị MAC PDU và truyền đơn vị MAC PDU này bằng bộ phận truyền thông (603),

trong đó bộ phận xử lý (602) còn được tạo cấu hình để:

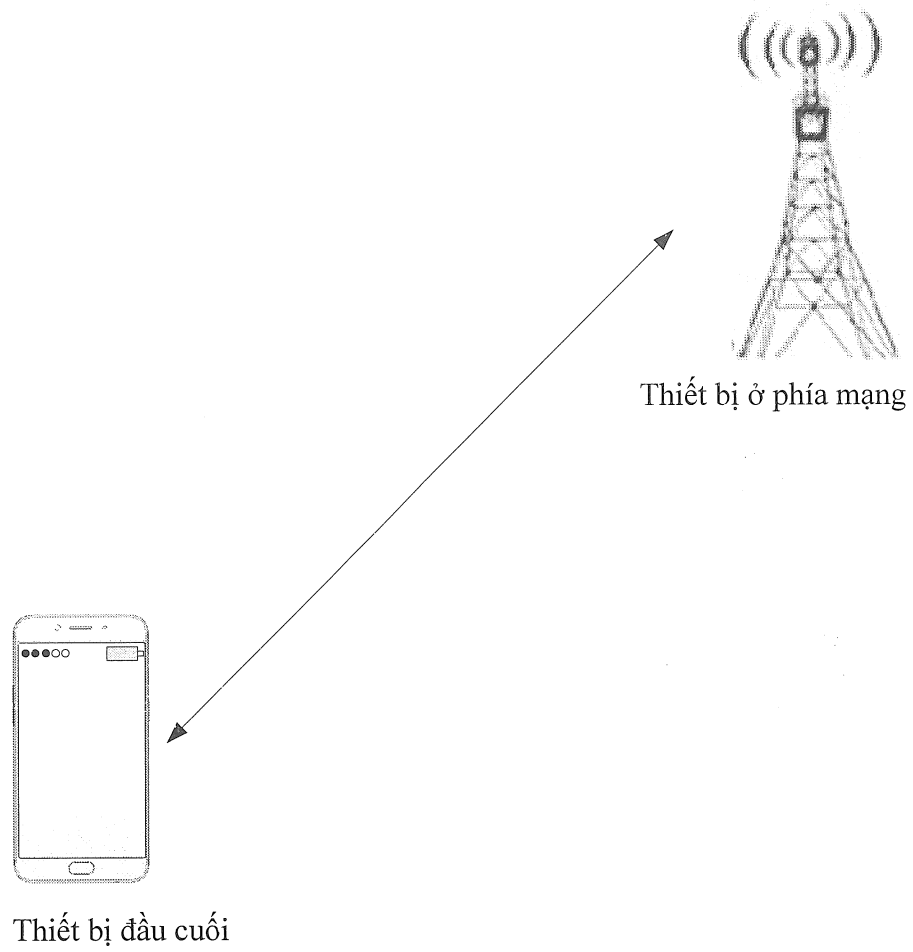
khi phát hiện thấy rằng thực thể tầng PDCP thu được đơn vị PDCP SDU thứ hai, gọi ra thực thể tầng PDCP để đóng gói đơn vị PDCP SDU thứ hai tạo thành đơn vị PDCP PDU thứ hai; và

gọi ra thực thể tầng PDCP để truyền đơn vị PDCP PDU thứ hai đến thực thể tầng RLC thứ nhất và thực thể tầng RLC thứ hai, và

trong đó bộ phận xử lý (602) còn được tạo cấu hình để:

khi phát hiện thấy rằng chức năng sao chép và truyền dữ liệu của thực thể tầng PDCP được khởi kích hoạt, gọi ra thực thể tầng PDCP để truyền thông tin chỉ báo định trước đến thực thể tầng RLC thứ nhất; và khác biệt ở chỗ bộ phận xử lý được tạo cấu hình để:

gọi ra thực thể tầng RLC thứ nhất để thu thông tin chỉ báo định trước, và bỏ qua đơn vị RLC SDU thứ hai trong thực thể tầng RLC thứ nhất và tương ứng với đơn vị PDCP PDU thứ hai theo thông tin chỉ báo định trước, trong trường hợp là đơn vị RLC SDU thứ hai không được đóng gói và xử lý tạo thành đơn vị RLC PDU thứ hai bằng thực thể tầng RLC thứ nhất.

**FIG. 1**

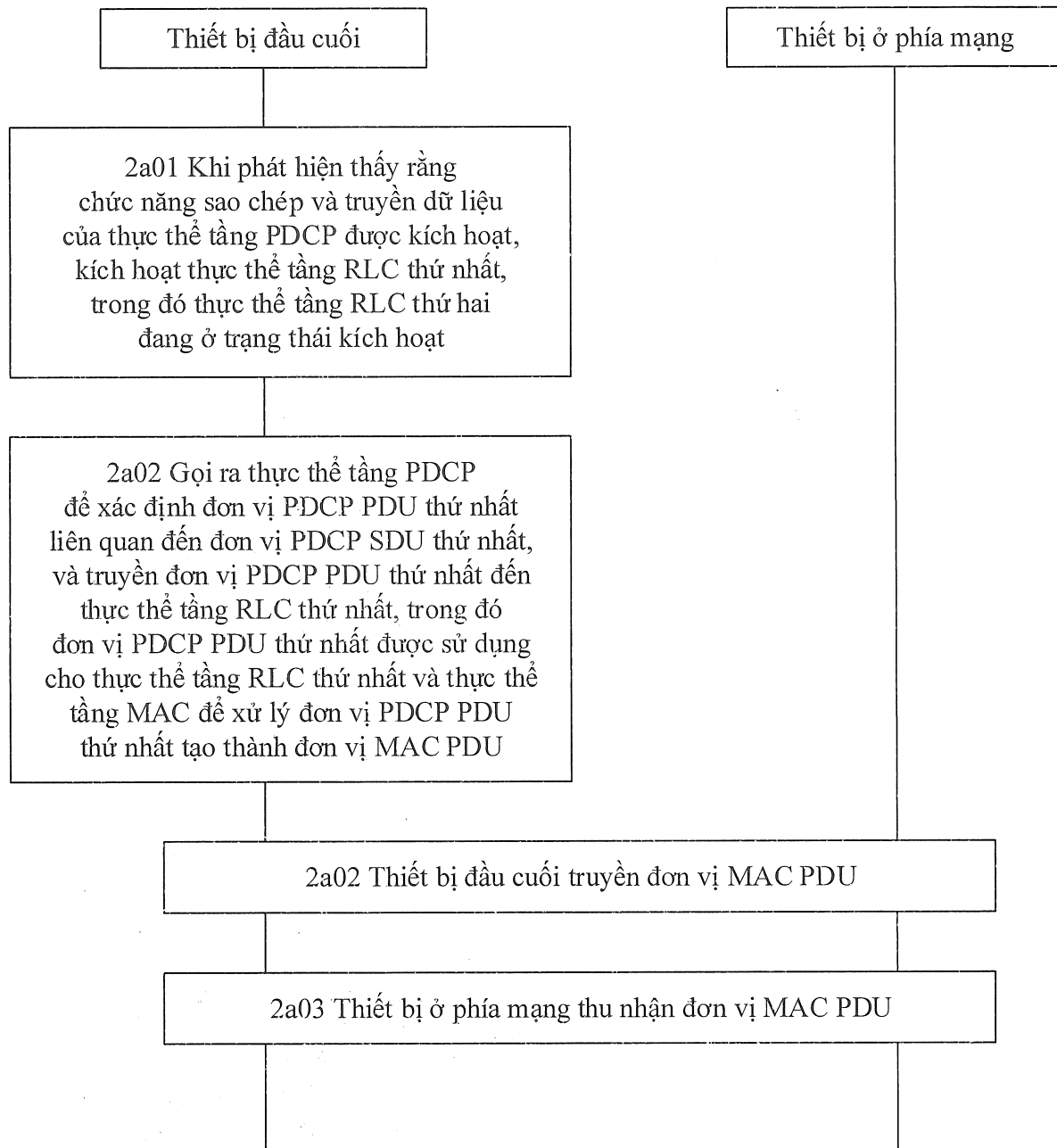


FIG. 2A

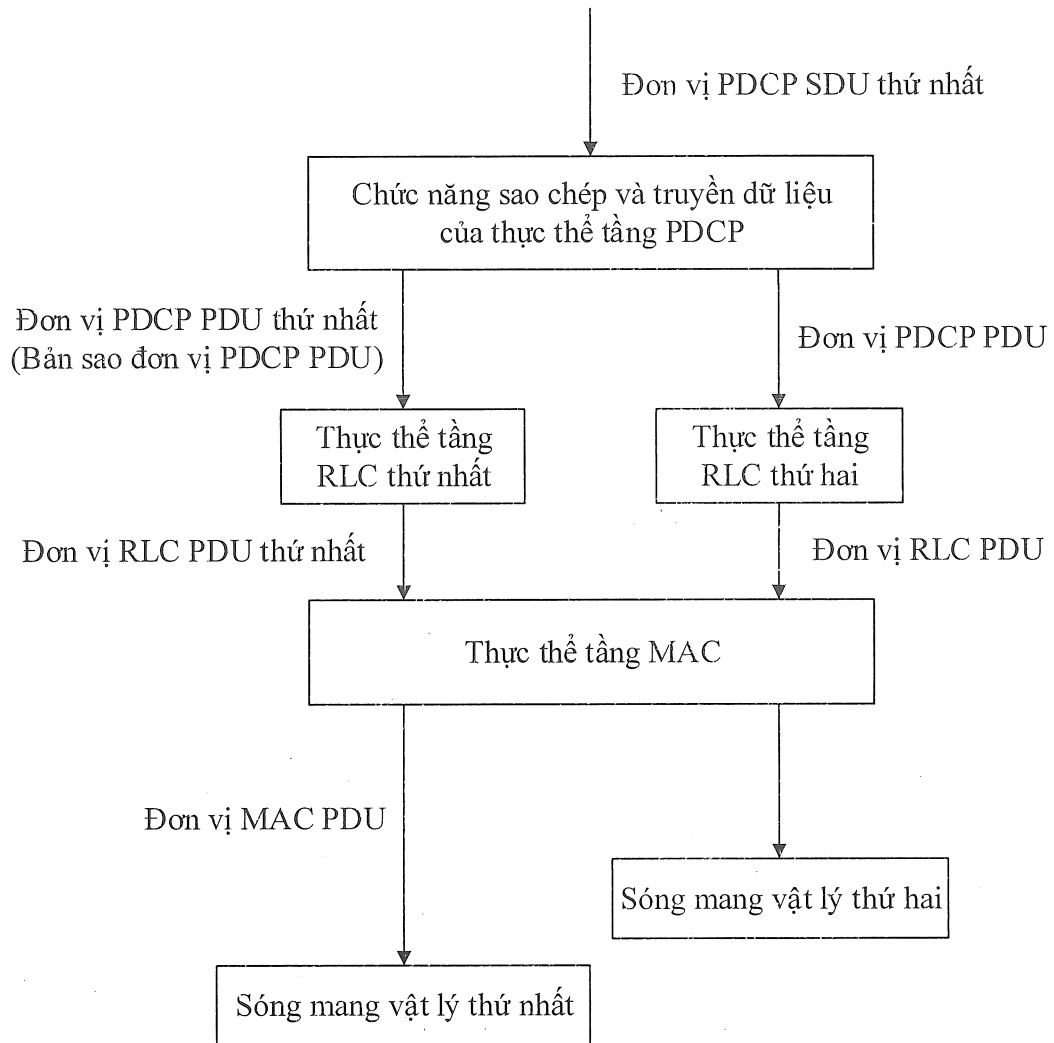


FIG. 2B

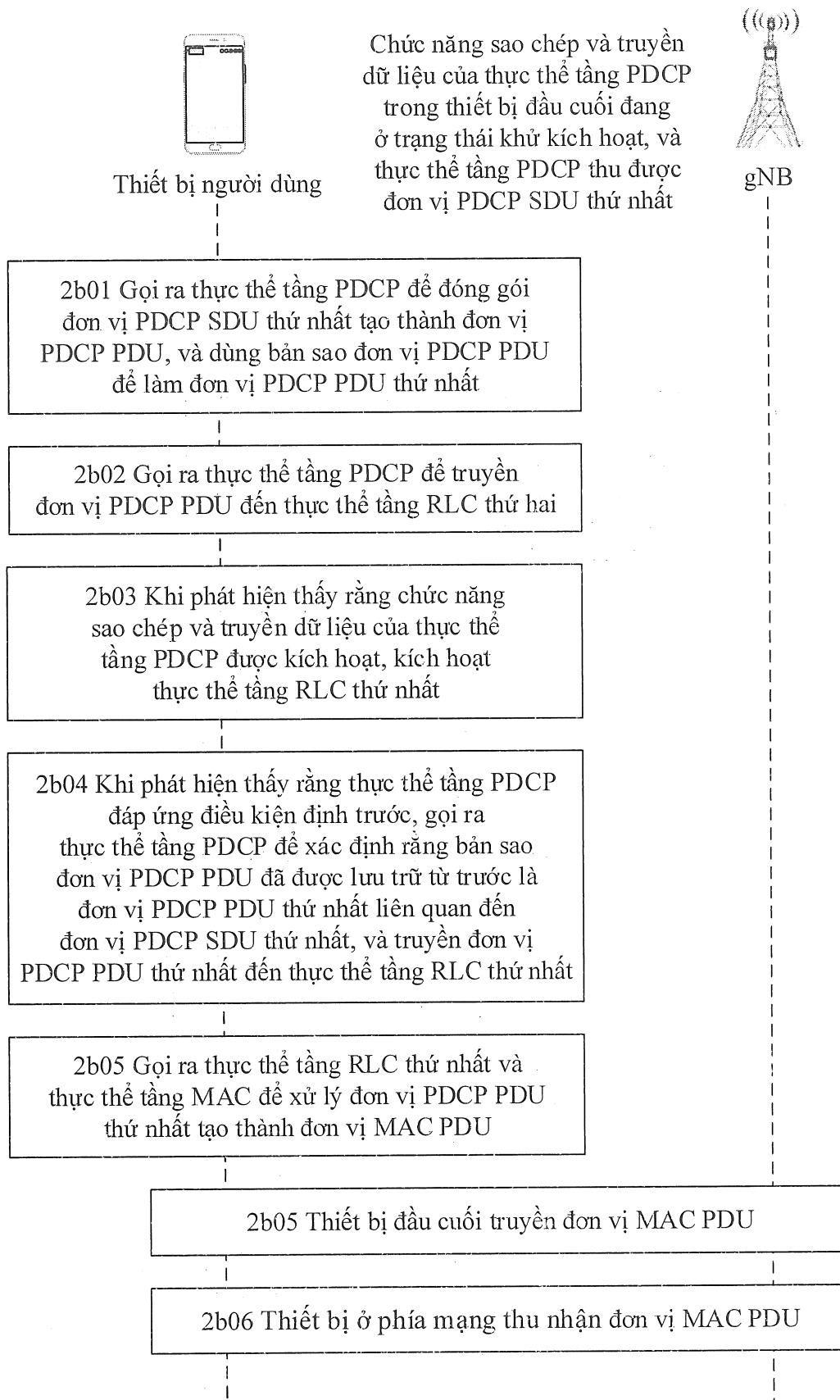


FIG. 2C

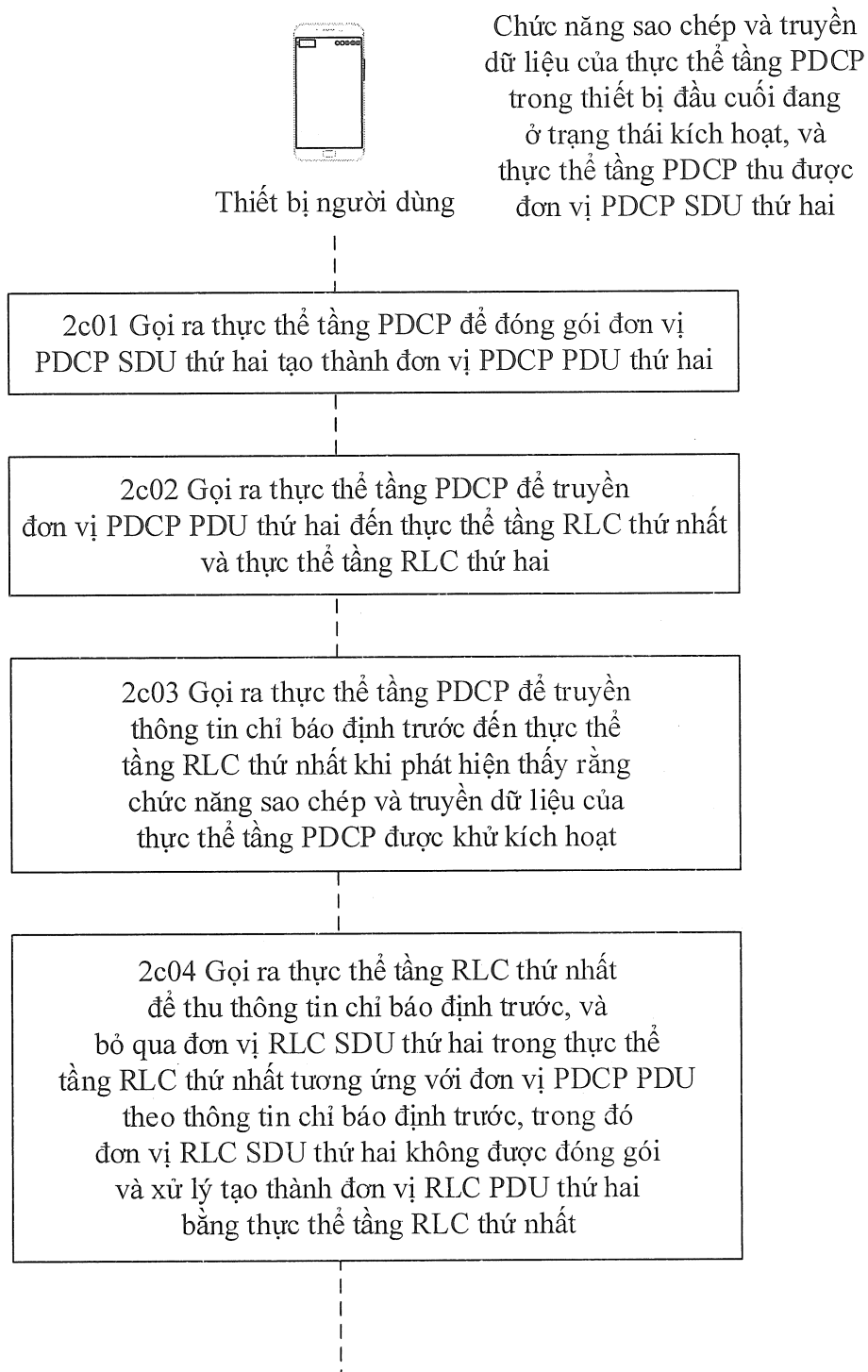


FIG. 2D

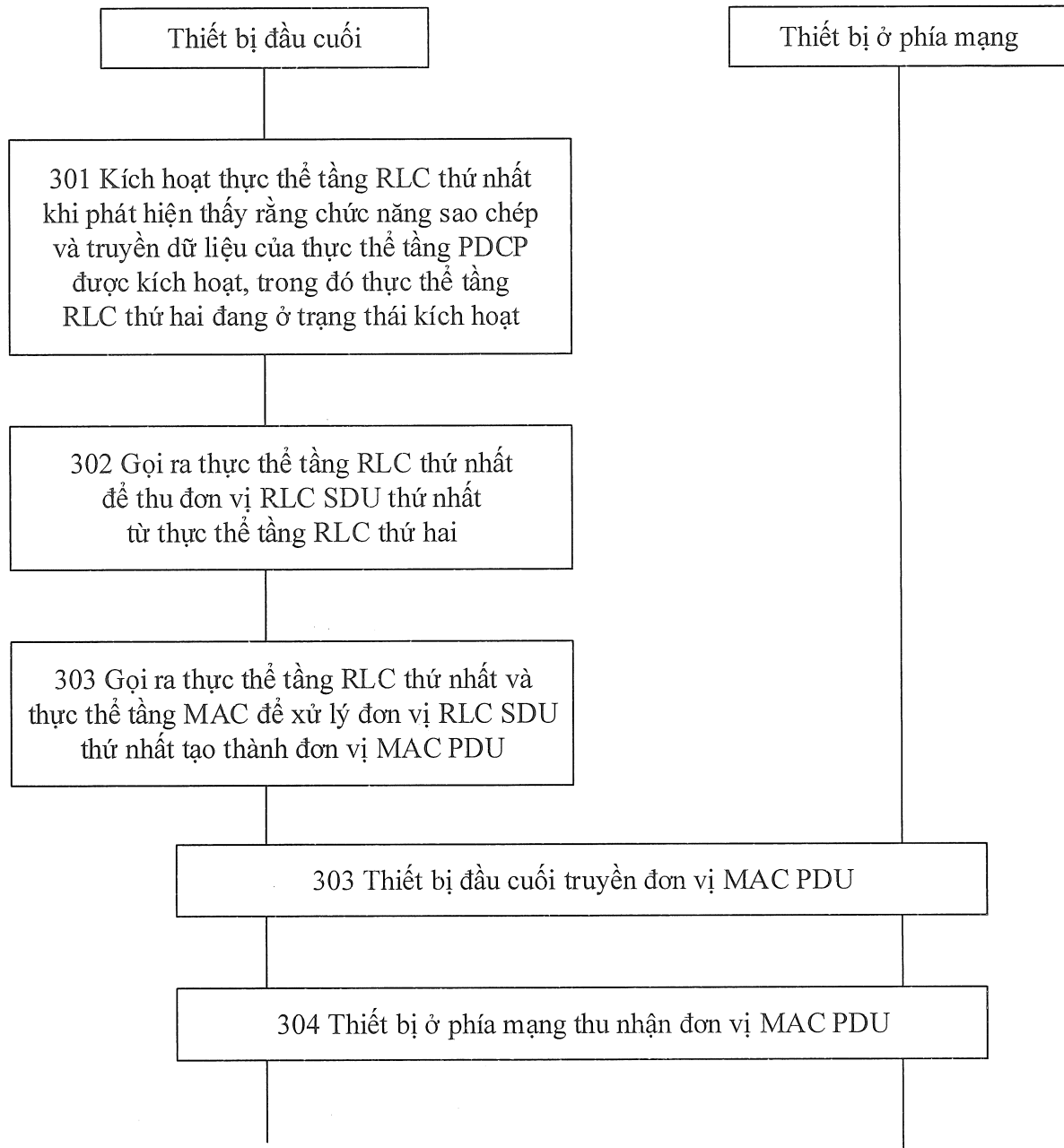


FIG. 3

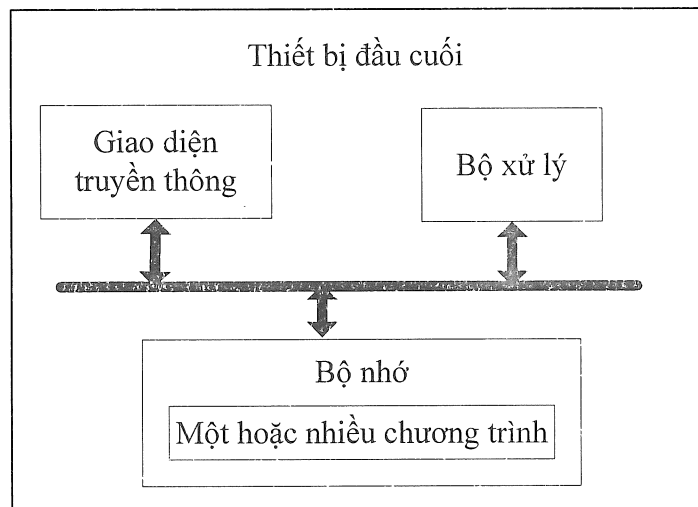


Fig. 4A

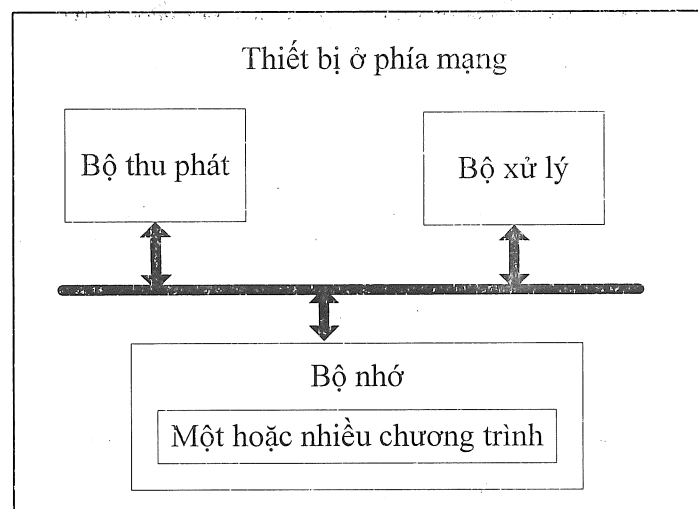


FIG. 4B

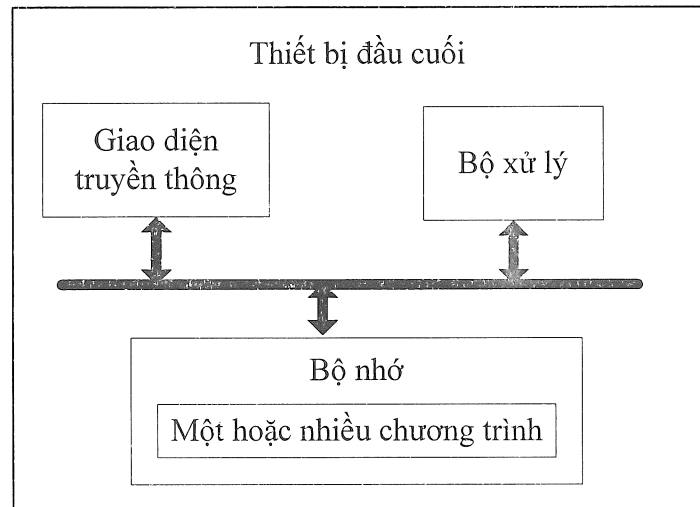


FIG. 5A

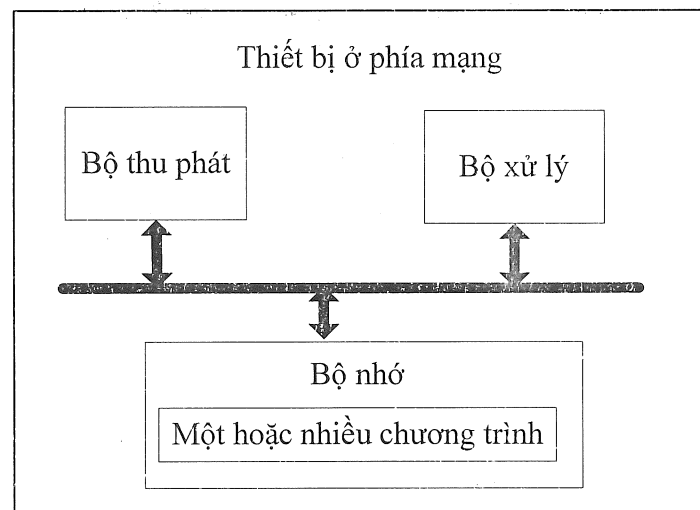


FIG. 5B

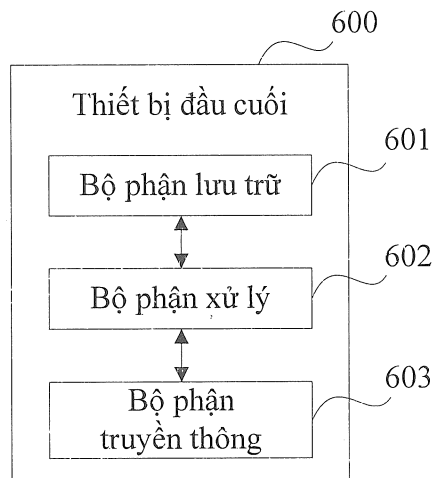


FIG. 6

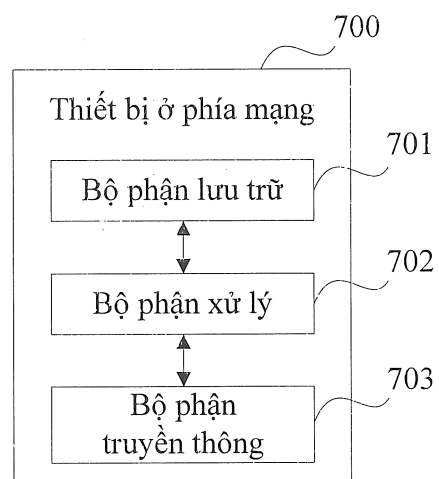


FIG. 7

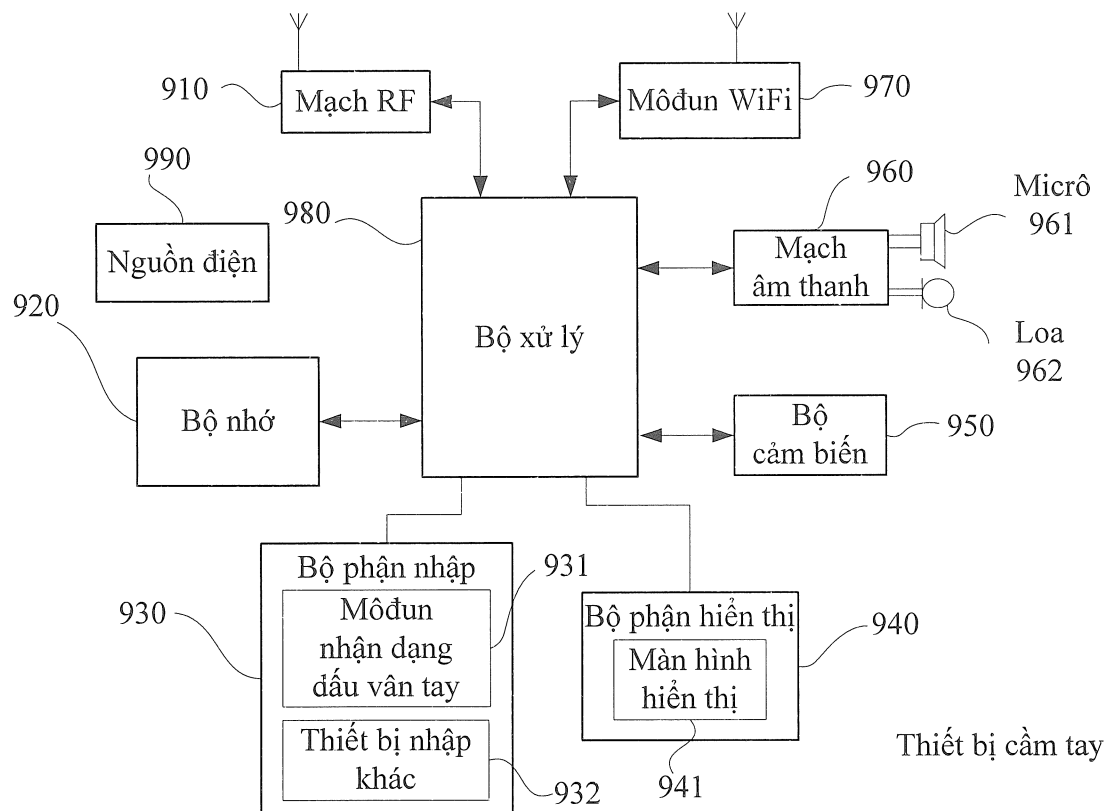


FIG. 8