



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

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

(11)



1-0024738

(51)⁷ H04W 28/18

(13) B

(21) 1-2016-02632

(22) 29/12/2014

(86) PCT/CN2014/095352 29/12/2014

(87) WO2015/096821 02/07/2015

(30) 61/921,168 27/12/2013 US; 14/582,951 24/12/2014 US

(45) 27/07/2020 388

(43) 25/10/2016 343A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

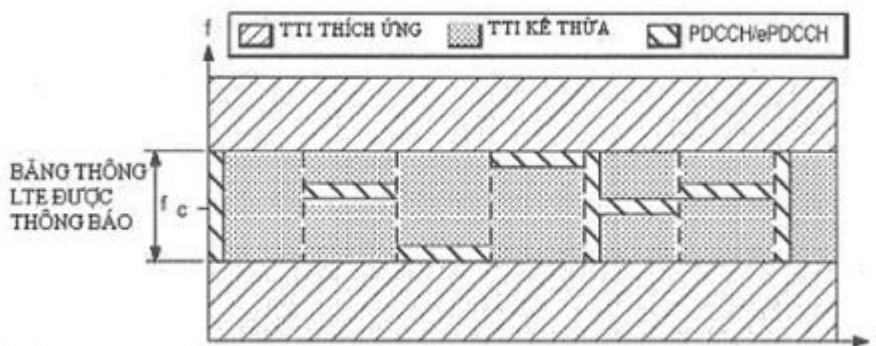
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) AU, Kelvin Kar Kin (CA); ZHANG, Liqing (CA); MA, Jianglei (CA).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP CHO CƠ CẤU ĐỒNG TỒN TẠI TTI THÍCH ỨNG, THÀNH PHẦN MẠNG HỖ TRỢ CƠ CẤU ĐỒNG TỒN TẠI TTI THÍCH ỨNG VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống và phương pháp cung cấp cơ cấu cho phép đồng tồn tại TTI (transmission time interval, khoảng thời gian truyền) thích ứng ở các hệ thống tế bào LTE (Long Term Evolution, tiến hóa dài hạn) và 5G (fifth generation, thế hệ thứ năm). Theo phương án thực hiện, phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại TTI thích ứng gồm phân phối, bởi bộ điều khiển mạng, TTI LTE ở băng thông thứ nhất. Băng thông thứ nhất nhỏ hơn băng thông hệ thống khả dụng và được tập trung quanh tần số sóng mang ở tâm của băng thông hệ thống khả dụng. Phương pháp còn gồm phát quảng bá băng thông thứ nhất trong các tin nhắn thông tin hệ thống, phân phối các TTI thích ứng trong băng thông hệ thống khả dụng ngoài băng thông thứ nhất, và phát quảng bá thông tin phân vùng băng thông TTI thích ứng đến các thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến truyền thông không dây, và, theo các phương án thực hiện cụ thể, đến thiết bị và phương pháp đồng tồn tại cho TTI (transmission time interval, khoảng thời gian truyền) thích ứng với LTE (Long Term Evolution, tiến hóa dài hạn).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ở các hệ thống truyền không dây như LTE, một trong các tham số cơ bản của cấu trúc khung là TT. TTI là tham số liên quan đến việc đóng gói dữ liệu từ các lớp cao hơn thành các khung để truyền ở lớp liên kết vô tuyến. TTI đề cập đến độ dài thời gian truyền trên liên kết vô tuyến, và liên quan đến kích thước của các khối dữ liệu được truyền từ các lớp mạng cao hơn đến lớp liên kết vô tuyến. Độ dài thời gian cần để truyền một khối này sẽ xác định TTI. Khi mạng không dây di trú sang hệ thống 5G (fifth generation, thế hệ thứ năm), cần đảm bảo việc đồng tồn tại các hệ thống LTE hiện tại với các hệ thống 5G mới, gồm việc sử dụng TTI.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo phương án thực hiện, phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại TTI thích ứng gồm phân phối, bởi bộ điều khiển mạng, TTI LTE ở băng thông thứ nhất. Băng thông thứ nhất nhỏ hơn băng thông hệ thống khả dụng và được tập trung quanh tần số sóng mang ở tâm của băng thông hệ thống khả dụng. Phương pháp còn gồm phân phối các TTI thích ứng ở băng thông hệ thống khả dụng ngoài băng thông thứ nhất, và phát quảng bá

thông tin phân vùng băng thông TTI thích ứng đến các thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng.

Theo phương án thực hiện khác, thành phần mạng hỗ trợ cơ cấu đồng tồn tại TTI thích ứng bao gồm ít nhất một bộ xử lý và vật ghi dữ liệu máy tính đọc được bất biến lưu trữ chương trình thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý. Chương trình gồm các lệnh để phân phối TTI LTE ở băng thông thứ nhất, trong đó băng thông thứ nhất nhỏ hơn băng thông hệ thống khả dụng và được tập trung quanh tần số sóng mang ở tâm của băng thông hệ thống khả dụng. Chương trình gồm các lệnh khác để phát quảng bá băng thông thứ nhất trong các tin nhắn thông tin hệ thống, phân phối các TTI thích ứng ở băng thông hệ thống khả dụng ngoài băng thông thứ nhất, và phát quảng bá thông tin phân vùng băng thông TTI thích ứng đến các thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng.

Theo phương án thực hiện khác, phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại TTI thích ứng gồm phân phối, bởi bộ điều khiển mạng đối với các thiết bị đầu cuối không có khả năng TTI thích ứng, TTI LTE ở khoảng thời gian thứ nhất theo phương tiện TDM (time division multiplexing, ghép kênh phân chia thời gian), và phân phối, đối với các thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng, các TTI thích ứng ở khoảng thời gian thứ hai của phương tiện TDM. Khoảng thời gian thứ nhất và khoảng thời gian thứ hai chuyển đổi lẫn nhau liên tục theo thời gian.

Theo phương án thực hiện khác, thành phần mạng hỗ trợ cơ cấu đồng tồn tại TTI thích ứng bao gồm ít nhất một bộ xử lý và vật ghi dữ liệu máy tính đọc được bất biến lưu trữ chương trình thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý. Chương trình gồm các lệnh để phân phối, đối với các thiết bị đầu cuối không có khả năng TTI thích ứng, TTI LTE ở khoảng thời gian thứ nhất theo phương tiện TDM, và phân phối, đối với các thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng, các TTI thích ứng ở khoảng thời gian thứ hai của

phương tiện TDM. Khoảng thời gian thứ nhất và khoảng thời gian thứ hai chuyển đổi liên tục lẫn nhau theo thời gian.

Theo phương án thực hiện khác, phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại TTI thích ứng gồm báo hiệu, ở sóng mang hiện tại, các tham số TTI thích ứng được sử dụng để định hướng các thiết bị đầu cuối sang một hoặc nhiều sóng mang mới mà hỗ trợ TTI thích ứng, và phân phối một hoặc nhiều sóng mang mới nhằm hỗ trợ các TTI thích ứng. Phương pháp còn gồm báo hiệu, trong một hoặc nhiều sóng mang mới, các tham số TTI thích ứng chi tiết đến các thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng.

Theo phương án thực hiện khác, thành phần mạng hỗ trợ cơ cấu đồng tồn tại TTI thích ứng bao gồm ít nhất một bộ xử lý và vật ghi dữ liệu máy tính đọc được bất biến lưu trữ chương trình thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý. Chương trình gồm các lệnh để báo hiệu, ở sóng mang hiện tại, các tham số TTI thích ứng được sử dụng để định hướng các thiết bị đầu cuối sang một hoặc nhiều sóng mang mới mà hỗ trợ TTI thích ứng, phân phối một hoặc nhiều sóng mang mới nhằm hỗ trợ các TTI thích ứng, và báo hiệu, ở một hoặc nhiều sóng mang mới, các tham số TTI thích ứng chi tiết đến các thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng.

Theo phương án thực hiện khác, phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại TTI thích ứng gồm nhận, bởi UE (user equipment, thiết bị người dùng) không thể TTI thích ứng, trong tin nhắn hệ thống LTE chỉ báo của băng thông thứ nhất được phân phối cho LTE TTI. Băng thông thứ nhất nhỏ hơn băng thông hệ thống khả dụng có tâm xung quanh tần số sóng mang. Phương pháp còn gồm giải mã mù các kênh dữ liệu và điều khiển LTE được ánh xạ đến các tài nguyên ở băng thông thứ nhất, trong đó băng thông hệ thống khả dụng còn được phân phối, ngoài băng thông thứ nhất, các TTI thích ứng đối với các UE có khả năng TTI thích ứng.

Theo phương án thực hiện khác, UE bao gồm ít nhất một bộ xử lý và vật ghi dữ liệu máy tính đọc được bất biến lưu trữ chương trình thực thi

bởi ít nhất một bộ xử lý. Chương trình gồm các lệnh để nhận, trong tin nhắn hệ thống LTE, chỉ báo của băng thông thứ nhất được phân phối cho TTI LTE, trong đó băng thông thứ nhất nhỏ hơn băng thông hệ thống khả dụng có tâm xung quanh tần số sóng mang. Chương trình gồm các lệnh khác để giải mã mù các kênh dữ liệu và điều khiển LTE được ánh xạ đến các tài nguyên ở băng thông thứ nhất, trong đó UE không thể TTI thích ứng, và trong đó băng thông hệ thống khả dụng còn được phân phối, ngoài băng thông thứ nhất, các TTI thích ứng đối với các UE có khả năng TTI thích ứng.

Theo phương án thực hiện khác, phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại TTI thích ứng gồm nhận, bởi UE có khả năng TTI thích ứng, thông tin phân vùng băng thông TTI thích ứng gồm phân phối các TTI thích ứng ở băng thông hệ thống khả dụng có tâm xung quanh tần số sóng mang, trong đó các TTI thích ứng được phân phối trong băng thông hệ thống khả dụng ngoài băng thông thứ nhất nhỏ hơn băng thông hệ thống khả dụng và có tâm xung quanh sóng mang tần số, và trong đó băng thông thứ nhất được phân phối cho TTI LTE cho các UE không thể TTI thích ứng. Phương pháp còn gồm giải mã các kênh dữ liệu và điều khiển được ánh xạ đến các tài nguyên ở các TTI thích ứng ngoài băng thông thứ nhất.

Theo phương án thực hiện khác, UE bao gồm ít nhất một bộ xử lý và vật ghi dữ liệu máy tính đọc được bất biến lưu trữ chương trình thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý. Chương trình gồm các lệnh để nhận thông tin phân vùng băng thông TTI thích ứng gồm phân phối các TTI thích ứng trong băng thông hệ thống khả dụng có tâm xung quanh tần số sóng mang, trong đó các TTI thích ứng được phân phối trong băng thông hệ thống khả dụng ngoài băng thông thứ nhất nhỏ hơn băng thông hệ thống khả dụng và có tâm xung quanh sóng mang tần số, và trong đó băng thông thứ nhất được phân phối cho TTI LTE cho các UE không thể TTI thích ứng. Chương trình gồm các lệnh khác để giải mã các kênh dữ liệu và điều

hiện được ánh xạ đến các tài nguyên ở các TTI thích ứng ngoài băng thông thứ nhất, trong đó UE là UE có khả năng TTI thích ứng.

Theo phương án thực hiện khác, phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại TTI thích ứng gồm nhận, bởi UE, báo hiệu thứ nhất ở sóng mang hiện tại, báo hiệu thứ nhất chỉ báo các tham số TTI thích ứng được sử dụng để định hướng các thiết bị đầu cuối đến một hoặc nhiều sóng mang mới mà hỗ trợ TTI thích ứng, và tinh chỉnh thành một hoặc nhiều sóng mang mới. Phương pháp còn gồm nhận báo hiệu thứ hai trong một hoặc nhiều sóng mang mới, báo hiệu thứ hai chỉ báo các tham số TTI thích ứng chi tiết, trong đó UE là thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng.

Theo phương án thực hiện khác, UE bao gồm ít nhất một bộ xử lý và vật ghi dữ liệu máy tính đọc được bất biến lưu trữ chương trình thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý. Chương trình gồm các lệnh để nhận báo hiệu thứ nhất ở sóng mang hiện tại. Báo hiệu thứ nhất chỉ báo các tham số TTI thích ứng được sử dụng để định hướng các thiết bị đầu cuối đến một hoặc nhiều sóng mang mới mà hỗ trợ TTI thích ứng. Chương trình còn gồm các lệnh để tinh chỉnh thành một hoặc nhiều sóng mang mới, và nhận báo hiệu thứ hai trong một hoặc nhiều sóng mang mới. Báo hiệu thứ hai chỉ báo các tham số TTI thích ứng chi tiết, trong đó UE là thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng.

Phần nêu trên đã phác thảo khá rộng các dấu hiệu của phương án thực hiện sáng chế để có thể hiểu rõ hơn phần mô tả chi tiết sáng chế dưới đây. Các dấu hiệu và ưu điểm bổ sung của các phương án thực hiện sáng chế sẽ được mô tả dưới đây, tạo thành đối tượng bảo hộ sáng chế. Chuyên gia trong lĩnh vực nên hiểu rằng nội dung và các phương án thực hiện cụ thể được bộc lộ có thể dễ dàng được hiểu như là cơ sở chỉnh sửa hoặc thiết kế các kết cấu hoặc các quá trình khác để thực thi các mục đích tương tự của sáng chế. Chuyên gia trong lĩnh vực nên hiểu rằng các kết cấu tương

đương không xa rời phạm vi sáng chế như đã nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu rõ hơn sáng chế, và các ưu điểm của nó, thực hiện tham khảo các phần mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ đi kèm, trong đó:

Fig.1 minh họa cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang TTI thích ứng theo phương án thực hiện;

Fig.2 minh họa TTI thích ứng cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang nhờ sử dụng FDM (frequency division multiplexing, ghép kênh phân chia tần số) theo phương án thực hiện;

Fig.3 minh họa cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang linh hoạt cho TTI thích ứng theo phương án thực hiện ;

Fig.4 minh họa cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang cho TTI thích ứng nhờ sử dụng TDM theo phương án thực hiện;

Fig.5 minh họa cơ cấu đồng tồn tại liên sóng mang TTI thích ứng theo phương án thực hiện;

Fig.6 minh họa cơ cấu đồng tồn tại liên sóng mang TTI thích ứng nhờ sử dụng NS (network signal, báo hiệu mạng) và NCT (new carrier type, loại sóng mang mới) theo phương án thực hiện;

Fig.7 minh họa ngữ cảnh đồng tồn tại liên kết xuống TTI thích ứng theo phương án thực hiện;

Fig.8 minh họa ngữ cảnh đồng tồn tại liên kết lên cho TTI thích ứng theo phương án thực hiện ;

Fig.9 minh họa ngữ cảnh đồng tồn tại TTI thích ứng cho các hệ thống 5G và LTE theo phương án thực hiện;

Fig.10 minh họa phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang TTI thích ứng theo phương án thực hiện;

Fig.11 minh họa phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang TTI thích ứng nhờ sử dụng FDM theo phương án thực hiện;

Fig.12 minh họa phương pháp cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang linh hoạt cho TTI thích ứng theo phương án thực hiện;

Fig.13 minh họa phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang TTI thích ứng nhờ sử dụng TDM theo phương án thực hiện;

Fig.14 minh họa phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại liên sóng mang TTI thích ứng theo phương án thực hiện;

Fig.15 minh họa phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại liên sóng mang TTI thích ứng theo phương án thực hiện khác; và

Fig.16 là sơ đồ của hệ thống xử lý có thể được sử dụng để triển khai các phương án thực hiện khác nhau.

Các số chỉ dẫn và các ký hiệu tương ứng trong các hình vẽ khác nhau thường chỉ các phần tương ứng trừ khi có chỉ báo khác. Các hình vẽ được vẽ để minh họa chi tiết các khía cạnh liên quan theo các phương án thực hiện và không nhất thiết được vẽ chi tiết.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Việc thực hiện và sử dụng các phương án thực hiện được ưu tiên được đề cập chi tiết dưới đây. Tuy nhiên, nên hiểu rằng sáng chế đề xuất nhiều khái niệm sáng chế có thể áp dụng mà có thể được triển khai trong các ngữ cảnh cụ thể. Các phương án thực hiện được đề cập chỉ minh họa các cách cụ thể để thực hiện và sử dụng sáng chế, và không giới hạn phạm vi sáng chế.

Trong đơn xin cấp patent Mỹ số 13/611823, có tiêu đề “Hệ thống và phương pháp cho cấu trúc TTI,” và nộp ngày 12 tháng 9, 2012, cấu trúc TTI thích ứng cho các mạng không dây 5G được mô tả. Theo các phương án thực hiện sáng chế, “5G” được mô tả ở đây được gọi là các công nghệ mạng không dây Futurewei, chẳng hạn, mạng không dây tế bào tương lai

không có ID tế bào cho các tế bào trong mạng. Khả năng TTI thích ứng nghĩa là các UE 5G có thể sử dụng các độ dài TTI khác nhau trong cùng băng thông. TTI thích ứng cân bằng chi phí bổ sung báo hiệu điều khiển động và độ trễ để chứa các loại lưu lượng đa dạng. Hệ thống TTI thích ứng tập trung vào khung làm việc hỗ trợ các độ dài TTI khác nhau đồng thời trong hệ thống 5G, tạo cơ hội làm thích ứng chi phí bổ sung báo hiệu điều khiển liên kết cho các điều kiện khác nhau. Do nhu cầu đồng tồn tại các hệ thống LTE hiện tại và các hệ thống 5G mới, cấu trúc TTI thích ứng cần đồng tồn tại với cấu trúc TTI LTE kế thừa, như trong trường hợp khi phổ LTE được sắp xếp lại để hỗ trợ các hệ thống 5G. Không giống trường hợp 5G, ở cấu trúc TTI LTE, các UE LTE hiện tại hoặc kế thừa chỉ có thể sử dụng độ dài TTI được chọn. Thuật ngữ LTE kế thừa hoặc LTE được sử dụng qua lại ở đây để chỉ các hệ thống (các thành phần đầu mạng hoặc các thiết bị đầu cuối đầu người dùng) không hỗ trợ cơ cấu TTI thích ứng (không có khả năng sử dụng các độ dài TTI khác nhau). Các thuật ngữ UE và thiết bị đầu cuối được sử dụng quay lại để chỉ thiết bị phía người dùng truyền thông bằng cách sử dụng các liên kết không dây với mạng. Các ví dụ về các UE và các thiết bị đầu cuối sử dụng các điện thoại thông minh, các máy tính xách tay, máy tính tablet, các thiết bị cảm biến, hoặc các thiết bị cho phép truyền thông không dây khác.

Các cơ cấu được bộc lộ ở đây theo các phương án thực hiện cho phép cơ cấu TTI thích ứng đồng tồn tại với TTI LTE kế thừa. Các phương án thực hiện gồm các phương tiện cho TTI thích ứng đồng tồn tại với TTI kế thừa trong cùng sóng mang, và các phương tiện để đồng tồn tại trong NCT. Sóng mang là khoảng tần số hoặc băng thông được định nghĩa trong hệ thống để trao đổi truyền thông không dây giữa mạng và các thiết bị đầu cuối. Cơ cấu đồng tồn tại cho phép đường di trú của hệ thống LTE hiện đại sang hệ thống 5G hỗ trợ TTI thích ứng, chẳng hạn đối với việc bố trí lại phổ LTE cho 5G. Mỗi hệ thống trong các hệ thống LTE và 5G

có thể gồm các thiết bị đầu cuối đầu người dùng và các thiết bị đầu mạng được tạo cấu hình để hỗ trợ các tài nguyên của hệ thống tương ứng và các khả năng. Chẳng hạn, việc đồng tồn tại TTI thích ứng với TTI kế thừa cho phép mạng phục vụ các thiết bị đầu cuối LTE kế thừa và 5G (chẳng hạn, các UE) trong cùng hệ thống. Việc đồng tồn tại cũng cho phép mạng phục vụ các thiết bị đầu cuối 5G thuộc các phân loại khác nhau, chẳng hạn trong đó không phải tất cả các thiết bị đầu cuối 5G sẽ hỗ trợ TTI thích ứng. Chẳng hạn, các thiết bị đầu cuối chi phí thấp và các thiết bị đầu cuối hỗ trợ chỉ loại lưu lượng cụ thể (chẳng hạn, các thiết bị cảm biến hoặc các thiết bị trong các truyền thông máy-máy) có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ một độ dài TTI. Các cơ cấu cũng có thể tạo đường đi trú dần dần sang cấu trúc khung TTI thích ứng. Các cơ cấu có thể được triển khai ở hạ tầng mạng không dây (chẳng hạn, ở các trạm gốc (eNB) hoặc các nút công suất thấp hơn (các tế bào Femto hoặc pico)) và trong các UE hoặc các thiết bị đầu cuối khác (người dùng cuối).

Theo phương án thực hiện, các cơ cấu để đồng tồn tại TTI thích ứng có thể sử dụng cấu hình bên trong sóng mang, trong cùng sóng mang (chẳng hạn, băng tần số tương tự), và/hoặc cấu hình liên sóng mang với NCT. Trong các ngữ cảnh này, các UE LTE kế thừa hoặc hiện tại không hỗ trợ TTI thích ứng cần biết cấu trúc TTI mới, do chúng không thể giải mã các kênh điều khiển mà có TTI thích ứng. Các UE 5G có khả năng TTI thích ứng có TTI thích ứng, chẳng hạn nhờ nhận và giải mã thông tin cấu hình ở tầng cao hơn liên kết.

Theo phương án thực hiện, Fig.1 minh họa TTI thích ứng cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang. Cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang cho phép đồng tồn tại các hệ thống LTE và 5G (với các UE LTE và 5G) trong cùng sóng mang (băng tần số). Chẳng hạn, các UE LTE và 5G có thể kết nối với cùng mạng nhờ sử dụng cùng sóng mang. Cấu hình này tương thích với các UE LTE kế thừa trong hệ thống (các UE LTE kế thừa

không nhận biết TTI thích ứng). Ở cấu hình này, việc ánh xạ tài nguyên kênh điều khiển LTE được phân tán trên toàn bộ băng thông. Như được thể hiện trên Fig.1, TTI LTE kế thừa xuất hiện trong các tài nguyên có tâm xung quanh sóng mang có băng thông được mạng xác định. Phân vùng TTI thích ứng xuất hiện ở phần còn lại của các tài nguyên trên băng thông hệ thống thực. Các thiết bị đầu cuối 5G (chẳng hạn, các UE hoặc các thiết bị đầu cuối khác) không thể hỗ trợ TTI thích ứng có độ dài TTI mặc định. Độ dài TTI này có thể được bao gồm trong nhóm các TTI thích ứng, và có thể được chia sẻ giữa các thiết bị đầu cuối 5G có khả năng TTI thích ứng hoặc phi khả năng.

Theo phương án thực hiện, trong hệ thống LTE kế thừa, mạng phát quảng bá băng thông thực trong các tin nhắn thông tin hệ thống. Mạng ánh xạ các kênh dữ liệu và điều khiển LTE đến các tài nguyên trong băng thông này. Ở hệ thống TTI thích ứng, mạng phát quảng bá thông tin phân vùng băng thông TTI thích ứng đến các thiết bị đầu cuối 5G.

Theo phương án thực hiện, Fig.2 minh họa TTI thích ứng cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang nhờ sử dụng FDM (frequency division multiplexing, ghép kênh phân chia tần số). Trong ngữ cảnh này, TTI thích ứng và LTE kế thừa TTI cùng tồn tại theo cách thức FDM, trong đó băng thông hệ thống được phân vùng thành các phần TTI thích ứng và các phần TTI (LTE) kế thừa. Phân vùng TTI kế thừa có tâm xung quanh tần số sóng mang, f_c . Giả sử tổng băng thông hệ thống, B_T , và băng thông TTI kế thừa, mạng B_L , quảng bá B_L trong các tin nhắn thông tin hệ thống đến các thiết bị đầu cuối kế thừa. Nhờ sử dụng FDM, B_L có thể biến đổi theo thời gian, chẳng hạn, trên một hoặc nhiều khung vô tuyến. Theo phương án thực hiện, mạng đặt PDCCH (physical downlink control channel, kênh điều khiển liên kết xuống vật lý) và/hoặc ePDCCH (enhanced PDCCH, PDCCH tăng cường) trong băng thông cho các UE

kế thừa. Các UE kế thừa có thể giải mã mù PDCCH và/hoặc ePDCCH trên băng thông hệ thống B_L .

Tỷ lệ phân vùng băng thông cho TTI thích ứng và TTI kế thừa có thể được điều chỉnh theo thời gian, chẳng hạn bằng cách xem xét số lượng UE kế thừa với số lượng cho các thiết bị đầu cuối 5G. Thay đổi băng thông hệ thống kế thừa có thể được truyền thông tới các thiết bị đầu cuối kế thừa qua thủ tục thay đổi thông tin hệ thống, chẳng hạn, thông báo nhân tin. Thông tin phân vùng băng thông có thể được truyền thông đến các thiết bị đầu cuối 5G thông qua báo hiệu lớp cao hơn, chẳng hạn, bán tĩnh như trong khoảng của một hoặc nhiều khung vô tuyến (chẳng hạn, 10 milli giây (ms)).

Theo phương án thực hiện, Fig.3 minh họa cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang linh hoạt cho TTI thích ứng. Trong trường hợp này, mạng (theo thời gian) phân phối động TTI kế thừa theo mạng và nhu cầu lưu lượng. Khoảng TTI kế thừa có thể được bao gồm trong nhóm các độ dài TTI được xác định trong hệ thống TTI thích ứng. Chẳng hạn, các độ dài TTI thích ứng bằng 0,5ms, 1ms, và 5ms, trong đó TTI 1ms tương tự hệ thống kế thừa. Các UE kế thừa cũng có thể giám sát PDCCH/ePDCCH trên băng thông hệ thống được quảng bá, B_L , ở mỗi khoảng TTI kế thừa.

Ở ngữ cảnh này, mạng xử lý toàn bộ hệ thống (gồm các thiết bị đầu cuối LTE và 5G) dưới dạng hệ thống TTI thích ứng. Mạng có thể lập lịch động những người dùng TTI kế thừa bằng cách lập lịch TTI kế thừa có tâm xung quanh f_c , và đặt PDCCH trong các RB (resource block, khối tài nguyên) và/hoặc các nhóm RB (RBG) của những người dùng kế thừa. Việc gán mạng các RB vật lý (PRBs) của ePDCCH có thể bị hạn chế trong các PRB theo độ dài TTI kế thừa. Theo chuẩn LTE, việc gán PRB ePDCCH (chẳng hạn, qua báo hiệu RRC (radio resource control, điều khiển tài nguyên vô tuyến)) là hoàn toàn linh hoạt. Nhóm ePDCCH phân tán cũng có thể bị hạn chế ở các cặp PRB trong nhóm này. Đối với các

thiết bị đầu cuối 5G, các TTI có thể được xử lý như là TTI thích ứng với việc phân vùng băng thông riêng, trong đó độ dài TTI kế thừa là nhóm phụ các độ dài TTI thích ứng.

Theo phương án thực hiện, Fig.4 minh họa cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang đối với TTI thích ứng nhờ sử dụng TDM. Để cho phép TDM động, TTI thích ứng và TTI kế thừa đồng tồn tại theo cách động được xác định bởi mạng. Các UE kế thừa có thể giải mã PDCCH/ePDCCH theo khoảng TTI kế thừa. Việc phân chia thời gian cho TTI thích ứng là trong suốt đối với các UE kế thừa do chúng sẽ không giải mã các kênh điều khiển trong suốt thời gian này. Các UE 5G có thể giải mã các kênh điều khiển TTI thích ứng liên kết theo việc định thời TTI được tạo cấu hình bởi hệ thống. Trong suốt khoảng TTI cụ thể, nếu mạng lập lịch TTI kế thừa, TTI kế thừa trở nên trong suốt đối với các UE 5G do chúng sẽ không giải mã các kênh điều khiển. Tuy nhiên, các độ trễ có thể do các UE kế thừa khi TTI dài được tạo cấu hình trong hệ thống.

Đối với TDM bán tĩnh, khoảng chuyển đổi và các mẫu hình chuyển đổi có thể được định nghĩa cho cả hệ thống LTE lẫn 5G. Chẳng hạn, khoảng chuyển đổi giữa TTI thích ứng và các khung TTI kế thừa không nên ngắn quá. Ngược lại, lợi ích của TTI thích ứng có thể giảm. Chẳng hạn, chỉ có thể có một vài TTI dài trước khi hệ thống chuyển về TTI kế thừa. Nếu khoảng chuyển đổi quá dài và có một số gói nhảy trễ cho các thiết bị đầu cuối 5G, trong khi hệ thống ở chế độ kế thừa, thì các thiết bị đầu cuối 5G có thể được phục vụ trong khoảng TTI kế thừa. Cách tiếp cận tương tự có thể được triển khai cho các thiết bị đầu cuối kế thừa.

Theo phương án thực hiện, Fig.5 minh họa cơ cấu đồng tồn tại liên sóng mang TTI thích ứng, mà tạo đồng tồn tại ở NCT, được gọi là sóng mang không độc lập. Sóng mang không độc lập cho phép cả TTI thích ứng lẫn LTE TTI. Sóng mang LTE kế thừa cấp báo hiệu các tham số TTI thích ứng cần thiết để hướng các thiết bị đầu cuối 5G đến sóng mang mới.

Tốt hơn là, báo hiệu tất cả các tham số TTI thích ứng ở sóng mang LTE kế thừa được tránh để giảm chi phí bổ sung. Sau đó, các thiết bị đầu cuối 5G có thể sử dụng các tham số để tinh chỉnh (tìm kiếm) sóng mang không độc lập. Sóng mang không độc lập cấp cho các thiết bị đầu cuối 5G báo hiệu các tham số TTI thích ứng chi tiết và cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang được áp dụng.

Theo phương án thực hiện khác để đồng tồn tại liên sóng mang, hệ thống TTI thích ứng có thể đồng tồn tại dưới dạng NCT với hệ thống TTI kế thừa, được gọi là BCT (backward compatible carrier, sóng mang tương thích ngược được). Để cấu hình TTI thích ứng, có thể là chung đối với NCT hoặc đồng tồn tại cùng băng thông, việc hỗ trợ trao đổi khả năng TTI thích ứng có thể được thiết lập giữa mạng và các thiết bị đầu cuối. Việc hỗ trợ trao đổi khả năng TTI thích ứng giữa mạng và các thiết bị đầu cuối cho phép nhận diện khả năng của các thiết bị đầu cuối. Do vậy, mạng có thể tạo cấu hình các thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng với các độ dài TTI bổ sung (chẳng hạn, dựa trên các loại lưu lượng, các điều kiện kênh, v.v.). Không phải tất cả các thiết bị đầu cuối 5G có thể được mong hỗ trợ TTI thích ứng. Chẳng hạn, các thiết bị đầu cuối chi phí thấp và/hoặc các thiết bị đầu cuối hỗ trợ riêng loại lưu lượng cụ thể không thể hỗ trợ TTI thích ứng. Việc trao đổi khả năng có thể được thiết lập nhờ sử dụng phương tiện báo hiệu thích hợp bất kỳ, như báo hiệu RRC giữa UE và mạng và/hoặc phát quảng bá báo hiệu, chẳng hạn, nhờ sử dụng SIB (system information blocks, khối thông tin hệ thống)) từ mạng.

Các TTI được hỗ trợ của hệ thống có thể gồm nhóm định trước các độ dài TTI (chẳng hạn, 0,5ms, 1ms, 5ms) theo chuẩn, trong đó báo hiệu tường minh không cần thiết. Theo cách khác, các TTI được hỗ trợ của hệ thống có thể gồm số lượng lớn nhất định trước các độ dài TTI được hỗ trợ, trong đó các giá trị của các độ dài TTI có thể được thay đổi (chẳng hạn, qua cập nhật phần mềm). Các độ dài TTI có thể được tạo cấu hình

cho các thiết bị đầu cuối (chẳng hạn, hướng thiết bị đầu cuối dựa vào lưu lượng, điều kiện kênh, v.v.) qua báo hiệu điều khiển đơn hướng/đa hướng. Thông tin phân vùng băng thông có thể được gửi qua phát quảng bá tín hiệu điều khiển. Các thủ tục đồng tồn tại với tín hiệu mạng (Network signal, NS) và NCT có thể gồm định hướng ngược về NCT mà hỗ trợ TTI thích ứng, và cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang trong NCT.

Theo phương án thực hiện, Fig.6 minh họa cơ cấu đồng tồn tại liên sóng mang TTI thích ứng nhờ sử dụng NS và NCT. Cơ cấu gồm các thủ tục BCT và các thủ tục NS-NCT. Để giảm chi phí bổ sung trong BCT, các thủ tục mạng cho BCT gồm mạng tạo các tham số cần thiết cho các thiết bị đầu cuối để tìm các sóng mang mới mà hỗ trợ TTI thích ứng. Mạng báo hiệu sóng mang mới mà hỗ trợ TTI thích ứng. Ở tùy chọn thứ nhất, mạng báo hiệu các thiết bị đầu cuối, thông qua báo hiệu điều khiển đơn hướng/đa hướng, sóng mang mới mà hỗ trợ TTI thích ứng dưới dạng một phần các thủ tục truy nhập 5G. Điều này có thể áp dụng trong trường hợp số lượng nhỏ các thiết bị đầu cuối hỗ trợ TTI thích ứng. Ở tùy chọn thứ hai, mạng phát quảng bá hỗ trợ TTI thích ứng và sóng mang mới mà hỗ trợ nó. Điều này có thể thích hợp hơn với số lượng lớn các thiết bị đầu cuối hỗ trợ TTI thích ứng.

Các thủ tục mạng cho NS-NCT gồm mạng cung cấp các tham số chi tiết cho các cấu hình TTI thích ứng cho các UE 5G. Mạng có thể phát quảng bá các tham số TTI thích ứng (chẳng hạn, để phân vùng băng thông). Ở các thủ tục cho NS-NCT, mạng có thể phát đơn hướng/đa hướng các độ dài TTI cho các thiết bị đầu cuối. Các thủ tục cho các thiết bị đầu cuối 5G gồm các thiết bị đầu cuối thu thập thông tin về việc hỗ trợ TTI thích ứng trong hệ thống và sóng mang mới mà hỗ trợ nó. Sau đó, các thiết bị đầu cuối tinh chỉnh NS-NCT và thu thập các tham số hệ thống TTI thích ứng.

Theo phương án thực hiện, Fig.7 minh họa ngữ cảnh đồng tồn tại 5G và LTE cho DL (downlink, liên kết xuống). Ngữ cảnh thể hiện TTI kế thừa được phân phối ở phần băng thông quanh tần số sóng mang, f_c . Các TTI thích ứng được phân phối ngoài phần băng thông này ở cả hai phía của tần số sóng mang. Theo phương án thực hiện, Fig.8 minh họa ngữ cảnh đồng tồn tại 5G và LTE cho UL (uplink, liên kết lên). Như trong trường hợp DL, ngữ cảnh đồng tồn tại UL thể hiện TTI kế thừa được phân phối trong phần băng thông quanh tần số sóng mang, f_c . Các TTI thích ứng được phân phối ngoài phần băng thông này ở ít nhất một phía của tần số sóng mang. Ngoài ra, các sóng mang phụ bảo vệ có thể được sử dụng giữa hai phần này, chẳng hạn, tùy thuộc vào các vấn đề phân phối tài nguyên.

Theo phương án thực hiện, Fig.9 minh họa TTI thích ứng ngữ cảnh đồng tồn tại cho các hệ thống 5G và LTE. Do đó, khi các hệ thống 5G và LTE đồng tồn tại, một số kênh điều khiển 5G có thể tồn tại ở phân vùng LTE của băng thông hệ thống. Do vậy, hệ thống LTE có thể cần tránh lập lịch dữ liệu hoặc điều khiển trong các tài nguyên đó, để cho phép các thiết bị đầu cuối 5G thu thập các kênh điều khiển 5G.

Theo các phương án thực hiện khác nhau trên đây, thông tin phân vùng băng thông có thể được gửi qua tín hiệu điều khiển phát quảng bá. Băng thông TTI LTE hiệu dụng có thể được gửi trong các tin nhắn thông tin hệ thống. Băng thông hệ thống thực có thể được gửi trong hệ thống TTI thích ứng. Hệ thống có thể sử dụng báo hiệu định kỳ hoặc được điều khiển bằng sự kiện thông tin phân vùng băng thông của các TTI thích ứng và các TTI phi thích ứng.

Ngoài ra, theo các phương án thực hiện khác nhau, băng thông tế bào hệ thống kế thừa cho DL và UL có thể gồm băng thông tế bào DL LTE, có thể thu được qua MIB (master information block, khối thông tin chủ) ở BCH (broadcast channel, kênh phát quảng bá). MIB có thể chứa băng

thông DL trong các khối của các RB (chẳng hạn, 6, 15, 25, 50, 75, 100), cấu hình PHICH (physical hybrid-automatic repeat request (ARQ) indicator channel, kênh chỉ báo yêu cầu lặp tự động lai vật lý) (xác định bao nhiêu nhóm PHICH, và do vậy các tài nguyên, trong TTI), và số khung hệ thống (số khung vô tuyến). BCH có thể xuất hiện ở bốn ký hiệu OFDM (orthogonal frequency division multiplexing, ghép kênh phân chia tần số trực giao) thứ nhất của khung thứ hai của khung phụ #0 của mỗi khung vô tuyến, và được lặp lại bốn lần (chẳng hạn, cứ 10ms được lặp lại), với chu kỳ 40ms. Sau khi DL BW được xác định từ MIB, UE có thể bắt đầu giải mã PDCCH và PDSCH (physical downlink shared channel (PDSCH)). Đối với băng thông tế bào UL LTE, SIB2 có thể được gửi trong PDSCH, có thể chứa băng thông tế bào UL, các tham số RA, và các tham số liên quan điều khiển công suất UL. Ngoài ra, thay đổi thông tin hệ thống có thể được truyền thông đến các UE kế thừa qua thủ tục nhắn tin (chẳng hạn, ở cả các trạng thái RRC không hoạt động và RRC được kết nối).

Theo phương án thực hiện, Fig.10 minh họa phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang TTI thích ứng. Ở bước 1010, mạng (chẳng hạn, bộ điều khiển mạng) phát quảng bá băng thông LTE trong các tin nhắn thông tin hệ thống. Băng thông LTE nhỏ hơn băng thông hệ thống thực, như nêu trên. Ở bước 1020, mạng ánh xạ, chẳng hạn, qua tín hiệu thích hợp bất kỳ hoặc thông báo, các kênh dữ liệu và điều khiển LTE đến các tài nguyên trong băng thông này. Việc ánh xạ tài nguyên các kênh điều khiển LTE được phân tán trên toàn bộ băng thông. TTI LTE kế thừa xuất hiện trong các tài nguyên có tâm xung quanh tần số sóng mang với băng thông được xác định bởi mạng. Ở bước 1030, đối với hệ thống TTI thích ứng, mạng phát quảng bá thông tin phân vùng băng thông TTI thích ứng đến các thiết bị đầu cuối 5G. Cấu hình này là trong suốt đối với các UE LTE kế thừa trong hệ thống. Phân vùng TTI thích ứng xuất hiện

trong các tài nguyên còn lại không được gán cho các UE LTE trên băng thông hệ thống thực. Các thiết bị đầu cuối 5G bất kỳ không hỗ trợ TTI thích ứng có thể có độ dài TTI mặc định, có thể được bao gồm trong nhóm các TTI thích ứng.

Fig.11 minh họa phương pháp theo phương án thực hiện cho cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang TTI thích ứng nhờ sử dụng FDM. Ở bước 1110, mạng (chẳng hạn, bộ điều khiển mạng) phân vùng băng thông hệ thống thành các phần TTI thích ứng và TTI (LTE) kế thừa nhờ sử dụng FDM. Phân vùng TTI kế thừa có thể có tâm xung quanh tần số sóng mang, f_c . Mạng có thể đặt PDCCH/ePDCCH trong băng thông cho các UE kế thừa, có thể giải mã mà PDCCH/ePDCCH trên băng thông hệ thống kế thừa B_L . Ở bước 1120, mạng quảng bá băng thông hệ thống kế thừa, B_L , trong các tin nhắn thông tin hệ thống đến các thiết bị đầu cuối kế thừa. Ở bước 1130, mạng truyền thông thông tin phân vùng băng thông đến các thiết bị đầu cuối 5G qua báo hiệu lớp cao hơn, chẳng hạn bán tĩnh như trong khoảng của một hoặc nhiều khung vô tuyến (chẳng hạn, trong 10 milligiây (ms)). Ở bước 1140, mạng điều chỉnh tỷ lệ phân vùng băng thông cho TTI thích ứng và TTI kế thừa theo thời gian, chẳng hạn bằng cách xem xét số lượng các UE kế thừa với số lượng cho các thiết bị đầu cuối 5G. Ở bước 1150, mạng truyền thông băng thông hệ thống kế thừa được điều chỉnh đến các thiết bị đầu cuối kế thừa qua thủ tục thay đổi thông tin hệ thống, chẳng hạn, thông báo nhắn tin.

Theo phương án thực hiện, Fig.12 minh họa phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang linh hoạt cho TTI thích ứng. Ở ngữ cảnh này, mạng xử lý toàn bộ hệ thống (gồm các thiết bị đầu cuối LTE và 5G) như là hệ thống TTI thích ứng. Ở bước 1210, mạng lập lịch, chẳng hạn, theo cách thức động khi cần, người dùng TTI kế thừa nhờ lập lịch TTI kế thừa có tâm xung quanh tần số sóng mang, f_c , và đặt PDCCH trong các RB hoặc các RBG của người dùng kế thừa. Việc gán mạng các

PRB của ePDCCH có thể bị giới hạn ở các PRB theo độ dài TTI kế thừa. Ở bước 1220, mạng xác định và báo hiệu các phân vùng cho các thiết bị đầu cuối 5G các TTI thích ứng, trong đó độ dài TTI kế thừa là nhóm phụ của các độ dài TTI thích ứng. Ở bước 1330, các UE kế thừa giám sát PDCCH/ePDCCH trên băng thông hệ thống được quảng bá, B_L , ở mỗi khoảng TTI kế thừa.

Theo phương án thực hiện, Fig.13 minh họa phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang TTI thích ứng nhờ sử dụng TDM. Ở bước 1310, mạng xác định phân phối TTI thích ứng và TTI kế thừa đúng lúc theo thời gian nhờ sử dụng TDM. Điều này có thể được thực hiện động mà thay đổi theo thời gian nếu cần. Theo cách khác, nhờ sử dụng TDM bán tính, mạng định nghĩa khoảng chuyển đổi hoặc các mẫu hình chuyển đổi giữa TTI thích ứng cho hệ thống 5G và TTI kế thừa cho hệ thống LTE. Ở bước 1320, các UE kế thừa giải mã PDCCH/ePDCCH theo khoảng TTI kế thừa. Ở bước 1330, các UE 5G có thể giải mã các kênh điều khiển TTI thích ứng liên kết theo thời điểm TTI được tạo cấu hình bởi hệ thống. Trong suốt khoảng TTI cụ thể, nếu mạng lập lịch TTI kế thừa, TTI kế thừa trở nên trong suốt đối với các UE 5G khi chúng không giải mã các kênh điều khiển. Việc phân chia thời gian cho TTI thích ứng là trong suốt đối với các UE kế thừa khi chúng không giải mã các kênh điều khiển trong suốt thời gian này.

Theo phương án thực hiện, Fig.14 minh họa phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại liên sóng mang TTI thích ứng, đồng tồn tại TTI thích ứng và TTI LTE nhờ đưa sóng mang mới (sóng mang không độc lập). Ở bước 1410, mạng báo hiệu các UE, trên sóng mang LTE, với thông tin trên các tham số TTI thích ứng cần thiết để hướng các UE 5G đến sóng mang mới (không độc lập). Báo hiệu gồm chỉ các tham số cần thiết để hướng các 5G, giảm chi phí bổ sung báo hiệu trên sóng mang LTE. Ở bước 1420, các UE 5G sử dụng thông tin này để tìm sóng mang không độc lập. Ở bước

1430, các 5G được hướng đến và nhận trên sóng mang không độc lập thông tin chi tiết liên quan TTI thích ứng. Thông tin này gồm nhiều hoặc các tham số chi tiết cho TTI thích ứng và cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang được hỗ trợ bởi mạng.

Theo phương án thực hiện khác, Fig.15 minh họa phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại liên sóng mang TTI thích ứng, tạo đồng tồn tại TTI thích ứng và TTI LTE nhờ sử dụng NCT. Ở bước 1510, mạng báo hiệu các UE nhờ sử dụng BCT với thông tin trên các tham số TTI thích ứng cần thiết cho phép các UE 5G tìm kiếm sóng mang mới mà hỗ trợ TTI thích ứng. Báo hiệu gồm chỉ các tham số cần thiết để giảm chi phí bổ sung ở BCT. Ở bước 1520, các UE 5G tinh chỉnh sang NCT nhờ sử dụng thông tin này. Ở bước 1530, các 5G nhận nhờ sử dụng các tham số chi tiết hơn NS-NCT cho TTI thích ứng.

Fig.16 là sơ đồ khối của hệ thống xử lý 1600 có thể được sử dụng để triển khai các phương án thực hiện khác nhau và các thuật toán nêu trên. Chẳng hạn hệ thống xử lý 1600 có thể là một phần UE, như điện thoại thông minh, máy tính tablet, máy tính xách tay, hoặc máy tính để bàn. Hệ thống còn có thể là một phần thực thể mạng hoặc thành phần phục vụ UE, như trạm gốc hoặc điểm truy nhập WiFi. Hệ thống xử lý còn có thể là một phần thành phần mạng, như trạm gốc. Các thiết bị cụ thể có thể sử dụng tất cả các thành phần được thể hiện, hoặc chỉ nhóm phụ các thành phần, và mức độ tích hợp có thể biến đổi từ thiết bị này sang thiết bị khác. Ngoài ra, thiết bị có thể chứa nhiều thể hiện của thành phần, như nhiều khối xử lý, các bộ xử lý, các bộ nhớ, các bộ truyền, các bộ nhận, v.v.. Hệ thống xử lý 1600 có thể gồm khối xử lý 1601 có một hoặc nhiều thiết bị nhập/xuất, như loa, micro, chuột, màn hình cảm ứng, vùng phím bấm, bàn phím, máy in, phần hiển thị, và tương tự. Khối xử lý 1601 có thể gồm CPU (central processing unit, khối xử lý trung tâm) 1610, bộ nhớ 1620, thiết bị nhớ khối 1630, bộ điều hợp video 1640, và giao diện I/O 1660

được kết nối với đường truyền. Đường truyền có thể là một hoặc nhiều loại bất kỳ trong các kiến trúc đường truyền gồm đường truyền bộ nhớ hoặc bộ điều khiển bộ nhớ, đường truyền ngoại vi, đường truyền video, hoặc tương tự.

CPU 1610 có thể bao gồm loại bộ xử lý dữ liệu điện tử bất kỳ. Bộ nhớ 1620 có thể bao gồm loại bộ nhớ hệ thống bất kỳ như SRAM (static random access memory, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tĩnh), DRAM (dynamic random access memory, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động), SDRAM (synchronous DRAM, DRAM đồng bộ), ROM (read-only memory, bộ nhớ chỉ đọc), kết hợp của chúng, hoặc tương tự. Theo phương án thực hiện, bộ nhớ 1620 có thể gồm ROM sử dụng lúc khởi động, và DRAM cho chương trình và lưu trữ dữ liệu để sử dụng khi thực thi các chương trình. Theo các phương án thực hiện, bộ nhớ 1620 là bất biến. Thiết bị lưu trữ khối 1630 có thể bao gồm loại thiết bị lưu trữ bất kỳ được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác và để khiến dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác truy nhập được qua đường truyền. Thiết bị lưu trữ khối 1630 có thể bao gồm, chẳng hạn, một hoặc nhiều ổ cứng trạng thái rắn, ổ đĩa cứng, ổ đĩa từ, ổ đĩa quang, hoặc tương tự.

Bộ điều hợp video 1640 và giao diện I/O 1660 cung cấp giao diện để ghép nối các thiết bị nhập và xuất ngoại vi với khối xử lý. Như được minh họa, các ví dụ của các thiết bị nhập và xuất gồm phần hiển thị 1690 được ghép nối với bộ điều hợp video 1640 và tổ hợp bất kỳ của chuột/máy in/bàn phím 1670 được ghép nối với giao diện I/O 1660. Các thiết bị khác có thể được ghép nối với khối xử lý 1601, và một số thẻ giao diện có thể được sử dụng. Chẳng hạn, thẻ giao diện nối tiếp (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được sử dụng để tạo giao diện nối tiếp cho máy in.

Khối xử lý 1601 còn gồm một hoặc nhiều giao diện mạng 1650, có thể bao gồm các liên kết có dây, như cáp Ethernet hoặc tương tự, và/hoặc các liên kết không dây để truy nhập các nút hoặc một hoặc nhiều mạng 1680. Giao diện mạng 1650 cho phép khối xử lý 1601 truyền thông với các khối từ xa qua các mạng 1680. Chẳng hạn, giao diện mạng 1650 có thể tạo truyền thông không dây qua một hoặc nhiều bộ truyền/anten truyền và một hoặc nhiều bộ nhận/anten nhận. Theo phương án thực hiện, khối xử lý 1601 được ghép nối với mạng cục bộ hoặc mạng diện rộng để xử lý dữ liệu và truyền thông với các thiết bị từ xa, như các khối xử lý khác, mạng Internet, các thiết bị lưu trữ từ xa, hoặc tương tự.

Trong khi một số phương án thực hiện được đề xuất theo sáng chế, nên hiểu rằng các hệ thống và phương pháp được bộc lộ có thể được triển khai ở các dạng cụ thể khác mà không xa rời tinh thần hoặc phạm vi sáng chế. Các ví dụ này được xem là minh họa và không giới hạn, và không nhằm giới hạn ở các chi tiết được nêu. Chẳng hạn, các thành phần khác nhau hoặc các chi tiết có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác hoặc các dấu hiệu khác có thể bị bỏ qua, hoặc không được triển khai.

Ngoài ra, các kỹ thuật, các hệ thống, các hệ thống phụ, và các phương pháp được mô tả và minh họa theo các phương án thực hiện khác nhau dưới dạng rời rạc hoặc riêng rẽ có thể được kết hợp hoặc tích hợp với các hệ thống, môđun, kỹ thuật, hoặc phương pháp khác mà không xa rời phạm vi sáng chế. Các mục khác được thể hiện hoặc đề cập dưới dạng ghép nối hoặc ghép nối trực tiếp hoặc truyền thông với nhau có thể được ghép nối gián tiếp hoặc truyền thông qua một số giao diện, thiết bị, hoặc thành phần trung gian điện, cơ khí, hoặc cách khác. Các ví dụ khác về các thay đổi, thay thế, và biến thể là dễ hiểu bởi chuyên gia trong lĩnh vực và có thể được thực hiện mà không xa rời phạm vi được bộc lộ ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại TTI (transmission time interval, khoảng thời gian truyền) thích ứng, phương pháp bao gồm các bước:

phân phối, bởi bộ điều khiển mạng, TTI LTE (long term evolution, tiến hóa dài hạn) ở băng thông thứ nhất, trong đó băng thông thứ nhất nhỏ hơn băng thông hệ thống khả dụng và được tập trung quanh tần số sóng mang ở tâm của băng thông hệ thống khả dụng;

phân phối các TTI thích ứng trong băng thông hệ thống khả dụng ngoài băng thông thứ nhất;

tạo thông tin phân vùng băng thông TTI thích ứng mô tả việc phân phối các TTI thích ứng trong băng thông hệ thống khả dụng ngoài băng thông thứ nhất; và

phát quảng bá thông tin phân vùng băng thông TTI thích ứng đến các thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng.

2. Phương pháp theo điểm 1 còn bao gồm bước phát quảng bá băng thông thứ nhất trong các tin nhắn thông tin hệ thống.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin phân vùng băng thông TTI thích ứng bao gồm các độ dài TTI gồm độ dài TTI mặc định đối với các thiết bị đầu cuối không có khả năng TTI thích ứng.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó TTI LTE và các TTI thích ứng được phân phối trong băng thông hệ thống khả dụng trên cùng sóng mang.

5. Phương pháp theo điểm 1 còn bao gồm ánh xạ các kênh dữ liệu và điều khiển LTE đến các tài nguyên in băng thông thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó các kênh dữ liệu và điều khiển LTE gồm ít nhất một trong PDCCH (physical downlink control channel, kênh điều khiển liên kết xuống vật lý) và ePDCCH (enhanced PDCCH, PDCCH tăng cường).

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6 còn bao gồm bước truyền thông thay đổi trong băng thông thứ nhất qua thủ tục thay đổi thông tin hệ thống hoặc thông báo nhấn tin đến các thiết bị đầu cuối LTE.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó các thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng là các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây 5G (thế hệ thứ năm).

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phát quảng bá thông tin phân vùng băng thông TTI thích ứng bao gồm truyền thông thông tin phân vùng băng thông TTI thích ứng đến 5G các thiết bị đầu cuối truyền thông không dây qua báo hiệu lớp cao hơn trong khoảng của một hoặc nhiều khung vô tuyến.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó TTI LTE được phân phối ở băng thông thứ nhất theo cách thức động về thời gian theo mạng và nhu cầu lưu lượng.

11. Thành phần mạng hỗ trợ cơ cấu đồng tồn tại TTI thích ứng, thành phần mạng bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

vật ghi dữ liệu máy tính đọc được bất biến lưu trữ chương trình thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, chương trình gồm lệnh để:

phân phối TTI LTE ở băng thông thứ nhất, trong đó băng thông thứ nhất nhỏ hơn băng thông hệ thống khả dụng và được tập trung quanh tần số sóng mang ở tâm của băng thông hệ thống khả dụng;

phát quảng bá băng thông thứ nhất trong các tin nhắn thông tin hệ thống;

phân phối các TTI thích ứng trong băng thông hệ thống khả dụng ngoài băng thông thứ nhất;

tạo thông tin phân vùng băng thông TTI thích ứng mô tả việc phân phối các TTI thích ứng trong băng thông hệ thống khả dụng ngoài băng thông thứ nhất; và

phát quảng bá thông tin phân vùng băng thông TTI thích ứng đến các thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng.

12. Thành phần mạng theo điểm 11, trong đó chương trình còn gồm các lệnh để ánh xạ các kênh dữ liệu và điều khiển LTE đến các tài nguyên trong băng thông thứ nhất.

13. Phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại TTI thích ứng, phương pháp bao gồm các bước:

phân phối, bởi bộ điều khiển mạng đối với các thiết bị đầu cuối không có khả năng TTI thích ứng, LTE TTI ở khoảng thời gian thứ nhất theo phương tiện TDM (time division multiplexing, ghép kênh phân chia thời gian); và

phân phối, đối với các thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng, các TTI thích ứng ở khoảng thời gian thứ hai của phương tiện TDM, trong đó khoảng thời gian thứ nhất và khoảng thời gian thứ hai chuyển đổi qua lại theo thời gian.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó TTI LTE trong khoảng thời gian thứ nhất trong suốt đối với các thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng, và trong đó các TTI thích ứng trong khoảng thời gian thứ hai trong suốt đối với các thiết bị đầu cuối không có khả năng TTI thích ứng.

15. Phương pháp theo điểm 13 hoặc điểm 14, trong đó khoảng thời gian thứ nhất có khoảng thời gian được xác định theo cách thức động về thời gian theo mạng và nhu cầu lưu lượng.

16. Phương pháp theo điểm 13 hoặc điểm 14, trong đó TTI LTE và các TTI thích ứng được phân phối theo cách thức bán tĩnh gồm định trước khoảng thời gian thứ nhất đến các thiết bị đầu cuối không có khả năng TTI thích ứng và định trước khoảng thời gian thứ hai đến các thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng.

17. Thành phần mạng hỗ trợ cơ cấu đồng tồn tại TTI thích ứng, thành phần mạng bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

vật ghi dữ liệu máy tính đọc được bất biến lưu trữ chương trình thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, chương trình gồm lệnh để:

phân phối, đối với các thiết bị đầu cuối không có khả năng TTI thích ứng, TTI LTE ở khoảng thời gian thứ nhất theo phương tiện TDM; và

phân phối, đối với các thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng, các TTI thích ứng ở khoảng thời gian thứ hai của phương tiện TDM, trong đó khoảng thời gian thứ nhất và khoảng thời gian thứ hai chuyển đổi qua lại theo thời gian.

18. Thành phần mạng theo điểm 17, trong đó TTI LTE trong khoảng thời gian thứ nhất trong suốt đối với các thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng, và trong đó các TTI thích ứng trong khoảng thời gian thứ hai trong suốt đối với các thiết bị đầu cuối không có khả năng TTI thích ứng.

19. Phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại TTI thích ứng, phương pháp bao gồm:

báo hiệu, ở sóng mang thứ nhất, các tham số TTI thích ứng được sử dụng để định hướng các thiết bị đầu cuối đến một hoặc nhiều sóng mang thứ hai mà hỗ trợ TTI thích ứng, trong đó sóng mang thứ nhất không hỗ trợ TTI thích ứng;

phân phối một hoặc nhiều sóng mang thứ hai nhằm hỗ trợ các TTI thích ứng; và

báo hiệu, trong một hoặc nhiều sóng mang thứ hai, các tham số TTI thích ứng chi tiết đến các thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó sóng mang thứ nhất còn được sử dụng để báo hiệu TTI LTE được phân phối cho ít nhất một số thiết bị đầu cuối.

21. Phương pháp theo điểm 19 còn bao gồm các bước:

áp dụng, trong một hoặc nhiều sóng mang thứ hai, cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang cho các TTI thích ứng và TTI LTE; và

chỉ báo cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang trong báo hiệu trong một hoặc nhiều sóng mang thứ hai.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó theo cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang, TTI LTE được phân phối ở băng thông thứ nhất trong

băng thông hệ thống khả dụng có tâm xung quanh tần số sóng mang, và các TTI thích ứng được phân phối trong băng thông hệ thống khả dụng ngoài băng thông thứ nhất.

23. Phương pháp theo điểm 19 còn bao gồm báo hiệu, trong một hoặc nhiều sóng mang, thông tin phân vùng băng thông TTI thích ứng đến các thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng.

24. Phương pháp theo điểm 19, trong đó báo hiệu các tham số TTI thích ứng gồm chỉ báo một hoặc nhiều sóng mang thứ hai hỗ trợ các TTI thích ứng.

25. Thành phần mạng hỗ trợ cơ cấu đồng tồn tại TTI thích ứng, thành phần mạng bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

vật ghi dữ liệu máy tính đọc được bất biến lưu trữ chương trình thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, chương trình gồm lệnh để:

báo hiệu, trong sóng mang thứ nhất, các tham số TTI thích ứng được sử dụng để định hướng các thiết bị đầu cuối đến một hoặc nhiều sóng mang thứ hai mà hỗ trợ TTI thích ứng, trong đó sóng mang thứ nhất không hỗ trợ TTI thích ứng;

phân phối một hoặc nhiều sóng mang thứ hai nhằm hỗ trợ các TTI thích ứng; và

báo hiệu, trong một hoặc nhiều sóng mang thứ hai, các tham số TTI thích ứng chỉ tiết đến các thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng.

26. Thành phần mạng theo điểm 25, trong đó chương trình gồm các lệnh khác để:

áp dụng, trong một hoặc nhiều sóng mang thứ hai, cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang cho các TTI thích ứng và TTI LTE; và

chỉ báo cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang trong báo hiệu trong một hoặc nhiều sóng mang thứ hai, trong đó theo cơ cấu đồng tồn tại bên trong sóng mang, TTI LTE được phân phối ở băng thông thứ nhất trong băng thông hệ thống khả dụng có tâm xung quanh tần số sóng mang, và các TTI thích ứng được phân phối trong băng thông hệ thống khả dụng ngoài băng thông thứ nhất.

27. Phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại TTI thích ứng, phương pháp bao gồm các bước:

nhận, bởi UE (user equipment, thiết bị người dùng) không thể TTI thích ứng, trong tin nhắn hệ thống LTE chỉ báo của băng thông thứ nhất được phân phối cho TTI LTE, trong đó băng thông thứ nhất nhỏ hơn băng thông hệ thống khả dụng có tâm xung quanh tần số sóng mang, và

giải mã mù các kênh dữ liệu và điều khiển LTE được ánh xạ đến các tài nguyên trong băng thông thứ nhất,

trong đó băng thông hệ thống khả dụng còn được phân phối, ngoài băng thông thứ nhất, các TTI thích ứng đối với các UE có khả năng TTI thích ứng.

28. UE bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

vật ghi dữ liệu máy tính đọc được bất biến lưu trữ chương trình thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, chương trình gồm lệnh để:

nhận, trong tin nhắn hệ thống LTE, chỉ báo của băng thông thứ nhất được phân phối cho TTI LTE, trong đó băng thông thứ nhất nhỏ hơn băng thông hệ thống khả dụng có tâm xung quanh tần số sóng mang; và

giải mã mù các kênh dữ liệu và điều khiển LTE được ánh xạ đến các tài nguyên ở băng thông thứ nhất, trong đó UE không thể TTI thích ứng, và

trong đó băng thông hệ thống khả dụng còn được phân phối, ngoài băng thông thứ nhất, các TTI thích ứng đối với các UE có khả năng TTI thích ứng.

29. Phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại TTI thích ứng, phương pháp bao gồm các bước:

nhận, bởi UE có khả năng TTI thích ứng, thông tin phân vùng băng thông TTI thích ứng bao gồm phân phối các TTI thích ứng ở băng thông hệ thống khả dụng có tâm xung quanh tần số sóng mang, trong đó các TTI thích ứng được phân phối trong băng thông hệ thống khả dụng ngoài băng thông thứ nhất nhỏ hơn băng thông hệ thống khả dụng và có tâm xung quanh sóng mang tần số, và trong đó băng thông thứ nhất được phân phối cho LTE TTI cho các UE không thể TTI thích ứng; và

giải mã các kênh dữ liệu và điều khiển được ánh xạ đến các tài nguyên ở các TTI thích ứng ngoài băng thông thứ nhất.

30. UE bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý; và

vật ghi dữ liệu máy tính đọc được bất biến lưu trữ chương trình thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, chương trình gồm lệnh để:

nhận thông tin phân vùng băng thông TTI thích ứng bao gồm phân phối các TTI thích ứng ở băng thông hệ thống khả dụng có tâm xung quanh tần số sóng mang, trong đó các TTI thích ứng được phân phối trong băng thông hệ thống khả dụng ngoài băng thông thứ nhất nhỏ hơn băng thông hệ thống khả dụng và có tâm xung quanh sóng mang tần

số, và trong đó băng thông thứ nhất được phân phối cho LTE TTI cho các UE không thể TTI thích ứng; và

giải mã các kênh dữ liệu và điều khiển được ánh xạ đến các tài nguyên trong các TTI thích ứng ngoài băng thông thứ nhất, trong đó UE là UE có khả năng TTI thích ứng.

31. Phương pháp cho cơ cấu đồng tồn tại TTI thích ứng, phương pháp bao gồm các bước:

nhận, bởi UE, báo hiệu thứ nhất trong sóng mang thứ nhất, báo hiệu thứ nhất chỉ báo các tham số TTI thích ứng được sử dụng để định hướng các thiết bị đầu cuối đến một hoặc nhiều sóng mang thứ hai mà hỗ trợ TTI thích ứng, trong đó sóng mang thứ nhất không hỗ trợ TTI thích ứng;

tinh chỉnh thành một hoặc nhiều sóng mang thứ hai; và

nhận báo hiệu thứ hai trong một hoặc nhiều sóng mang thứ hai, báo hiệu thứ hai chỉ báo các tham số TTI thích ứng chi tiết, trong đó UE là thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng.

32. UE bao gồm:

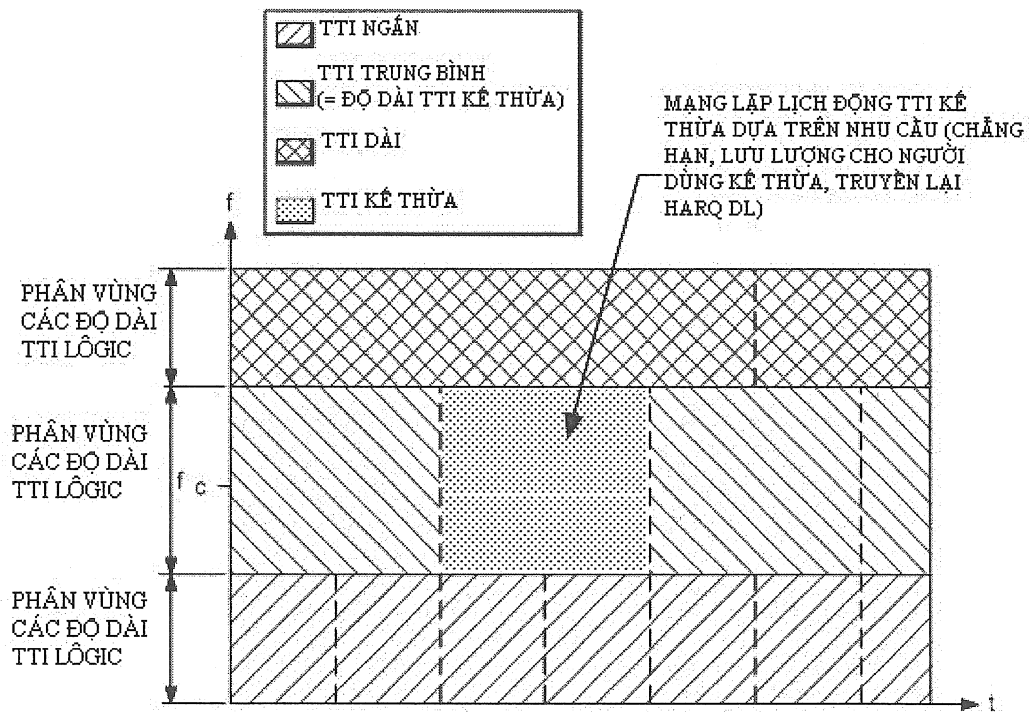
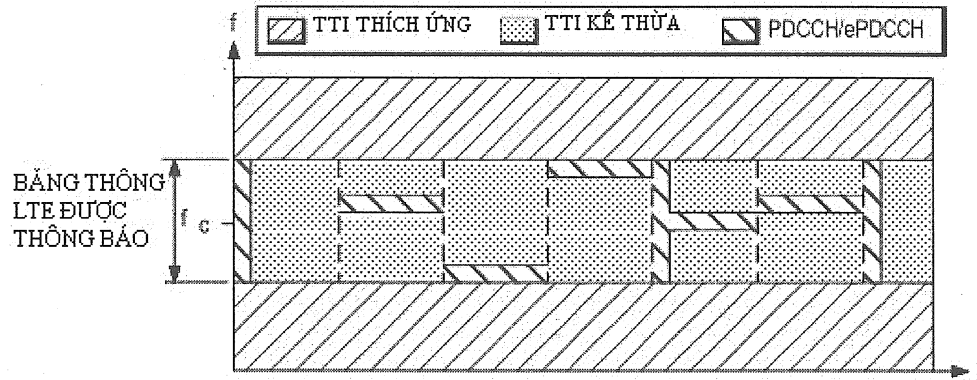
ít nhất một bộ xử lý;

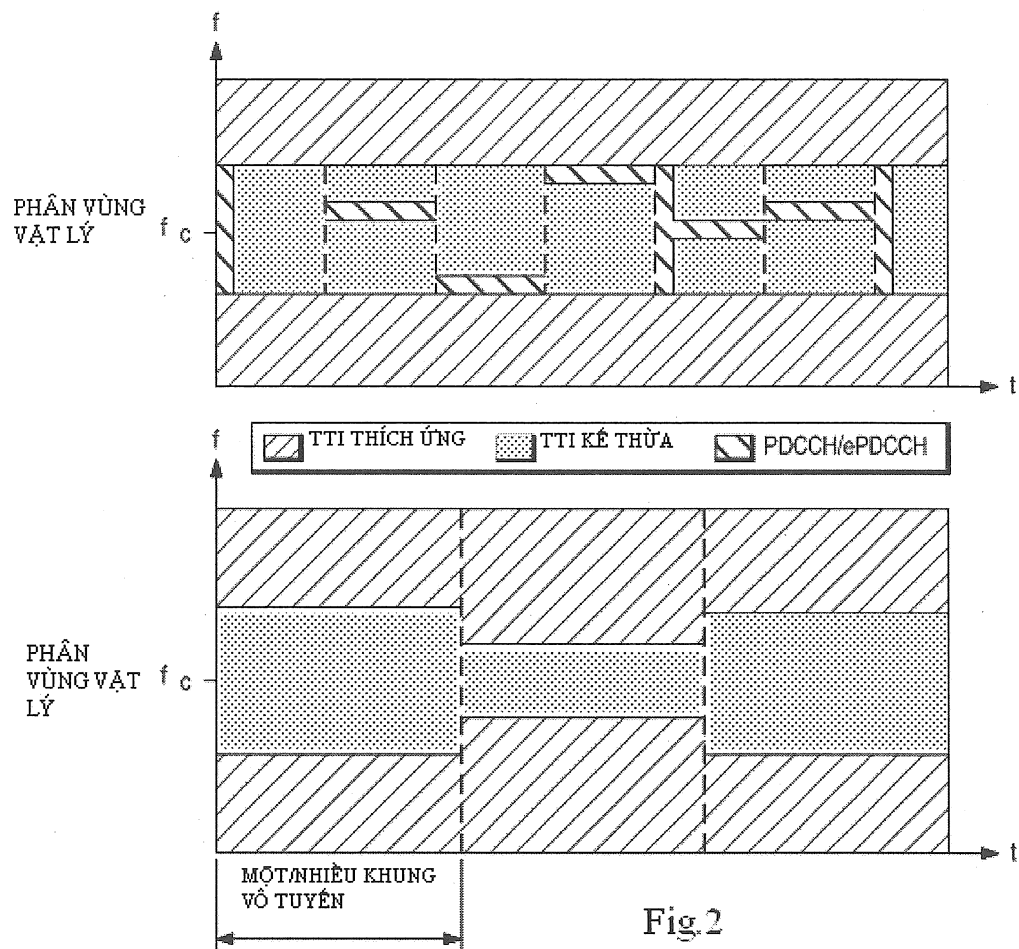
vật ghi dữ liệu máy tính đọc được bất biến lưu trữ chương trình thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, chương trình gồm lệnh để:

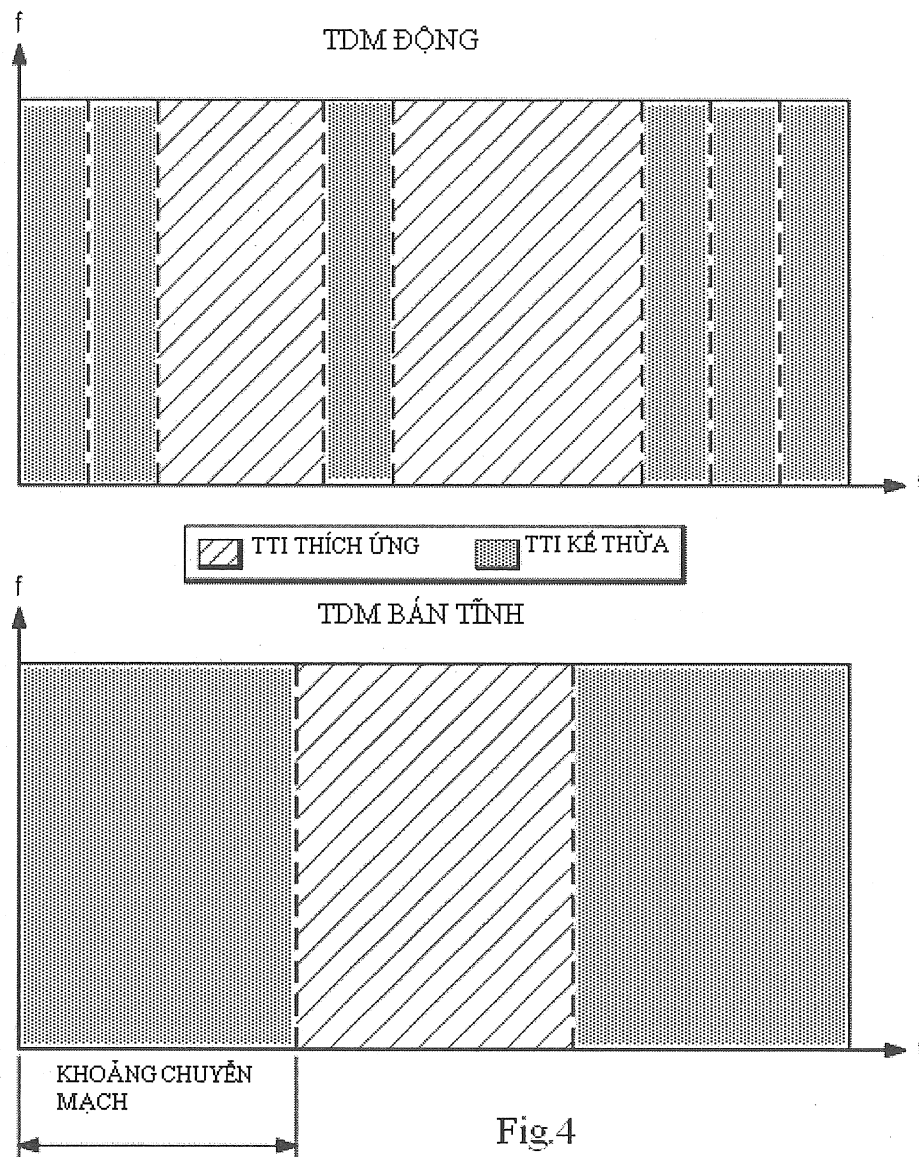
nhận báo hiệu thứ nhất ở sóng mang thứ nhất, báo hiệu thứ nhất chỉ báo các tham số TTI thích ứng được sử dụng để định hướng các thiết bị đầu cuối đến một hoặc nhiều sóng mang thứ hai mà hỗ trợ TTI thích ứng, trong đó sóng mang thứ nhất không hỗ trợ TTI thích ứng;

tinh chỉnh đến một hoặc nhiều sóng mang thứ hai; và

nhận báo hiệu thứ hai trong một hoặc nhiều sóng mang thứ hai, báo hiệu thứ hai chỉ báo các tham số TTI thích ứng chi tiết, trong đó UE là thiết bị đầu cuối có khả năng TTI thích ứng.







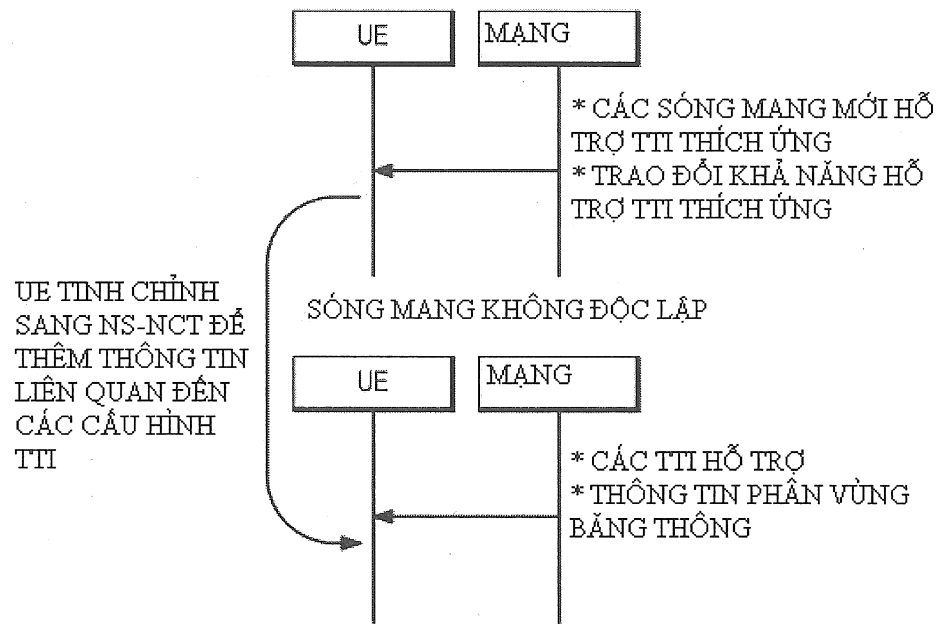


Fig.5

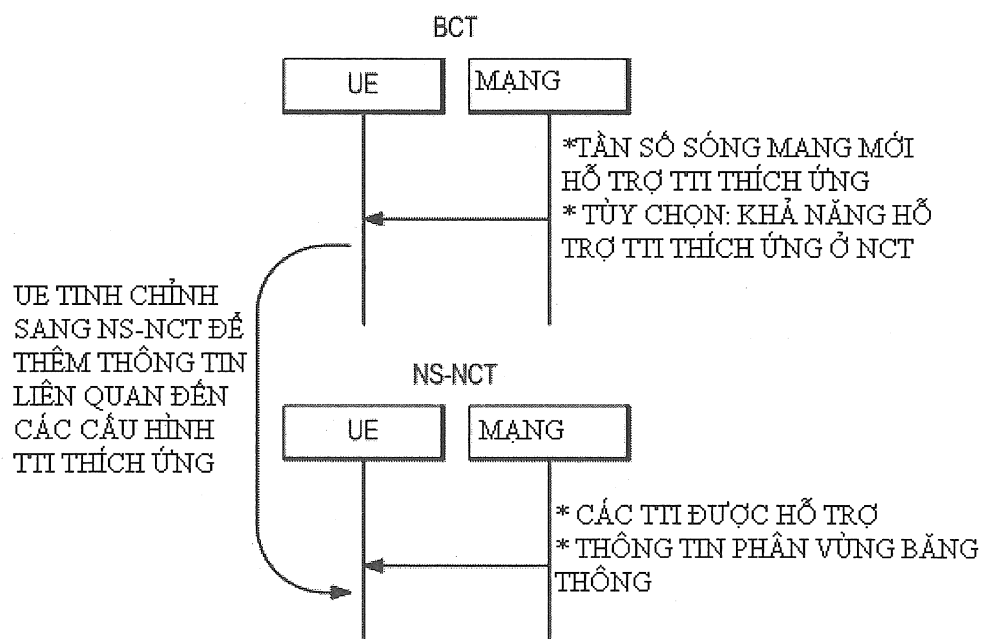


Fig.6

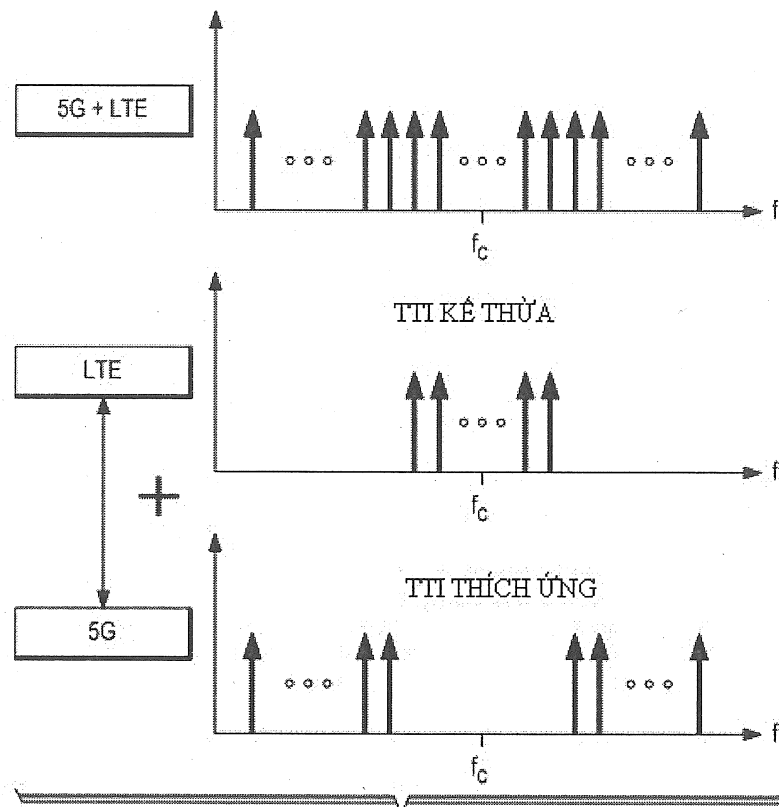


Fig. 7

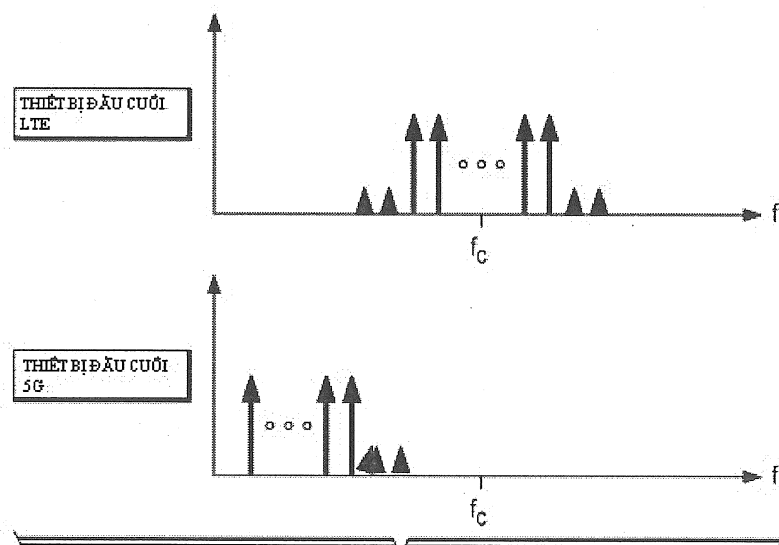


Fig. 8

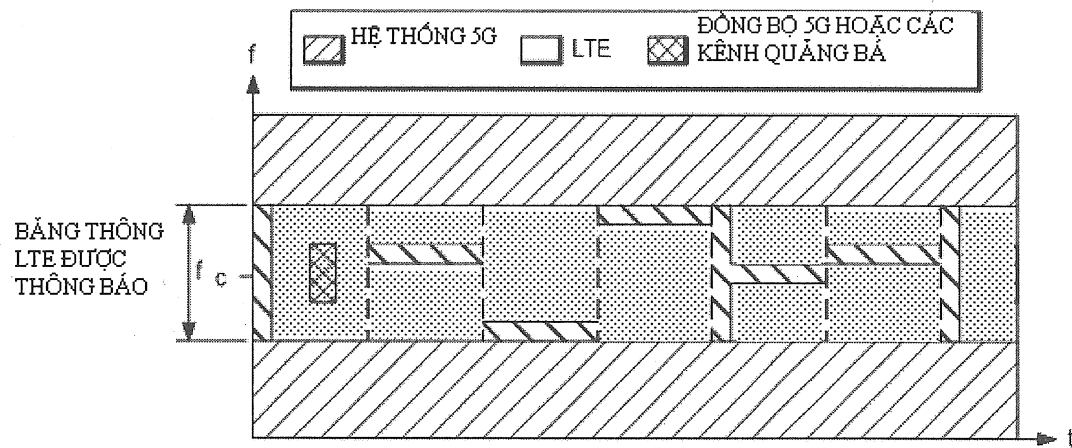


Fig.9

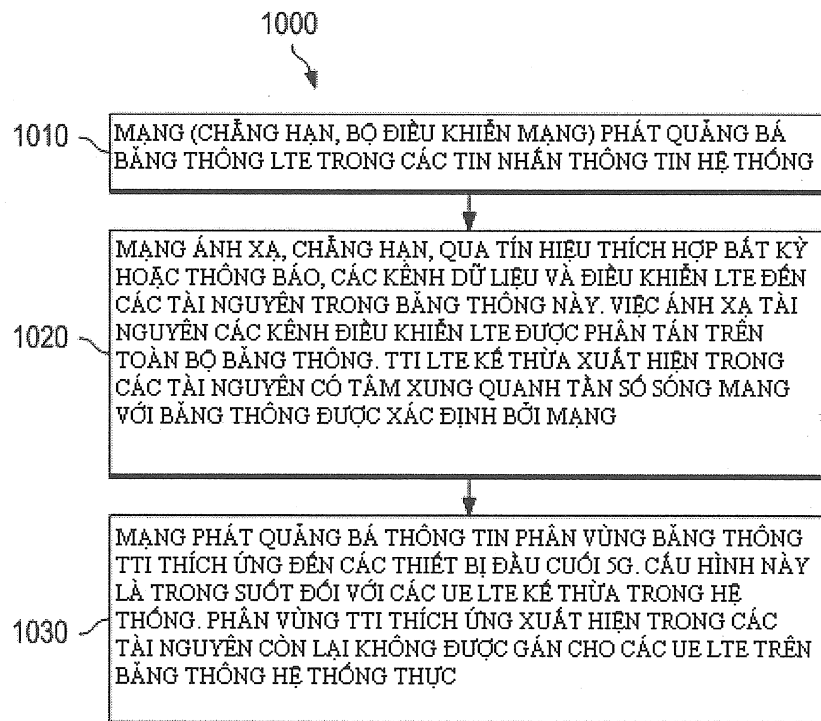


Fig.10

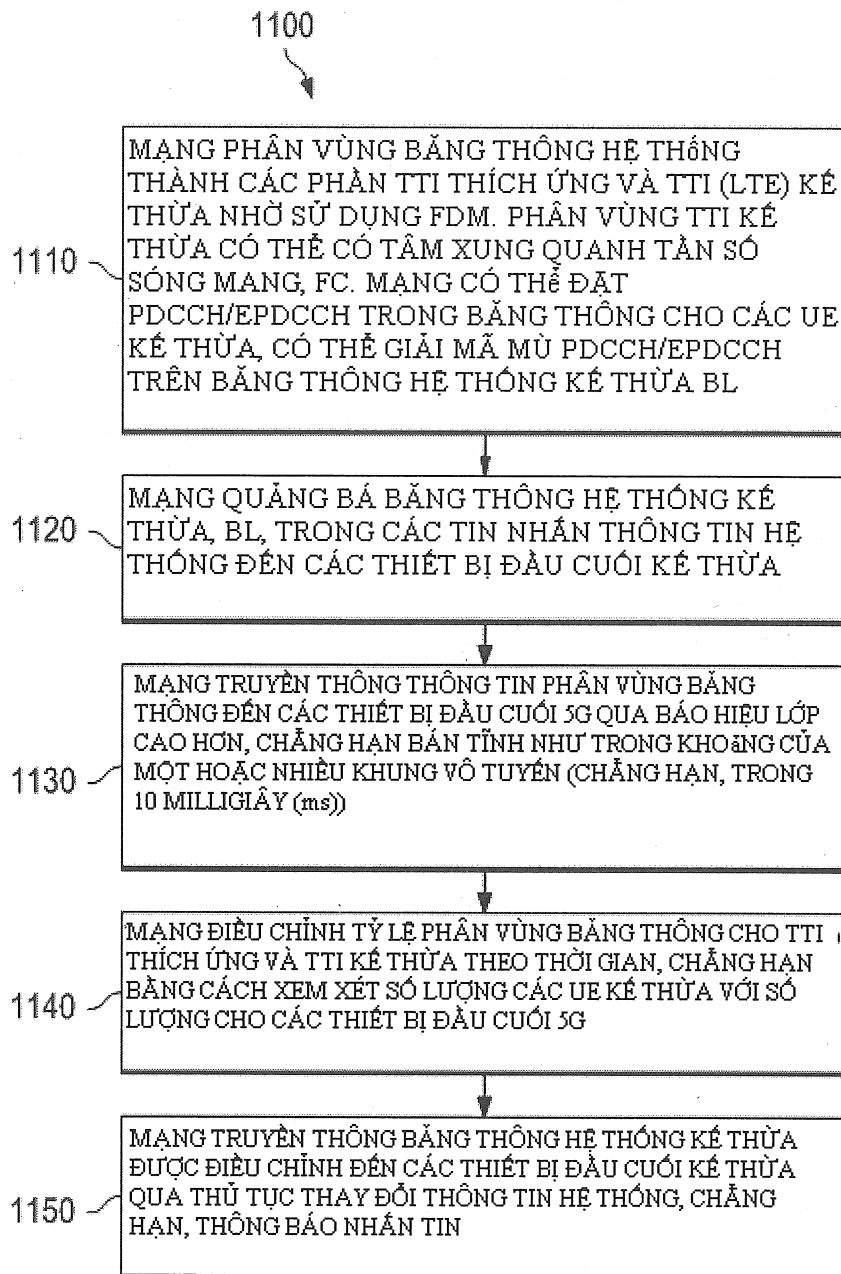


Fig.11

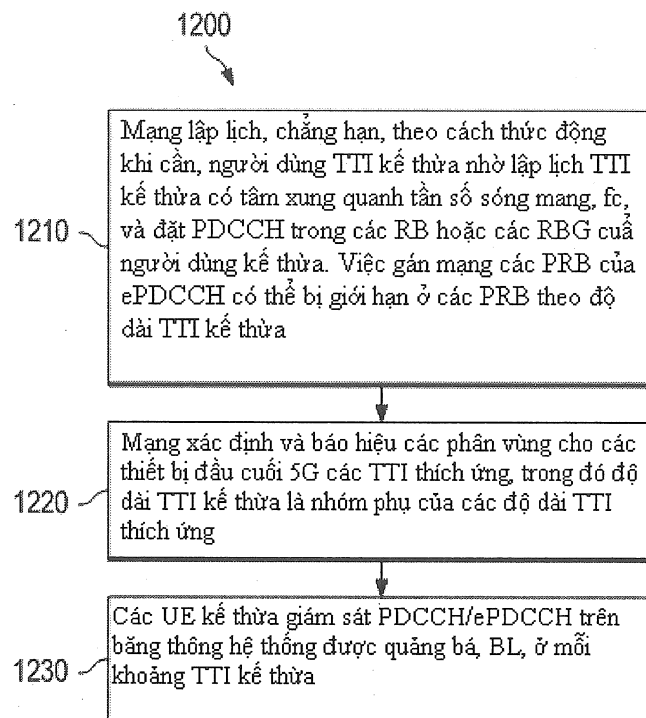


Fig.12

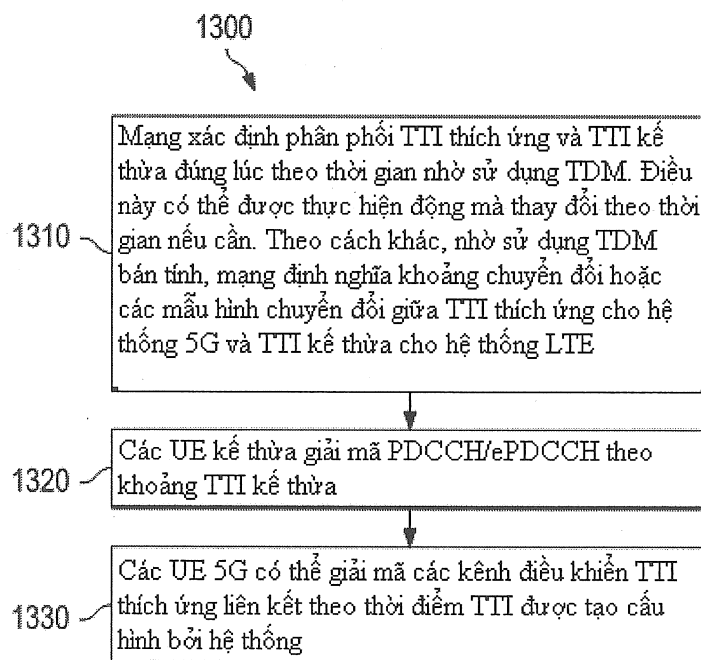


Fig.13

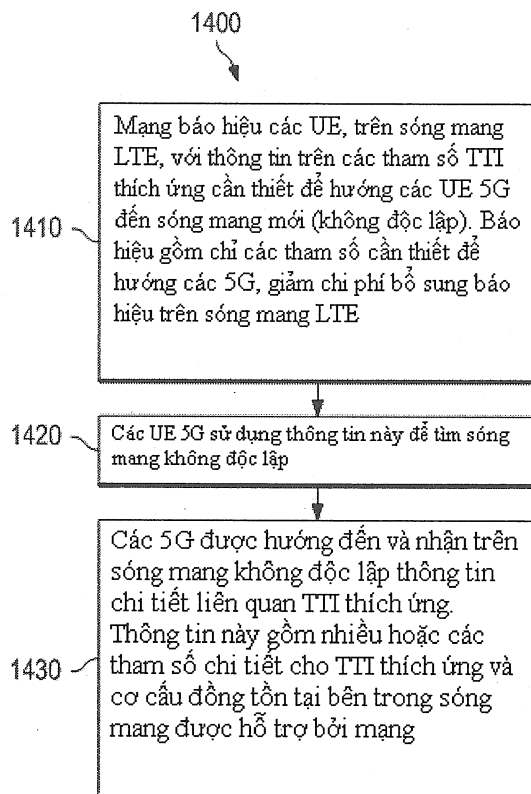


Fig.14

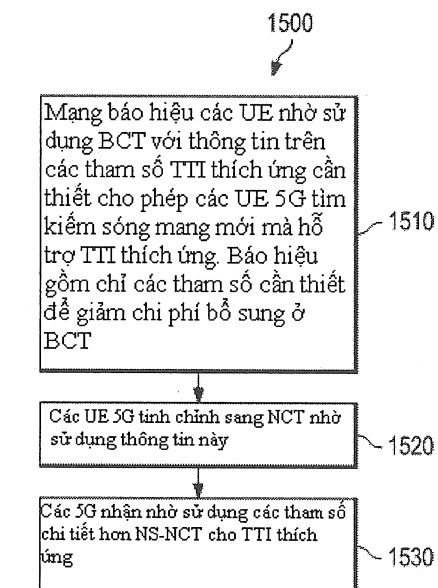


Fig.15

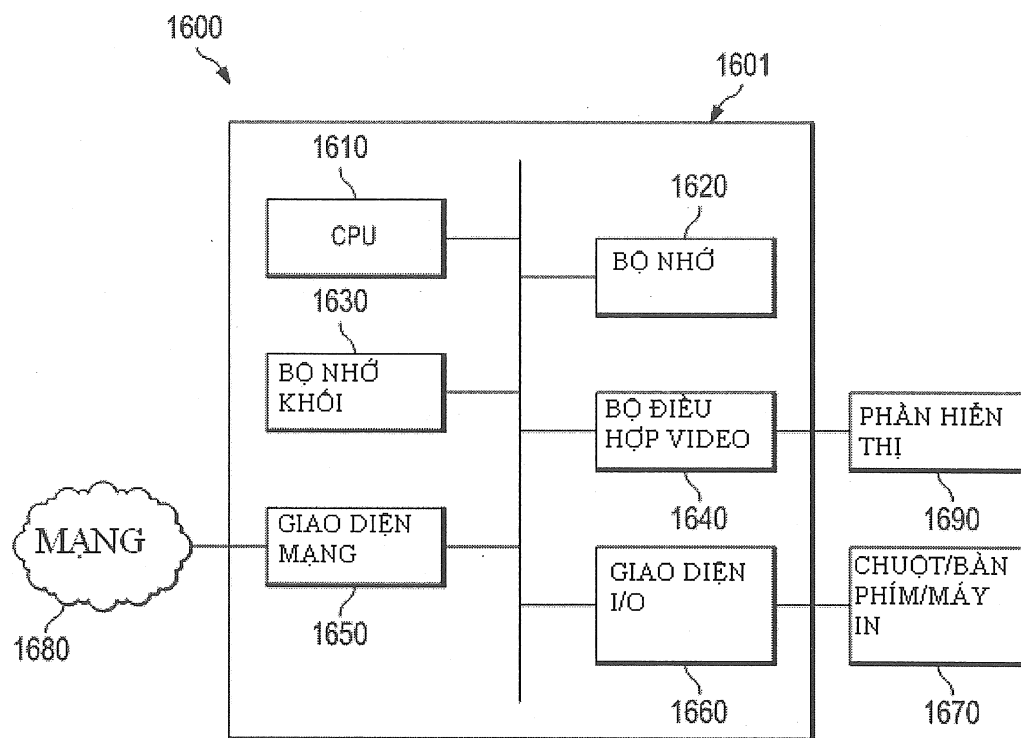


Fig.16