



(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)



1-0036487

(51)⁸ H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2019-01201

(22) 09/08/2017

(86) PCT/CN2017/096669 09/08/2017

(87) WO 2018/028610 A1 15/02/2018

(30) 62/373,675 11/08/2016 US; 15/280,443 29/09/2016 US

(45) 25/07/2023 424

(43) 27/05/2019 374A

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

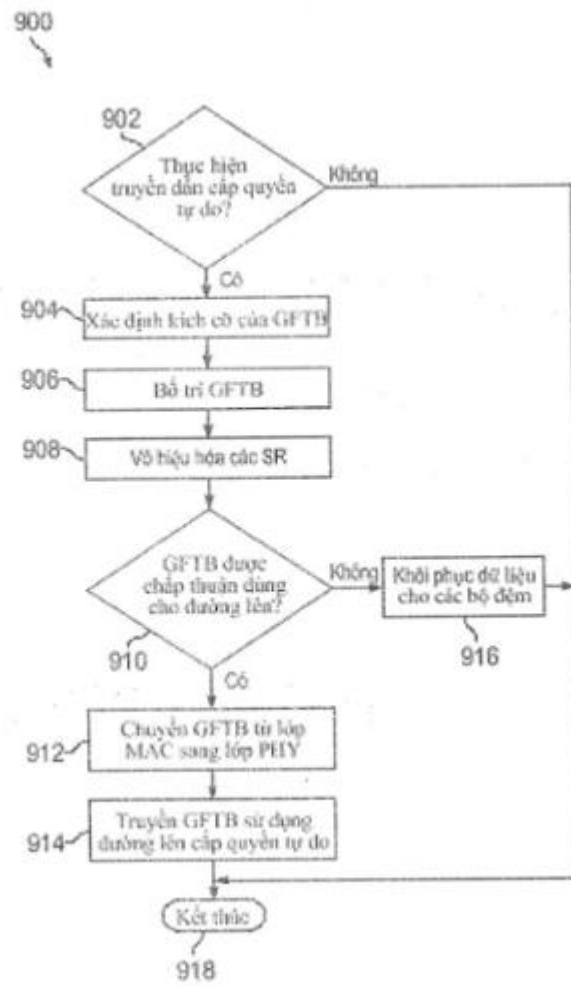
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) TENNY, Nathan Edward (US); AL-SHALASH, Mazin Ali (US).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ BẤT BIẾN CÓ THỂ ĐỌC ĐƯỢC TRÊN MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông, thiết bị người dùng và phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được trên máy tính. Phương pháp và hệ thống cung cấp bước xác định có nên thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do theo kích cỡ của ít nhất một gói tin trong bộ đệm thứ nhất của ít nhất một bộ đệm hay không và xác định kích cỡ của khối truyền tải cấp quyền tự do (GFTB - Grant Free Transport Block) theo cấu hình của các tài nguyên vô tuyến có sẵn cho truyền dẫn cấp quyền tự do trong các trường hợp trong đó truyền dẫn cấp quyền tự do được sử dụng. Phương pháp cũng bao gồm bước bố trí GFTB với dữ liệu thứ nhất từ ít nhất một trong số các bộ đệm để tạo GFTB đã bố trí và truyền GFTB từ lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC - Medium Access Control) sang lớp vật lý (PHY - Physical).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp truyền thông không dây, và, theo các phương án cụ thể, với hệ thống và phương pháp lập lịch dữ liệu đường lên dùng cho truyền dẫn cấp quyền tự do.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền dẫn không dây mới (NR-new radio) thế hệ thứ năm (5G-fifth generation) có thể bao gồm các truyền dẫn đường lên cấp quyền tự do như là đặc điểm. Trong truyền dẫn đường lên cấp quyền tự do, các gói tin được truyền mà không cần chờ cấp quyền các tài nguyên dùng cho đường lên. Truyền dẫn đường lên cấp quyền tự do có thể được sử dụng cho mạng thiết bị kết nối Internet (internet vạn vật) (IoT - Internet of Things) và các tình huống khác để tăng dung lượng. Đường lên cấp quyền tự do có thể đặc biệt có lợi cho các gói tin nhỏ gián đoạn, ví dụ: các báo cáo không thường xuyên từ cảm biến hoặc thiết bị khác, các gói tin duy trì từ một ứng dụng, hoặc tương tự. Có thể có một vài dịch vụ thường xuyên sử dụng truyền dẫn cấp quyền tự do và các dịch vụ khác có sự kết hợp của các gói tin nhỏ phù hợp để truyền dẫn cấp quyền tự do và các khối dữ liệu lớn hơn mà yêu cầu cấp quyền đường lên với hiệu suất chấp nhận được.

Trong một số trường hợp, có thể có các dịch vụ cụ thể hoặc các luồng dữ liệu cụ thể được định cấu hình không theo điều kiện để sử dụng truyền dẫn cấp quyền tự do. Theo đó, cơ chế cấp quyền tự do có thể được sử dụng cho các kênh tương ứng với các dịch vụ hoặc các luồng này, dẫn đến lớp của các kênh logic được gán cụ thể để thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do. Khi các kênh logic đã biết được gán để sử dụng cấp quyền tự do, các kênh logic cấp quyền tự do có bộ lập lịch riêng biệt mà chỉ sử dụng các tài nguyên lớp vật lý (PHY) cấp quyền tự do, tức là phần của các tài nguyên của lớp vật lý trong hệ thống được phép chiếm dụng bởi các truyền dẫn cấp quyền tự do. Các tài nguyên PHY này có thể

khác biệt với tập con của các tài nguyên vô tuyến, được xác định ví dụ theo thời gian, tần số sóng mang hoặc sóng mang con, việc gán mã, v.v..

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo phương án của sáng chế, phương pháp bao gồm bước xác định có nên thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do theo kích cỡ của ít nhất một gói tin trong bộ đệm thứ nhất của ít nhất một bộ đệm hay không và xác định kích cỡ của khối truyền tải cấp quyền tự do (GFTB - Grant Free Transport Block) theo cấu hình của các tài nguyên vô tuyến có sẵn cho truyền dẫn cấp quyền tự do trong các trường hợp trong đó truyền dẫn cấp quyền tự do được sử dụng. Phương pháp cũng bao gồm bước bố trí GFTB với dữ liệu thứ nhất từ ít nhất một trong số các bộ đệm để tạo GFTB đã bố trí và truyền GFTB từ lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC - Medium Access Control) sang lớp vật lý (PHY - Physical).

| Một cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong các phương án nêu trên, phương pháp còn gồm có bước xác định liệu GFTB đã bố trí có được chấp thuận để truyền dẫn cấp quyền tự do hay không; khôi phục dữ liệu thứ nhất vào bộ đệm thứ nhất sau khi xác định rằng GFTB không được chấp thuận để truyền dẫn cấp quyền tự do; và truyền GFTB đã bố trí bằng cách sử dụng đường lên cấp quyền tự do khi xác định rằng GFTB được chấp thuận để truyền dẫn cấp quyền tự do.

| Một cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong các phương án nêu trên, phương pháp còn gồm có bước xác định rằng truyền dẫn cấp quyền tự do bị cấm đối với dữ liệu thứ hai của bộ đệm thứ hai của ít nhất một bộ đệm; chọn dữ liệu thứ nhất tách rời khỏi dữ liệu thứ hai; và giữ lại dữ liệu thứ hai trong bộ đệm thứ hai cho đến khi xác định liệu GFTB đã bố trí có được chấp thuận để truyền dẫn cấp quyền tự do hay không.

| Một cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong các phương án nêu trên, phương pháp trong đó xác định có nên thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do bao gồm: xác định nhiều kích cỡ của các gói tin trong ít nhất một bộ đệm; tổng hợp nhiều kích cỡ của các gói tin để tạo ra kích cỡ gói tin tổng; so sánh kích cỡ gói tin tổng với ngưỡng kích cỡ; xác định để thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do khi xác định rằng kích cỡ gói tin tổng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng kích cỡ; và

xác định không thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do khi xác định rằng kích cỡ gói tin tổng lớn hơn ngưỡng kích cỡ.

Một cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong các phương án nêu trên, phương pháp còn gồm có bước xác định có nên thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do trên tập con của các gói tin khi xác định không thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do.

Một cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong các phương án nêu trên, phương pháp trong đó xác định có nên thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do hay không bao gồm đánh giá thời gian trước khi cấp quyền dự kiến đối với truyền dữ liệu.

Một cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong các phương án nêu trên, phương pháp trong đó xác định có nên thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do hay không bao gồm đánh giá thời gian tối thiểu trước lần khả dụng tiếp theo để yêu cầu cấp quyền đối với việc truyền dữ liệu.

Một cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong các phương án nêu trên, phương pháp còn gồm có bước vô hiệu hóa các yêu cầu dịch vụ (SR - Service Request) từ thời điểm bắt đầu bố trí GFTB đến thời điểm truyền GFTB.

Một cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong các phương án nêu trên, phương pháp còn gồm có bước: nhận dữ liệu bổ sung giữa bước bố trí GFTB và bước truyền GFTB đã bố trí; xác định có nên thêm dữ liệu bổ sung vào GFTB hay không; và thêm dữ liệu bổ sung vào GFTB khi xác định thêm dữ liệu bổ sung vào GFTB.

Một cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong các phương án nêu trên, phương pháp trong đó xác định có nên thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do hay không bao gồm đánh giá chính sách mạng.

Một cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong các phương án nêu trên, phương pháp còn gồm có bước sao chép ít nhất một bộ đệm để tạo ra ít nhất một bộ đệm đã sao chép, trong đó bước bố trí GFTB gồm có bố trí GFTB từ dữ liệu thứ nhất của ít nhất một bộ đệm đã sao chép.

Một cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong các phương án nêu trên, phương pháp còn gồm có bước xóa bỏ ít nhất một bộ đệm đã sao chép khi lỗi GFTB.

Một cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong các phương án nêu trên, phương pháp còn gồm có bước loại bỏ dữ liệu thứ nhất khỏi bộ đệm thứ nhất khi truyền GFTB.

Theo phương án, thiết bị người dùng (User Equipment - UE) bao gồm bộ xử lý và phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được trên máy tính lưu trữ phương tiện lưu trữ chương trình để thực thi bởi bộ xử lý. Chương trình bao gồm các lệnh để xác định có nên thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do theo kích cỡ của ít nhất một gói tin trong bộ đệm thứ nhất của ít nhất một bộ đệm hay không và xác định kích cỡ của khối truyền tải cấp quyền tự do (GFTB - Grant Free Transport Block) theo cấu hình của các tài nguyên vô tuyến có sẵn cho truyền dẫn cấp quyền tự do. Chương trình cũng bao gồm các lệnh khi xác định thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do, bố trí GFTB dữ liệu thứ nhất từ bộ đệm thứ nhất để tạo GFTB đã bố trí và truyền GFTB từ lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC - Medium Access Control) sang lớp vật lý (PHY - Physical).

Một cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong các phương án nêu trên, UE trong đó các lệnh còn gồm có các lệnh để: xác định liệu GFTB đã bố trí có được chấp thuận để truyền dẫn cấp quyền tự do hay không; khôi phục dữ liệu thứ nhất vào bộ đệm thứ nhất sau khi xác định rằng GFTB không được chấp thuận để truyền dẫn cấp quyền tự do; và truyền GFTB đã bố trí bằng cách sử dụng đường lên cấp quyền tự do khi xác định rằng GFTB được chấp thuận để truyền dẫn cấp quyền tự do.

Một cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong các phương án nêu trên, UE trong đó các lệnh còn gồm có các lệnh để: xác định rằng truyền dẫn cấp quyền tự do bị cấm đối với dữ liệu thứ hai của bộ đệm thứ hai của ít nhất một bộ đệm; chọn dữ liệu thứ nhất tách rời khỏi dữ liệu thứ hai; và giữ lại dữ liệu thứ hai trong bộ đệm thứ hai cho đến khi xác định liệu GFTB đã bố trí có được chấp thuận để truyền dẫn cấp quyền tự do hay không.

Một cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong các phương án nêu trên, UE trong đó các lệnh để xác định có nên thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do gồm có các lệnh để: xác định nhiều kích cỡ của các gói tin trong ít nhất một bộ đệm; tổng hợp nhiều kích cỡ của các gói tin để tạo ra kích cỡ gói tin tổng; so sánh kích cỡ gói tin tổng với ngưỡng kích cỡ; xác định để thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do khi xác định rằng kích cỡ gói tin tổng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng kích cỡ; và xác định không thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do khi xác định rằng kích cỡ gói tin tổng lớn hơn ngưỡng kích cỡ.

Một cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong các phương án nêu trên, UE trong đó các lệnh còn gồm có các lệnh để: nhận dữ liệu bổ sung giữa bước bố trí GFTB và bước truyền GFTB đã bố trí; xác định có nên thêm dữ liệu bổ sung vào GFTB hay không; và thêm dữ liệu bổ sung vào GFTB khi xác định thêm dữ liệu bổ sung vào GFTB.

Một cách tùy chọn, theo phương án bất kỳ trong các phương án nêu trên, UE trong đó các lệnh còn gồm có các lệnh để sao chép ít nhất một bộ đệm để tạo ra ít nhất một bộ đệm đã sao chép, trong đó các lệnh để bố trí GFTB gồm có các lệnh để bố trí GFTB từ dữ liệu thứ nhất của một trong số của ít nhất một bộ đệm đã sao chép.

Theo phương án, phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được trên máy tính lưu trữ phương tiện lưu trữ chương trình để thực thi bởi bộ xử lý, chương trình bao gồm các lệnh để xác định có nên thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do theo kích cỡ của ít nhất một gói tin trong ít nhất một bộ đệm và xác định kích cỡ của khối truyền tải cấp quyền tự do (GFTB) theo cấu hình của các tài nguyên vô tuyến có sẵn để truyền dẫn cấp quyền tự do. Chương trình cũng bao gồm các lệnh để khi xác định thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do, bố trí GFTB với dữ liệu thứ nhất từ ít nhất một bộ đệm để tạo GFTB đã bố trí và truyền GFTB từ lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC - Medium Access Control) sang lớp vật lý (PHY - Physical).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu hơn về sáng chế, và các hiệu quả của sáng chế, có thể thực hiện tham chiếu tới các phần mô tả sau đây có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 minh họa cấu trúc điều khiển truy nhập môi trường (MAC) logic để lập lịch cấp quyền tự do;

Fig.2 minh họa sơ đồ của mạng không dây dùng để truyền dữ liệu được kết hợp với một vài phương án;

Fig.3 minh họa cấu trúc MAC theo phương án của sáng chế để lập lịch cấp quyền tự do;

Fig.4 minh họa truyền dẫn đường lên cấp quyền có cơ sở và cấp quyền tự do theo một vài phương án;

Fig.5 minh họa việc truyền dữ liệu không theo thứ tự được kết hợp với một vài phương án;

Fig.6 minh họa sự thành công và thất bại của khối truyền tải cấp quyền tự do (GFTB - Grant Free Transport Block) được liên kết với một vài phương án;

Fig.7 minh họa lưu đồ của phương pháp truyền dẫn đường lên cấp quyền tự do theo phương án của sáng chế;

Fig.8 minh họa lưu đồ của phương pháp truyền dẫn đường lên cấp quyền tự do theo phương án khác của sáng chế;

Fig.9 minh họa lưu đồ của phương pháp truyền dẫn cấp quyền tự do theo phương án bổ sung của sáng chế;

Fig.10 minh họa sơ đồ khối của hệ thống xử lý theo phương án của sáng chế.

Fig.11 minh họa sơ đồ khối của bộ thu phát theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Kết cấu, sản xuất và cách sử dụng theo các phương án ưu tiên này được thảo luận chi tiết dưới đây. sáng chế Tuy nhiên, nên được hiểu rằng sáng chế có thể có nhiều khái niệm sáng tạo mà có thể được áp dụng trong nhiều ngữ cảnh cụ thể. Các phương án cụ thể được mô tả chỉ là minh họa của các cách thức cụ thể để tạo ra và sử dụng sáng chế, và không làm giới hạn lĩnh vực của sáng chế.

Trong các hệ thống truyền dẫn phát triển dài hạn (LTE - Long Term Evolution), lập lịch đường lên được thực hiện. Các hàng đợi dữ liệu trong UE được bố trí với dữ liệu đang chờ truyền. Có thể có một hàng đợi trên mỗi kênh logic, mặc dù các chi tiết thực hiện UE có thể khác nhau. Theo các ví dụ khác, có nhiều hơn một hàng đợi trên mỗi kênh logic, hoặc nhiều hơn một kênh logic trên mỗi hàng đợi. Dựa trên điều kiện của các hàng đợi, UE có thể đưa ra yêu cầu lập lịch cho mạng để nhận được cấp quyền đường lên. Khi nhận được cấp quyền đường lên từ mạng, UE bố trí truyền dữ liệu từ dữ liệu trong các hàng đợi, lấp đầy kích cỡ khối truyền tải trong cấp quyền với dữ liệu từ các kênh logic theo thứ tự ưu tiên. Dữ liệu sau đó được truyền trong truyền dẫn đường lên.

Khi chưa có cấp quyền được nhận và chưa được thỏa mãn, sẽ không có khối truyền tải được bố trí. Các thủ tục ưu tiên kênh logic cấp quyền có cơ sở, ví dụ: các thủ tục ưu tiên kênh logic được chỉ rõ trong LTE, giả sử cấp quyền đã được cung cấp, và phân phát dữ liệu để điền đầy cấp quyền, thường để lại dữ liệu trong các hàng đợi. Kênh logic cấp quyền tự không gửi yêu cầu lập lịch, mà thay vào đó tạo truyền dẫn cấp quyền tự do. Kích cỡ khối được bố trí dựa trên cấu hình cấp quyền tự do và/hoặc dữ liệu cấp quyền tự do trong hàng đợi, không phải trên kích cỡ khối truyền tải được cấu hình bởi cấp quyền theo như logic cấp quyền có cơ sở. Dữ liệu bổ sung mà đi tới trong khi truyền dẫn cấp quyền tự do đang được xây dựng phải được xử lý, đặc biệt khi dữ liệu mới đi tới là dữ liệu có mức độ ưu tiên cao hơn dữ liệu đã được sử dụng để bố trí khối.

Tiêu chí để xác định khi nào dữ liệu nên được gửi cấp quyền tự do có thể dựa trên nhiều cân nhắc, chẳng hạn như kích cỡ gói tin, kích cỡ bộ đệm, trạng thái bộ đệm và các tiêu chí khác, chẳng hạn như loại kênh logic. Truyền dẫn cấp quyền tự do dựa trên kích cỡ gói tin cung cấp tính linh hoạt cho các

kênh mang với các tốc độ dữ liệu thay đổi. Các dịch vụ dữ liệu có thể kết thúc với nhiều loại dữ liệu được ghép kênh trong kênh logic đơn, hoặc thậm chí trong luồng đơn. Chẳng hạn, máy khách nhắn tin tức thì (IM - Instant Messaging) có thể sử dụng kênh mang/kênh logic giống nhau cho dữ liệu của bản tin, mà có các gói tin lớn có khả năng, và các gói tin duy trì, là các gói tin nhỏ. Trong trường hợp này, các gói tin nhỏ có thể rất phù hợp để truyền dẫn cấp quyền tự do, vì chúng vừa với các cấp phát nhỏ, trong khi các gói tin lớn hơn đối với dữ liệu của bản tin có thể quá lớn để được cấp quyền tự do với các tỷ lệ lỗi gói tin chấp nhận được, và/hoặc có thể quá lớn đối với kích cỡ khối được định cấu hình bởi hệ thống dùng cho truyền dẫn cấp quyền tự do. Cấp quyền tự do truyền giảm thời gian trễ vì việc truyền có thể được truyền trong cơ hội đường lên cấp quyền tự do tiếp theo, mà không cần chờ cấp quyền. Ngoài ra, truyền dẫn cấp quyền tự do làm giảm băng thông bằng cách không sử dụng các bản tin phản hồi cấp quyền và yêu cầu cấp quyền. Tuy nhiên, truyền dẫn cấp quyền tự do có thể liên quan đến khả năng tranh chấp giữa các bộ phát khác nhau, dẫn đến mất dữ liệu.

Một vài kênh logic có thể không phù hợp để sử dụng cấp cấp quyền tự do. Chẳng hạn, cấu hình cấp quyền tự do có thể không đáp ứng các tiêu chí về độ tin cậy đối với kênh logic, do sự nguy hiểm của sự tranh chấp. Theo đó, các kênh logic đã biết có thể bị cấm sử dụng cấp cấp quyền tự do. Việc cấm có thể bắt nguồn từ thiết bị người dùng (UE - User Equipment), mạng hoặc cả UE và mạng, và việc cấm có thể được chỉ định trước. Ngoài ra, việc cấm có thể được quyết định dựa trên các tiêu chí thực hiện. Bất cứ lúc nào, bộ lập lịch đường lên UE, hoặc thực thể cấu hình trong mạng, có thể đánh giá kênh logic và xác định xem việc sử dụng cấp cấp quyền tự do có được phép hay không.

Theo phương án, cơ chế cấp quyền tự do được sử dụng dựa trên kích cỡ gói tin. Lớp điều khiển truy cập phương tiện (MAC - Medium Access Control) thực hiện lập lịch đường lên bằng cách sử dụng các thủ tục lập lịch gói tin đường lên cấp quyền có cơ sở và cấp quyền tự do. Theo phương án, cơ chế lớp 2 lập lịch các truyền dẫn từ các UE mà không cần cấp quyền đường lên. Các gói tin nhỏ có thể được truyền cấp quyền tự do, trong khi các gói tin lớn được truyền cấp quyền có cơ sở.

Fig.1 minh họa cấu trúc MAC 200 để lập lịch cấp quyền tự do dựa trên các kênh logic. Dịch vụ A 202 và dịch vụ B 204 đều cho phép truyền dẫn cấp quyền tự do, trong khi dịch vụ C 206 không cho phép truyền dẫn cấp quyền tự do. Dịch vụ C 206 sử dụng các tài nguyên vô tuyến riêng biệt, ví dụ: các tài nguyên vô tuyến không được tạo sẵn để truyền dẫn cấp quyền tự do, cho mỗi cấp quyền. Dịch vụ A 202 xếp hàng đợi đơn vị dữ liệu dịch vụ (SDU - Service Data Unit) MAC A 208 dùng cho truyền dẫn đường lên, dịch vụ B 204 xếp hàng đợi MAC SDU B 210 dùng cho truyền dẫn đường lên và dịch vụ C 206 xếp hàng đợi MAC SDU C 212 dùng cho truyền dẫn đường lên. MAC SDU A 208 và MAC SDU B 210 sử dụng các kênh logic cấp quyền tự do, trong khi MAC SDU C 212 sử dụng các kênh logic cấp quyền có cơ sở. Sự ưu tiên kênh logic (LCP) 212 được thực hiện dựa trên các kênh logic cấp quyền tự do 214 và các kênh logic cấp quyền có cơ sở 216. Các đơn vị dữ liệu giao thức (PDUs - Protocol Data Units) MAC 220, tương ứng với các khối truyền tải dùng cho truyền dẫn lớp vật lý, được hình thành dựa trên LCP 218.

Fig.2 minh họa mạng 100 dùng để truyền dữ liệu theo một vài phương án. Mạng 100 bao gồm bộ điều khiển truyền thông 102 có vùng phủ sóng 106, nhiều UE, bao gồm UE 104 và UE 105, và mạng trực 108. Theo phương án này, hai UE được thể hiện, nhưng nhiều hơn nữa có thể được trình bày. Bộ điều khiển truyền thông 102 có thể là thành phần bất kỳ có khả năng cung cấp truy cập không dây bằng cách thiết lập các kết nối đường lên (đường đứt nét) và/hoặc đường xuống (đường chấm chấm) với UE 104 và UE 105, như là trạm gốc, NodeB, nút B nâng cao (eNB), điểm truy cập, tế bào pico, tế bào femto, nút chuyển tiếp, và các thiết bị đã kích hoạt không dây khác. Truyền dữ liệu đường lên có thể là cấp quyền có cơ sở hoặc cấp quyền tự do. UE 104 và UE 105 có thể là thành phần bất kỳ có khả năng thiết lập kết nối không dây với bộ điều khiển truyền thông 102, chẳng hạn như các thiết bị người dùng (UEs), điện thoại di động, điện thoại thông minh, máy tính bảng, cảm biến hoặc tương tự. Mạng trực 108 có thể là thành phần hoặc tập hợp bất kỳ trong các thành phần cho phép dữ liệu được trao đổi giữa bộ điều khiển truyền thông 102 và đầu cuối từ xa. Theo một vài phương án, mạng 100 có thể bao gồm nhiều thiết bị không dây khác, chẳng hạn như các thiết bị chuyển tiếp, hoặc tương tự.

Fig.3 minh họa thủ tục xử lý dữ liệu MAC 300 để lập lịch cấp quyền tự do dựa trên kích cỡ gói tin hoặc bộ đệm. Nhiều dịch vụ, dịch vụ A 302, dịch vụ B 304 và dịch vụ C 306, sử dụng các kênh logic khác nhau, nhưng được lập lịch cùng nhau. Dịch vụ A 302 xếp hàng đợi MAC SDU A 308 dùng cho truyền dẫn đường lên, dịch vụ B 304 xếp hàng đợi MAC SDU B 310 dùng cho truyền dẫn đường lên và dịch vụ C 306 xếp hàng đợi MAC SDU C 310 dùng cho truyền dẫn đường lên. MAC SDU A 308 tương ứng với kênh logic A 312, MAC SDU B 310 tương ứng với kênh logic B 314, và MAC SDU C 310 tương ứng với kênh logic C 316.

LCP 318 thực hiện lập lịch đường lên dùng cho kênh logic A 312, kênh logic B 314 và kênh logic C 316. LCP 318 tạo ra các PDU MAC có kích cỡ khác nhau, sau đó có thể được tách ra dùng cho truyền dẫn cấp quyền tự do và truyền dẫn cấp quyền có cơ sở. Một vài kênh logic có thể có các yêu cầu về độ trễ được thực hiện bởi LCP 318 trong quá trình lập lịch. Một vài kênh logic có thể không cho phép truyền dẫn cấp quyền tự do bởi LCP 318. Lớp giao thức, bao gồm cả công cụ LCP, tạo các PDU từ các SDU. Khi một lớp MAC xử lý dữ liệu tin, các SDU có thể được gọi là các gói tin. Một vài PDU, ví dụ các PDU lớn, chẳng hạn như PDU MAC 1 320, được gán để truyền cấp quyền có cơ sở, trong khi các PDU khác, ví dụ các PDU nhỏ, chẳng hạn như PDU MAC 2 322, được chỉ định để truyền dẫn cấp quyền tự do. Các gói tin được chuyển đến lớp PHY. PDU MAC 1 320 được chuyển đến PHY cấp quyền có cơ sở 324, trong khi PDU MAC 2 322 được chuyển đến lớp PHY cấp quyền tự do 326.

Phương án cung cấp cho các khía cạnh ưu tiên kênh logic của lập lịch đường lên và theo một vài phương án, có thể tương thích với mô hình từ LTE. Dữ liệu đường lên UE từ một hoặc nhiều dịch vụ mang qua kênh logic. Trong hoạt động cấp quyền có cơ sở thông thường, bộ lập lịch yêu cầu cấp từ mạng. Tiếp theo, mạng phát hành cấp quyền, bao gồm các tham số của khối truyền tải (TB - Transport Block) mà UE sẽ được chấp thuận để gửi. Sau đó, UE bố trí TB theo các ưu tiên của các kênh. Mỗi kênh logic có thể có hàng đợi dữ liệu của nó được lập lịch. Dữ liệu có thể được xử lý từ các hàng đợi dựa trên mức độ ưu tiên, do đó dữ liệu có mức độ ưu tiên cao hơn được truyền sớm hơn. Các UE

khác nhau có thể thực hiện các chi tiết đường lên theo cách khác nhau, mặc dù dẫn đến đầu ra lập lịch giống nhau đối với bộ đầu vào đã biết.

Một vài kênh logic có thể có yêu cầu về độ trễ. Trong ví dụ, các yêu cầu về độ trễ của các kênh logic được thỏa mãn theo cách tiếp cận cấp quyền tự do. Một vài kênh logic có thể bị cấm sử dụng cấp cấp quyền tự do. Chẳng hạn, một vài kênh logic có thể yêu cầu sử dụng các cấp quyền tự do để ngăn chặn sự tranh chấp và dịch vụ đảm bảo. Theo phương án, cấu hình để xây dựng khối truyền tải đường lên cấp quyền tự do được UE biết trước. Ví dụ, cấu hình có thể được nhận trong bản tin trước đó từ bộ điều khiển truyền thông. Ngoài ra, cấu hình được cài đặt trên UE. Cấu hình có thể bao gồm cấu hình trạng thái điều chế và mã hóa (MCS - Modulation and Coding State), kích cỡ TB tối đa, và các đặc điểm khác dùng cho đường lên cấp quyền tự do. Độ tin cậy và/hoặc việc truyền lại được cung cấp bởi giao thức điều khiển liên kết vô tuyến (RLC - Radio Link Control), và lớp MAC không cần xem xét liệu truyền dẫn cấp quyền tự do có nhận được thành công hay không.

Truyền dẫn cấp quyền tự do có thể được xem xét trong cùng một vòng lặp trong đó UE đánh giá xem có nên gửi yêu cầu lập lịch (SR - Scheduling Request) hay không. Khi dữ liệu đầu vào đến để truyền dẫn đường lên, UE đánh giá liệu dữ liệu sẽ được gửi trên truyền dẫn cấp quyền tự do cấp hay truyền cấp quyền có sơ sở. Trong ví dụ, UE xác định xem trạng thái của các bộ đệm dữ liệu đường lên có tương thích với truyền dẫn cấp quyền tự do không. Trạng thái của bộ đệm dữ liệu đường lên có thể tương thích với truyền dẫn cấp quyền tự do khi dữ liệu trong các bộ đệm, ngoại trừ những bộ đệm không được xem xét để sử dụng cấp cấp quyền tự do, đủ nhỏ, và dữ liệu cộng với kích cỡ nhỏ hơn kích cỡ cho phép đối với các khối truyền tải tự do. Theo một vài ví dụ, UE có thể cho phép bước bố trí khối truyền tải với dữ liệu từ một số, nhưng không phải tất cả các dịch vụ. Chẳng hạn, nếu có gói tin nhỏ từ một dịch vụ và gói tin lớn từ dịch vụ khác, thì gói tin nhỏ đó có thể được gửi bằng cách truyền dẫn cấp quyền tự do, trong khi gói tin lớn được gửi trong truyền cấp quyền có sơ sở.

Theo phương án, bộ lập lịch xây dựng khối truyền tải cấp quyền tự do (GFTB - Grant Free Transport Block) với dữ liệu từ các bộ đệm đường lên, mà không nhận cấp quyền. Các tham số PHY, chẳng hạn như kích cỡ và MCS, được

đặt theo cấu hình cấp quyền tự do. Sau khi được bố trí, GFTB có thể được gửi tới PHY để truyền dẫn trên các tài nguyên vô tuyến cấp quyền tự do. Dữ liệu không được gán để truyền dẫn cấp quyền tự do được chuyển đến LCP thông thường để truyền cấp quyền có cơ sở.

Fig.4 minh họa truyền cấp quyền có cơ sở và cấp quyền tự do theo một vài phương án. Hàng đợi C 406 có dữ liệu không được phép truyền dẫn cấp quyền tự do. Dữ liệu này được gửi đến LCP để cấp truyền dựa trên 412. Hàng đợi B 404 là hàng đợi khác, tại thời điểm được minh họa, không chứa dữ liệu. Hàng đợi A 402 chứa dữ liệu được cho phép truyền trong truyền dẫn cấp quyền tự do. Dữ liệu được đọc vào GFTB 408, đối tượng khởi truyền tải logic. GFTB được gửi đến lớp PHY 414. Bước đệm được thêm vào dữ liệu từ hàng đợi A 402 để hoàn thành bước bố trí GFTB 410.

Bộ lập lịch hoạt động trên MAC SDUs tương tự như sự ưu tiên kênh logic. Các tài nguyên đường lên cấp quyền tự do có sẵn có thể bị hạn chế theo thời gian. Ví dụ, nếu phải mất thời gian dài trước khi truyền dẫn cấp quyền tự do được chấp thuận sẽ xảy ra, GFTB có thể không được xây dựng, bởi vì có thể nhanh hơn để sử dụng truyền cấp quyền có cơ sở. Ngoài ra, tính tiệm cận với các lần SR có thể được xem xét. Ví dụ, khi lần SR sớm, truyền dẫn cấp quyền tự do có thể không được sử dụng, bởi vì có thể chờ cấp quyền nhanh hơn là sử dụng truyền dẫn cấp quyền tự do. Tiêu chí thời gian có thể phụ thuộc vào dịch vụ. Chẳng hạn, truyền thông kiểu máy (MTC) có thể ưu tiên truyền dẫn cấp quyền tự do để tránh quá tải SR. MTC cũng có thể có các yêu cầu về độ trễ thấp. Mặt khác, các dịch vụ cần đáng tin cậy, chẳng hạn như chơi game trên thiết bị di động, kết xuất video, điều khiển từ xa, và giám sát an toàn, kết nối đám mây và các truyền thông không dây phương tiện giao thông với phương tiện giao thông, tốt hơn là có thể sử dụng truyền dẫn cấp quyền có cơ sở.

Thông thường, trong truyền dẫn cấp quyền tự do và truyền cấp quyền có cơ sở, khi không phải tất cả các nội dung hàng đợi sẽ phù hợp với GFTB, bộ lập lịch thường sẽ không cố gắng xây dựng GFTB. Theo một vài ví dụ, bộ lập lịch xây dựng GFTB khi các nội dung hàng đợi sẽ không vừa với GFTB. Chẳng hạn, dữ liệu ưu tiên cao có thể được gửi cấp quyền tự do và dữ liệu còn lại có

thể được xếp hàng đợi để truyền dẫn cấp quyền có sở. Sau đó, cấp quyền được yêu cầu cho dữ liệu còn lại.

Dữ liệu bổ sung có thể đến trong khi GFTB đang được xây dựng. Theo một ví dụ, GFTB đang được xây dựng được gửi mà không cần thêm dữ liệu bổ sung, và dữ liệu bổ sung được lập lịch để truyền dẫn đường lên ở lần sau. Theo một ví dụ khác, GFTB bị hủy bỏ và quy trình ưu tiên được khởi động lại với dữ liệu gốc và dữ liệu bổ sung. Theo ví dụ bổ sung, dữ liệu mới được thêm vào GFTB khi không gian cho phép, và dữ liệu còn lại được để lại trong hàng đợi.

Theo một ví dụ về truyền dẫn cấp quyền tự do và cấp quyền có sở, SR không được gửi trong khi GFTB đang được xây dựng, bởi vì bước nhận cấp quyền trong giai đoạn xây dựng GFTB có thể tạo ra xung đột giữa LCP và GFTB. Khi LCP đang chờ cấp quyền, việc xây dựng GFTB có thể bị trì hoãn cho đến khi nhận được cấp quyền. Trong một vài trường hợp, GFTB vẫn được xây dựng trong khi LCP chờ đợi cấp quyền, ví dụ như khi có cấp quyền cụ thể cho dịch vụ. Chẳng hạn, GFTB có thể được xây dựng cho dịch vụ A trong khi chờ cấp quyền cho dịch vụ B.

Phương pháp lập lịch dữ liệu đường lên theo phương án của sáng chế được thực hiện bởi bộ lập lịch đường lên của UE. Khi truyền dẫn cấp quyền tự do bị cấm, vĩnh viễn hoặc tạm thời, bộ lập lịch đường lên không thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do. Chẳng hạn, truyền dẫn cấp quyền tự do có thể bị cấm, vì chính sách mạng, vì UE đã chờ cấp quyền, hoặc vì thời gian cho đến khi cơ hội truyền dẫn cấp quyền tự do tiếp theo vượt quá ngưỡng.

Khi các nội dung bộ đệm không tương thích với sử dụng cấp cấp quyền tự do, lập lịch thường xuyên được thực hiện. Khi nội dung bộ đệm tương thích để truyền dẫn cấp quyền tự do, truyền dẫn cấp quyền tự do được thực hiện. LCP được thực hiện, và kích cỡ TB đầu ra bằng với kích cỡ GFTB. Dữ liệu từ các bộ đệm bất kỳ không được phép truyền dẫn cấp quyền tự do đều bị loại trừ. Khi PDU đầu ra thỏa mãn các điều kiện để truyền dẫn cấp quyền tự do, PDU được chuyển đến lớp PHY để truyền trên các tài nguyên cấp quyền tự do. Mặt khác, khi PDU đầu ra không đáp ứng các điều kiện cho truyền dẫn cấp quyền tự do, dữ liệu được khôi phục vào các bộ đệm để lập lịch. Khi sự ngăn chặn SR đã được sử dụng, sự ngăn chặn SR được giải phóng. Ngăn chặn truyền SR có thể

ngăn ngừa tình trạng chạy đua giữa truyền dẫn cấp quyền tự do và truyền cấp quyền có sơ sở. Dữ liệu đến trước khi GFTB được truyền có thể kích hoạt bước gửi SR. Điều này có thể dẫn đến việc phân phối dữ liệu không theo thứ tự, mà không thực hiện LCP.

Fig.5 minh họa thủ tục 500 dùng để xử lý việc phân phối dữ liệu không theo thứ tự một vài phương án. Ban đầu, có dữ liệu trong các bộ đệm 502. Dữ liệu ban đầu này được đặt trong GFTB 504 để truyền dẫn cấp quyền tự do. Sau khi GFTB 504 được hình thành, nhưng trước khi truyền dẫn cấp quyền tự do, dữ liệu mới 520 đến và được đặt vào bộ đệm 506. Dữ liệu mới quá lớn đối với GFTB 504. Ngoài ra, dữ liệu mới có mức độ ưu tiên thấp hơn dữ liệu trong GFTB 504. SR 508 được truyền đi và yêu cầu cơ hội cấp quyền. Để đáp ứng với SR 508, cấp quyền 510 được nhận, và dữ liệu mới 514 được truyền dưới dạng dữ liệu đường lên 512.

Sau đó, các tài nguyên truyền dẫn cấp quyền tự do (Tx) 516 có sẵn và dữ liệu trong GFTB 504 được truyền dưới dạng dữ liệu đường lên 518. Trong ví dụ này, dữ liệu bị trì hoãn vì nó được truyền dẫn cấp quyền tự do.

Để ngăn việc truyền dữ liệu không theo thứ tự, các truyền dẫn SR có thể được ngăn không được truyền trong khi GFTB đang được xây dựng. Tuy nhiên, phương pháp này làm trì hoãn dữ liệu đến sau, và không có lợi cho dữ liệu ban đầu. Theo một ví dụ khác, sự hình thành GFTB bị cấm khi có dịp SR trước khi cấp tài nguyên truyền dẫn cấp quyền tự do tiếp theo.

Các phương án của hệ thống để lập lịch dữ liệu đường lên có thể cung cấp cho phương pháp khôi phục để khi PDU MAC được xây dựng không phù hợp với GFTB. Điều này có thể được gây ra bởi tình trạng chạy đua mà thêm dữ liệu vào bộ đệm, cấu hình lại mà làm thay đổi các tham số cấp quyền tự do trước lần truyền dẫn cấp quyền tự do tiếp theo, hoặc các nguyên nhân khác.

Để khôi phục dữ liệu trong trường hợp PDU MAC đã xây dựng không phù hợp với GFTB hoặc sau khi PDU MAC được xây dựng, truyền dẫn cấp quyền tự do không có sẵn cho nó, UE khôi phục dữ liệu vào bộ đệm, vì vậy nó có thể xem xét để lập lịch trong tương lai. Nhiều phương pháp có thể được sử

dụng để khôi phục dữ liệu. Theo một ví dụ, khi bố trí GFTB, bản sao của bộ đệm được tạo. Dữ liệu từ bộ đệm đã sao chép được đặt trong GFTB. Dữ liệu đến sau khi bộ đệm đã được sao chép được đặt phía sau dữ liệu gốc trong bộ đệm gốc. Trong trường hợp GFTB thất bại, bản sao của bộ đệm sẽ bị loại bỏ. Trong trường hợp GFTB thành công, dữ liệu sẽ bị xóa bỏ khỏi bộ đệm gốc và dữ liệu mới vẫn nằm trong bộ đệm gốc.

Fig.6 minh họa thủ tục GFTB 530 trong đó việc tạo GFTB thất bại và thành công theo một vài phương án. Thành công của GFTB ở bên trái, và lỗi GFTB ở bên phải. Trong trường hợp thành công của GFTB, dữ liệu nằm trong bộ đệm gốc 532. Bộ đệm gốc 532 được sao chép để tạo bộ đệm đã sao chép 538. Dữ liệu từ bộ đệm đã sao chép 538 được đặt trong GFTB 540. Trong khi đó, dữ liệu mới đến. Dữ liệu mới được đặt trong bộ đệm gốc 536 phía sau dữ liệu gốc. Truyền dẫn đường lên (UL - Uplink) 538 được thực hiện trên dữ liệu trong GFTB 540. Dữ liệu gốc được xóa bỏ khỏi bộ đệm gốc 540 để đáp ứng với việc truyền dẫn đường lên đang được thực hiện.

Tương tự, trong trường hợp lỗi GFTB, dữ liệu nằm trong bộ đệm gốc 542. Bộ đệm gốc 542 được sao chép để tạo bộ đệm đã sao chép 544. UE cố gắng đặt dữ liệu từ bộ đệm đã sao chép 544 vào GFTB. Tuy nhiên, có lỗi GFTB 546. Trong khi đó, dữ liệu mới đến. Dữ liệu mới được đặt trong bộ đệm gốc 548 phía sau dữ liệu gốc. Khi xảy ra lỗi GFTB, bộ đệm đã sao chép 544 sẽ bị xóa. Dữ liệu gốc vẫn còn trong bộ đệm gốc 549 trước dữ liệu mới.

Fig.7 minh họa lưu đồ của phương pháp thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do theo phương án của sáng chế; Ban đầu, phương pháp bắt đầu trong khối 552.

Sau đó, trong khối 554, UE xác định xem liệu truyền dẫn cấp quyền tự do hiện có đang được cho phép hay không. Truyền dẫn cấp quyền tự do có thể bị cấm vì tiêu chí độ tin cậy, việc cấm sử dụng cấp cấp quyền tự do bởi các kênh logic, hoặc dựa trên tiêu chí thực hiện. Trạng thái của các bộ đệm đường lên có thể được xem xét trong bước xác định sự cho phép truyền dẫn cấp quyền tự do. Khi truyền dẫn cấp quyền tự do hiện không được cho phép, UE xử lý khối 572.

Trong khối 572, UE tồn tại phương pháp, và thủ tục lập lịch đường lên cấp quyền có cơ sở được thực hiện. Phương pháp kết thúc trong khối 570.

Khi truyền dẫn cấp quyền tự do hiện được cho phép, UE xử lý khối 556. Trong khối 556, UE thu thập dữ liệu đủ điều kiện cho truyền dẫn cấp quyền tự do. Dữ liệu được thu thập từ hàng đợi, ví dụ từ n hàng đợi 558.

Trong khối 560, UE bố trí GFTB 562 từ dữ liệu đủ điều kiện. Dữ liệu có thể được đặt trong GFTB 562 khi có đủ chỗ trong GFTB 562 cho các gói tin trong hàng đợi. Theo một vài phương án, GFTB chỉ được bố trí khi tất cả nội dung của hàng đợi có thể vừa với GFTB. Theo các phương án khác, GFTB được bố trí chỉ bằng một phần nội dung của hàng đợi.

Trong khối 564, UE xác định liệu GFTB có được chấp thuận để truyền hay không. GFTB có thể được chấp thuận để truyền khi có cơ hội đường lên cấp quyền tự do. Khi GFTB được chấp thuận để truyền, UE xử lý khối 568.

Trong khối 568, UE chuyển dữ liệu từ GFTB sang PHY để truyền dẫn cấp quyền tự do. Phương pháp sau đó kết thúc trong khối 570.

Mặt khác, khi GFTB không được chấp thuận để truyền, UE xử lý khối 566, trong đó dữ liệu GFTB được khôi phục vào các hàng đợi đầu vào. Lỗi GFTB đã xảy ra. Sau đó, phương pháp kết thúc trong khối 570.

Fig.8 minh họa lưu đồ của phương pháp thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do 900 theo phương án của sáng chế; Ban đầu, trong khối 902, UE xác định có nên thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do hay không. UE có thể xác định có nên thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do dựa trên kích cỡ của dữ liệu cho đường lên hay không. Ví dụ, UE xác định kích cỡ của các gói tin trong các bộ đệm. Kích cỡ của các gói tin được thêm vào với nhau để xác định tổng kích cỡ của các gói tin trong bộ đệm. Tổng kích cỡ của các gói tin được so sánh với ngưỡng. UE xác định thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do khi tổng kích cỡ của các gói tin nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng kích cỡ, và xác định không thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do khi tổng kích cỡ của các gói tin lớn hơn ngưỡng kích cỡ. Ngoài ra, khi kích cỡ gói tin tổng lớn hơn ngưỡng, UE quyết định thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do trên phần của các gói tin. Theo ví dụ bổ sung, khi quyết định thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do, UE xem xét thời gian cấp dự

kiến cho việc truyền dữ liệu cấp quyền có cơ sở hoặc thời điểm cơ hội tiếp theo đối với việc truyền dữ liệu cấp quyền tự do. Khi thời gian cho đến cơ hội tiếp theo cho việc truyền dữ liệu cấp quyền tự do nhỏ hơn ngưỡng, UE quyết định thực hiện việc truyền dữ liệu cấp quyền tự do, và khi đó cơ hội tiếp theo cho việc truyền dữ liệu cấp quyền tự do lớn hơn hoặc bằng ngưỡng, UE quyết định không thực hiện việc truyền dữ liệu cấp quyền tự do. Khi cấp quyền tiếp theo dự kiến sẽ sớm, UE quyết định không thực hiện việc truyền dữ liệu cấp quyền tự do và khi tiếp theo dự kiến không trong thời gian tương đối dài, UE quyết định thực hiện việc truyền dữ liệu cấp quyền tự do. Ví dụ, khi cấp quyền tiếp theo được mong đợi trước cơ hội truyền dẫn cấp quyền tự do tiếp theo, UE quyết định không thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do. Theo ví dụ khác, UE quyết định có nên thực hiện việc truyền dữ liệu cấp quyền tự do dựa trên chính sách mạng hay không. Chẳng hạn, chính sách mạng có thể cấm việc truyền dữ liệu cấp quyền tự do trên các kênh logic đã biết. Khi UE quyết định không thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do, phương pháp này kết thúc ở khối 918.

Khi UE quyết định thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do, UE xác định kích cỡ của GFTB trong khối 904. Kích cỡ của GFTB được xác định dựa trên cấu hình của các tài nguyên vô tuyến có sẵn cho truyền dẫn cấp quyền tự do. GFTB có thể được thiết đặt với kích cỡ được cấp phát cho cơ hội truyền dẫn cấp quyền tự do tiếp theo.

UE bố trí GFTB trong khối 906. Các gói tin từ bộ đệm được đặt trong GFTB. Theo một vài ví dụ, các bộ đệm được sao chép, và các gói tin từ các bộ đệm đã sao chép được đặt trong GFTB.

Theo một vài phương án, UE vô hiệu hóa các yêu cầu lập lịch sau khi sự bố trí của GFTB bắt đầu trong khối 908. Vô hiệu hóa các yêu cầu lập lịch có thể ngăn cơ hội đường lên cấp quyền có cơ sở xảy ra trước cơ hội đường lên tự do tiếp theo. Theo các ví dụ khác, yêu cầu lập lịch không bị vô hiệu hóa, và khối 908 không được thực hiện.

Sau khi GFTB đã được bố trí, UE xác định liệu GFTB có được chấp thuận cho truyền dẫn đường lên trong khối 910 hay không. Chẳng hạn, GFTB được chấp thuận cho đường lên khi có cơ hội truyền dẫn cấp quyền tự do được

định kích cỡ phù hợp cho GFTB. GFTB không được chấp thuận cho đường lên khi không có cơ hội đường lên cấp quyền tự do sắp tới.

Khi GFTB được chấp thuận cho truyền dẫn đường lên, GFTB được chuyển từ lớp MAC sang lớp PHY trong khối 912. Sau đó, trong khối 914, GFTB được truyền bằng cách sử dụng đường lên cấp quyền tự do, và phương pháp kết thúc ở khối 918.

Khi GFTB không được phê duyệt cho đường lên, dữ liệu được khôi phục, và được khôi phục vào bộ đệm trong khối 916. Theo một ví dụ, dữ liệu được chuyển từ GFTB sang bộ đệm. Theo các ví dụ khác, dữ liệu trong GFTB là bản sao của dữ liệu trong bộ đệm và GFTB bị loại bỏ. Sau đó, phương pháp kết thúc trong khối 918.

Fig.8 minh họa lưu đồ của phương pháp truyền dữ liệu cấp quyền tự do 800 theo phương án của sáng chế; Trong phương pháp 800, UE đã quyết định thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do.

Trong khối 802, UE tạo bản sao của các bộ đệm. Dữ liệu gốc vẫn còn trong bộ đệm gốc, và có thể được truyền trong truyền dữ liệu cấp quyền có cơ sở trong trường hợp truyền dẫn cấp quyền tự do thất bại, hoặc khi sử dụng truyền cấp quyền có cơ sở nhanh hơn. Dữ liệu trong bản sao của bộ đệm được sử dụng cho truyền dẫn cấp quyền tự do.

Dữ liệu từ bộ đệm đã sao chép được sử dụng để bắt đầu bố trí GFTB trong khối 804.

Sau khi bắt đầu sự bố trí của GFTB, nhưng trước khi nó được truyền đi, UE nhận được dữ liệu bổ sung dùng cho truyền dẫn đường lên trong khối 806.

Trong khối 808, UE sau đó xác định xem có đủ chỗ trong GFTB cho dữ liệu bổ sung hay không. Khi không có đủ chỗ trong GFTB cho dữ liệu bổ sung, dữ liệu bổ sung sẽ không được thêm vào GFTB. Theo một ví dụ, truyền dẫn GFTB được xử lý như bình thường trong khối 814 và dữ liệu mới được xử lý riêng, với truyền dẫn cấp quyền tự do hoặc truyền dẫn cấp quyền có cơ sở. Ngoài ra, dữ liệu được xóa khỏi GFTB trong khối 818 và dữ liệu được sao chép sẽ bị xóa bỏ khỏi bộ đệm đã sao chép trong khối 820. Dữ liệu trong bộ đệm gốc,

bao gồm dữ liệu gốc và dữ liệu bổ sung, được truyền trong truyền dẫn cấp quyền có sơ sở. UE xử lý khối 814.

Khi có đủ chỗ trong GFTB cho dữ liệu bổ sung, dữ liệu bổ sung sẽ được thêm vào GFTB trong khối 810. Dữ liệu bổ sung có thể được sao chép vào bộ đệm đã sao chép, và sau đó được tải vào GFTB dùng cho việc truyền dữ liệu cấp quyền tự do.

UE xác định liệu GFTB có được chấp thuận để truyền trong khối 812 hay không. Khi GFTB không được chấp thuận để truyền, dữ liệu sẽ bị xóa khỏi bản sao của bộ đệm trong khối 820. Truyền dữ liệu cấp quyền có cơ sở được thực hiện trên dữ liệu trong bộ đệm gốc, và phương pháp kết thúc trong khối 822.

Mặt khác, khi GFTB được chấp thuận cho đường lên, GFTB được truyền bằng cách sử dụng đường lên cấp quyền tự do trong khối 814. Dữ liệu từ bộ đệm gốc được xóa bỏ trong khối 816, và phương pháp kết thúc ở khối 822.

Fig.10 minh họa sơ đồ khối của hệ thống xử lý 600 theo phương án của sáng chế dùng để thực hiện các phương pháp được mô tả ở đây, có thể được cài đặt trong thiết bị chủ. Như đã thể hiện, hệ thống xử lý 600 bao gồm bộ xử lý 604, bộ nhớ 606, và các giao diện 610-614, mà có thể (hoặc không thể) được bố trí như được thể hiện trên Fig.10. Bộ xử lý 604 có thể là thành phần hoặc tập hợp bất kỳ trong các thành phần được thích ứng để thực hiện các tính toán và/hoặc các tác vụ liên quan đến xử lý khác, và bộ nhớ 606 có thể là thành phần hoặc tập hợp bất kỳ trong các thành phần được thích ứng để lưu trữ lập trình và/hoặc lệnh để thực thi bởi bộ xử lý 604. Theo phương án của sáng chế, bộ nhớ 606 bao gồm vật ghi bất biến đọc được bởi máy tính. Các giao diện 610, 612, 614 có thể là các thành phần bất kỳ hoặc tập hợp của các thành phần mà cho phép thiết bị truyền thông 600 truyền thông với các thiết bị/các thành phần khác và/hoặc người dùng. Ví dụ, một hoặc nhiều giao diện 610, 612, 614 có thể được thích ứng để truyền thông dữ liệu, điều khiển hoặc quản lý các bản tin từ bộ xử lý 604 đến các ứng dụng được cài đặt trên thiết bị chủ và/hoặc thiết bị từ xa. Theo ví dụ khác, một hoặc nhiều giao diện 610, 612 và 614 có thể được thích ứng để cho phép người dùng hoặc thiết bị người dùng (ví dụ, máy tính cá nhân (PC, personal computer), v.v.) tương tác/truyền thông với hệ thống xử lý 600.

Hệ thống xử lý 600 có thể bao gồm các thành phần bổ sung không được mô tả trên Fig.10, chẳng hạn như lưu trữ dài hạn (ví dụ, bộ nhớ bất biến, v.v.).

Theo một vài phương án, hệ thống xử lý 600 được bao gồm trong thiết bị mạng truy nhập hoặc phần khác của mạng viễn thông. Theo một ví dụ, hệ thống xử lý 600 nằm trong thiết bị phía mạng trong mạng viễn thông không dây hoặc có dây, chẳng hạn như trạm gốc, trạm chuyển tiếp, bộ lập lịch, bộ điều khiển, cổng, bộ định tuyến, máy chủ ứng dụng hoặc bất kỳ thiết bị khác trong mạng viễn thông. Theo các phương án khác, hệ thống xử lý 600 nằm trong thiết bị phía người dùng truy nhập mạng viễn thông không dây hoặc có dây, chẳng hạn như trạm di động, thiết bị người dùng (UE), máy tính cá nhân (PC), máy tính bảng, thiết bị truyền thông có thể đeo (ví dụ: , đồng hồ thông minh, v.v., hoặc bất kỳ thiết bị khác được thích ứng để truy nhập mạng viễn thông.

Theo một vài phương án, một hoặc nhiều giao diện 610, 612, 614 kết nối hệ thống xử lý 600 với bộ thu phát được thích ứng để truyền và nhận tín hiệu qua mạng viễn thông. Fig.11 minh họa sơ đồ khối của bộ thu phát 700 được thích ứng để truyền và nhận tín hiệu qua mạng viễn thông. Bộ thu phát 700 có thể được cài đặt trong thiết bị chủ. Như được thể hiện, bộ thu phát 700 bao gồm giao diện mạng 702, bộ ghép 704, bộ phát 706, bộ thu 708, bộ xử lý tín hiệu 710, và giao diện phía thiết bị 712. Giao diện phía mạng 702 có thể bao gồm thành phần bất kỳ hoặc tập hợp của các thành phần được thích ứng để truyền hoặc nhận tín hiệu qua mạng viễn thông không dây hoặc có dây. Bộ ghép 704 có thể bao gồm thành phần bất kỳ hoặc tập hợp của các thành phần được thích ứng để hỗ trợ truyền thông hai chiều qua giao diện phía mạng 702. Bộ phát 706 có thể bao gồm thành phần bất kỳ hoặc tập hợp của các thành phần (ví dụ: bộ chuyển đổi lên, bộ khuếch đại công suất, v.v.) được thích ứng để chuyển đổi tín hiệu băng gốc thành tín hiệu sóng mang đã điều chế phù hợp đối với truyền dẫn qua giao diện mạng 702. Bộ thu 708 có thể bao gồm thành phần bất kỳ hoặc tập hợp của các thành phần (ví dụ: bộ chuyển đổi xuống, bộ khuếch đại tiếng ồn thấp, v.v.) được thích ứng để chuyển đổi tín hiệu sóng mang nhận được qua giao diện phía mạng 702 thành tín hiệu băng gốc. Bộ xử lý tín hiệu 710 có thể bao gồm thành phần bất kỳ hoặc tập hợp của các thành phần được thích ứng để chuyển đổi tín hiệu băng gốc thành tín hiệu dữ liệu phù hợp đối với truyền thông

qua (các) giao diện phía thiết bị 712 hoặc ngược lại. (Các) giao diện phía thiết bị 712 có thể bao gồm thành phần bất kỳ hoặc tập hợp của các thành phần được thích ứng để truyền các tín hiệu dữ liệu giữa bộ xử lý tín hiệu 710 và các thành phần bên trong thiết bị chủ (ví dụ, hệ thống xử lý 600, các công mạng vùng cục bộ (LAN, Local area network - Mạng vùng cục bộ), v.v.).

Bộ thu phát 700 có thể truyền và nhận tín hiệu qua loại phương tiện truyền thông bất kỳ. Theo một vài phương án, bộ thu phát 700 truyền và nhận tín hiệu qua môi trường không dây. Ví dụ, bộ thu phát 700 có thể là bộ thu phát không dây được thích ứng để truyền thông theo giao thức viễn thông không dây, chẳng hạn như giao thức di động (ví dụ: LTE, v.v.), giao thức mạng vùng cục bộ không dây (WLAN, Wireless local area network - Mạng vùng cục bộ không dây) (ví dụ: Wi-Fi, v.v.) hoặc bất kỳ loại giao thức không dây khác (ví dụ: Bluetooth, truyền thông trường gần (NFC, near field communication), v.v.). Theo các phương án này, giao diện phía mạng 702 bao gồm một hoặc nhiều phần tử ăng ten/bức xạ. Chẳng hạn, giao diện phía mạng 702 có thể bao gồm ăng ten đơn, nhiều ăng ten riêng biệt hoặc mảng đa ăng ten được định cấu hình cho truyền thông đa lớp, ví dụ: SIMO (Single-Input Multiple-Output - Đơn đầu vào Đa đầu ra), MISO (Multiple-Input Single-Output - Đa đầu vào Đơn đầu ra), MIMO (Multiple-Input Multiple-Output - Đa đầu vào Đa đầu ra), v.v.. Theo các phương án khác, bộ thu phát 700 truyền và nhận tín hiệu qua môi trường hữu tuyến, ví dụ: cáp xoắn đôi, cáp đồng trục, cáp quang, v.v.. Các hệ thống xử lý và/hoặc bộ thu phát cụ thể có thể sử dụng tất cả các thành phần được thể hiện, hoặc chỉ tập con của các thành phần, và các mức tích hợp có thể khác nhau giữa các thiết bị.

Trong khi sáng chế này đã được mô tả có viện dẫn đến các phương án minh họa, bản mô tả này không nhằm để hiểu là có mục đích hạn chế sáng chế. Các sửa đổi và kết hợp khác nhau của các phương án minh họa, cũng như các phương án khác của sáng chế, sẽ rõ ràng đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật khi viện dẫn đến bản mô tả. Do đó, được dự định rằng các yêu cầu bảo hộ kèm theo bao gồm bất kỳ các sửa đổi hoặc các phương án này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông gồm có bước:

xác định xem có nên thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do theo kích cỡ của ít nhất một gói tin trong bộ đệm thứ nhất của ít nhất một bộ đệm hay không;

xác định kích cỡ của khối truyền tải cấp quyền tự do (GFTB - Grant Free Transport Block) theo cấu hình của các tài nguyên vô tuyến có sẵn cho truyền dẫn cấp quyền tự do trong các trường hợp trong đó truyền dẫn cấp quyền tự do được sử dụng;

bố trí GFTB với dữ liệu thứ nhất từ ít nhất một trong số các bộ đệm để tạo GFTB đã bố trí; và

truyền GFTB từ lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC - Medium Access Control) sang lớp vật lý (PHY -Physical).

2. Phương pháp theo điểm 1, còn gồm có bước:

xác định xem GFTB đã bố trí có được chấp thuận cho truyền dẫn cấp quyền tự do hay không;

khôi phục dữ liệu thứ nhất vào bộ đệm thứ nhất khi xác định rằng GFTB không được chấp thuận cho truyền dẫn cấp quyền tự do;

và truyền GFTB đã bố trí bằng cách sử dụng đường lên cấp quyền tự do khi xác định rằng GFTB được chấp thuận cho truyền dẫn cấp quyền tự do.

3. Phương pháp theo điểm 1, còn gồm có bước:

xác định rằng truyền dẫn cấp quyền tự do bị cấm đối với dữ liệu thứ hai của bộ đệm thứ hai của ít nhất một bộ đệm;

Lựa chọn dữ liệu thứ nhất được tách rời khỏi dữ liệu thứ hai; và giữ lại dữ liệu thứ hai trong bộ đệm thứ hai cho đến khi xác định liệu GFTB đã bố trí có được chấp thuận cho truyền dẫn cấp quyền tự do hay không.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định có nên thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do gồm có bước:

xác định nhiều kích cỡ của các gói tin trong ít nhất một bộ đệm;
tổng hợp nhiều kích cỡ của các gói tin để tạo ra kích cỡ gói tin tổng;
so sánh kích cỡ gói tin tổng với ngưỡng kích cỡ;

xác định để thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do khi xác định rằng kích
cỡ gói tin tổng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng kích cỡ; và

xác định không thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do khi xác định rằng
kích cỡ gói tin tổng lớn hơn ngưỡng kích cỡ.

5. Phương pháp theo điểm 4, còn gồm có bước xác định có nên thực hiện
truyền dẫn cấp quyền tự do trên tập con của các gói tin khi xác định không thực
hiện truyền dẫn cấp quyền tự do.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó xác định có nên thực hiện truyền dẫn
cấp quyền tự do hay không bao gồm đánh giá thời gian trước khi cấp quyền dự
kiến đối với truyền dữ liệu.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó xác định có nên thực hiện truyền dẫn
cấp quyền tự do hay không bao gồm đánh giá thời gian tối thiểu trước lần khả
dụng tiếp theo để yêu cầu cấp quyền đối với việc truyền dữ liệu.

8. Phương pháp theo điểm 1, còn gồm có bước vô hiệu hóa các yêu cầu dịch
vụ (SR - Service Request) từ thời điểm bắt đầu bố trí GFTB đến thời điểm
truyền GFTB.

9. Phương pháp theo điểm 1, còn gồm có bước:

nhận dữ liệu bổ sung giữa bước bố trí GFTB và bước truyền GFTB đã bố
trí;

xác định có nên thêm dữ liệu bổ sung vào GFTB hay không; và
thêm dữ liệu bổ sung vào GFTB khi xác định thêm dữ liệu bổ sung vào
GFTB.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định có nên thực hiện truyền
dẫn cấp quyền tự do bao gồm đánh giá chính sách mạng.

11. Phương pháp theo điểm 1, còn gồm có bước sao chép ít nhất một bộ đệm
để tạo ra ít nhất một bộ đệm đã sao chép, trong đó bước bố trí GFTB gồm có bố
trí GFTB từ dữ liệu thứ nhất của ít nhất một bộ đệm đã sao chép.

12. Phương pháp theo điểm 11, còn gồm có bước xóa bỏ ít nhất một bộ đệm đã sao chép khi lỗi GFTB.

13. Phương pháp theo điểm 1, còn gồm có bước loại bỏ dữ liệu thứ nhất khỏi bộ đệm thứ nhất khi truyền GFTB.

14. Thiết bị người dùng (User Equipment - UE), gồm có:

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được trên máy tính lưu trữ chương trình để thực hiện bởi bộ xử lý, chương trình bao gồm các lệnh để:

xác định xem có nên thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do theo kích cỡ của ít nhất một gói tin trong bộ đệm thứ nhất của ít nhất một bộ đệm hay không;

xác định kích cỡ của khối truyền tải cấp quyền tự do (GFTB - Grant Free Transport Block) theo cấu hình của các tài nguyên vô tuyến có sẵn cho truyền dẫn cấp quyền tự do;

khi xác định thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do, bố trí GFTB với dữ liệu thứ nhất từ bộ đệm thứ nhất để tạo GFTB đã bố trí; và truyền GFTB từ lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC - Medium Access Control) sang lớp vật lý (PHY -Physical).

15. UE theo điểm 14, trong đó các lệnh còn gồm có các lệnh để:

xác định xem GFTB đã bố trí có được chấp thuận cho truyền dẫn cấp quyền tự do hay không;

khôi phục dữ liệu thứ nhất vào bộ đệm thứ nhất khi xác định rằng GFTB không được chấp thuận cho truyền dẫn cấp quyền tự do;

và truyền GFTB đã bố trí bằng cách sử dụng đường lên cấp quyền tự do khi xác định rằng GFTB được chấp thuận cho truyền dẫn cấp quyền tự do.

16. UE theo điểm 14, trong đó các lệnh còn gồm có các lệnh để:

xác định rằng truyền dẫn cấp quyền tự do bị cấm đối với dữ liệu thứ hai của bộ đệm thứ hai của ít nhất một bộ đệm;

Lựa chọn dữ liệu thứ nhất được tách rời khỏi dữ liệu thứ hai; và giữ lại dữ liệu thứ hai trong bộ đệm thứ hai cho đến khi xác định liệu GFTB đã bố trí có được chấp thuận cho truyền dẫn cấp quyền tự do hay không.

17. UE theo điểm 14, trong đó các lệnh xác định có nên thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do gồm có các lệnh để:

xác định nhiều kích cỡ của các gói tin trong ít nhất một bộ đệm; tổng hợp nhiều kích cỡ của các gói tin để tạo ra kích cỡ gói tin tổng; so sánh kích cỡ gói tin tổng với ngưỡng kích cỡ;

xác định để thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do khi xác định rằng kích cỡ gói tin tổng nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng kích cỡ; và

xác định không thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do khi xác định rằng kích cỡ gói tin tổng lớn hơn ngưỡng kích cỡ.

18. UE theo điểm 14, trong đó các lệnh còn gồm có các lệnh để: nhận dữ liệu bổ sung giữa bước bố trí GFTB và bước truyền GFTB đã bố trí;

xác định có nên thêm dữ liệu bổ sung vào GFTB hay không; và

thêm dữ liệu bổ sung vào GFTB khi xác định thêm dữ liệu bổ sung vào GFTB.

19. UE theo điểm 14, trong đó các lệnh còn gồm có các lệnh để sao chép ít nhất một bộ đệm để tạo ra ít nhất một bộ đệm đã sao chép, trong đó các lệnh để bố trí GFTB gồm có các lệnh để bố trí GFTB từ dữ liệu thứ nhất của một trong số của ít nhất một bộ đệm đã sao chép.

20. Phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được trên máy tính lưu trữ chương trình để thực hiện bởi bộ xử lý, chương trình bao gồm các lệnh để:

xác định xem có nên thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do theo kích cỡ của ít nhất một gói tin trong ít nhất một bộ đệm hay không;

xác định kích cỡ của khối truyền tải cấp quyền tự do (GFTB - Grant Free Transport Block) theo cấu hình của các tài nguyên vô tuyến có sẵn cho truyền dẫn cấp quyền tự do;

khi xác định thực hiện truyền dẫn cấp quyền tự do, bố trí GFTB với dữ liệu thứ nhất từ ít nhất một bộ đệm để tạo GFTB đã bố trí; và

truyền GFTB từ lớp điều khiển truy nhập môi trường (MAC - Medium Access Control) sang lớp vật lý (PHY -Physical).

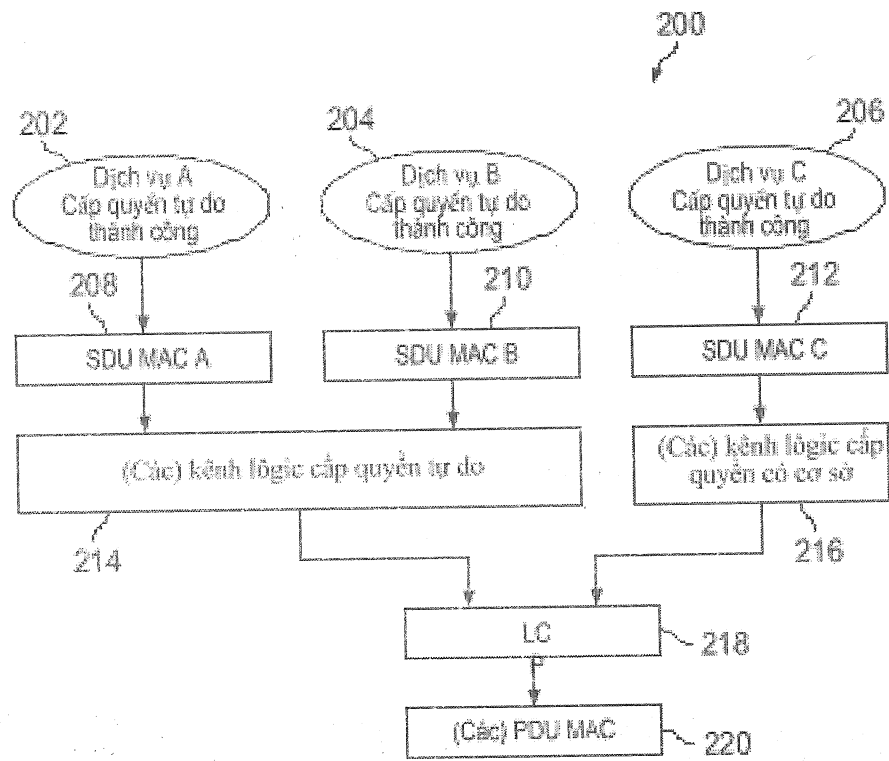


FIG. 1

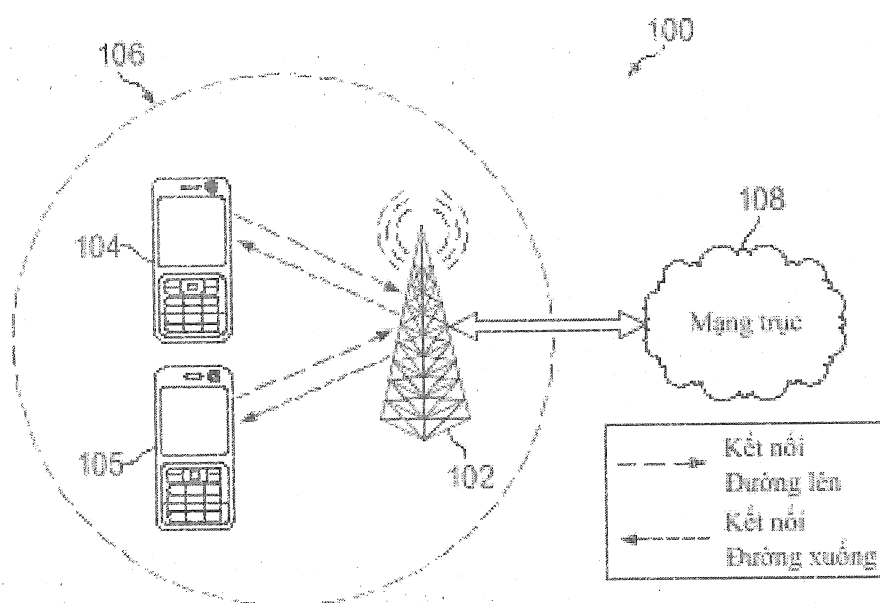


FIG. 2

3/10

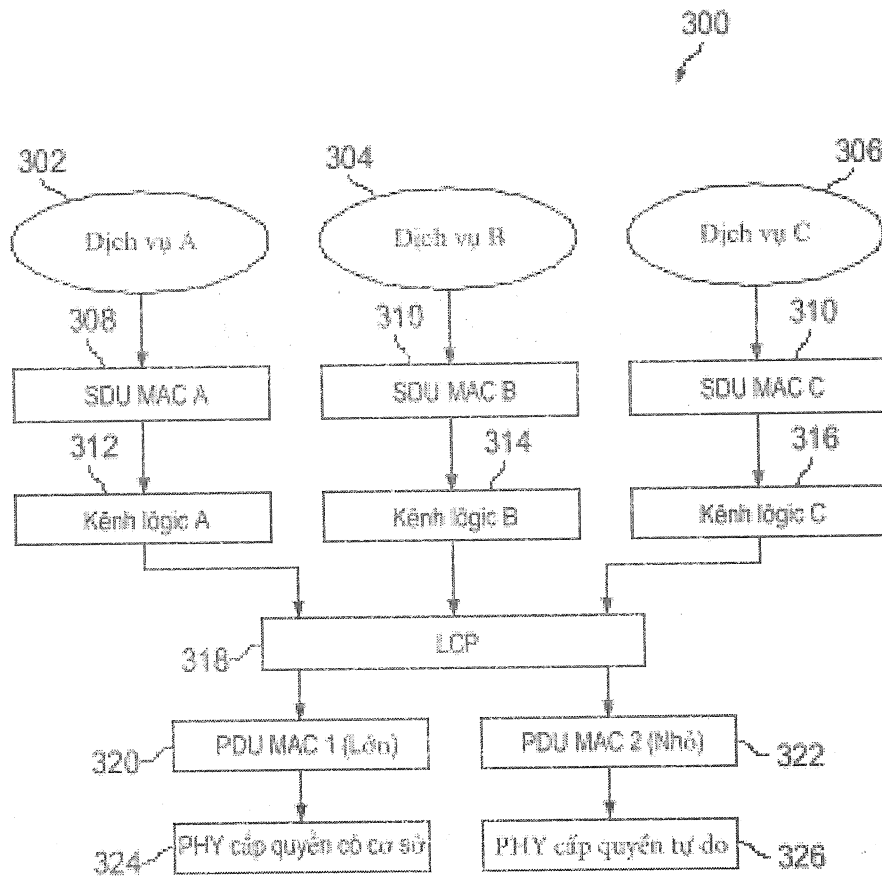


FIG. 3

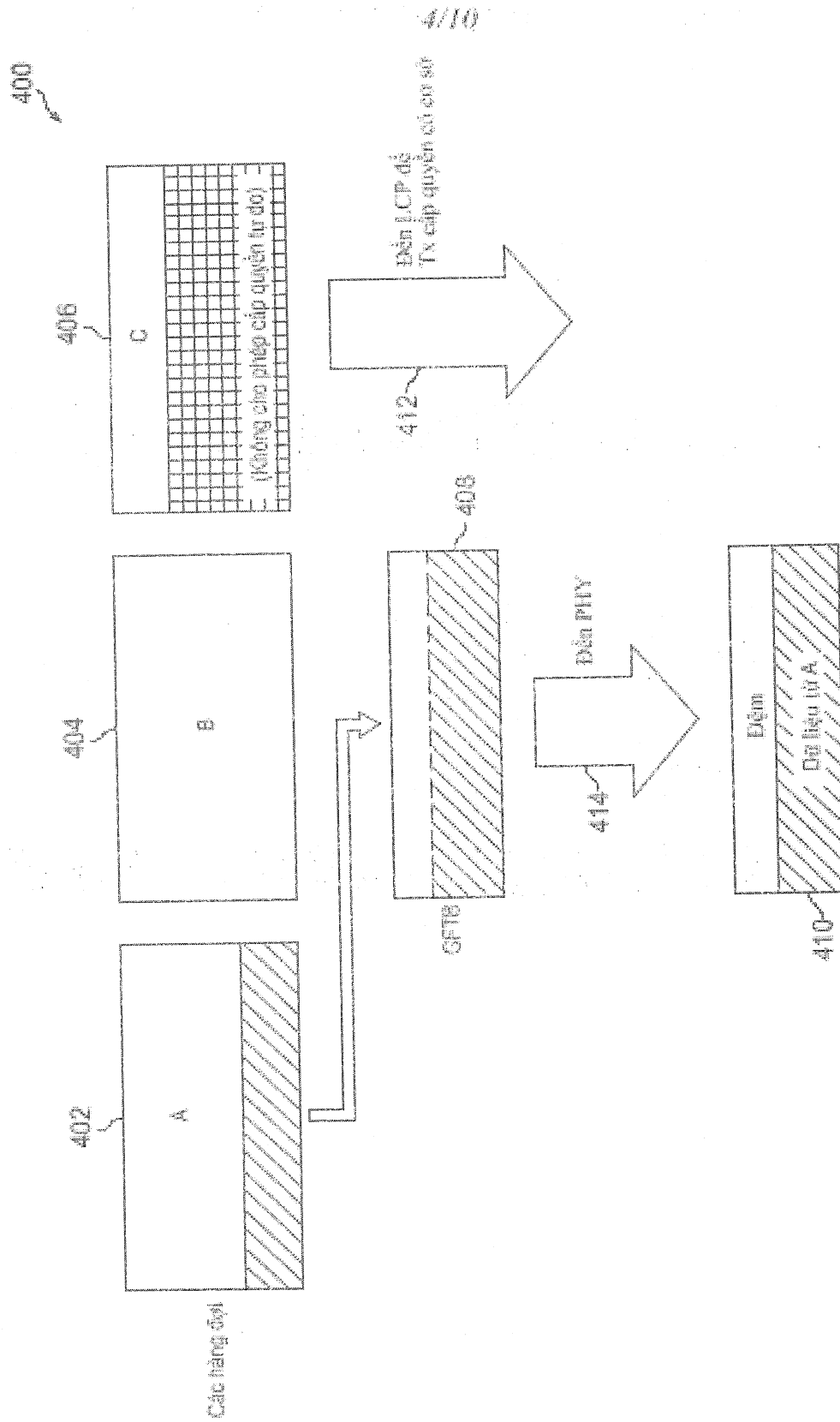


FIG. 4

5/10

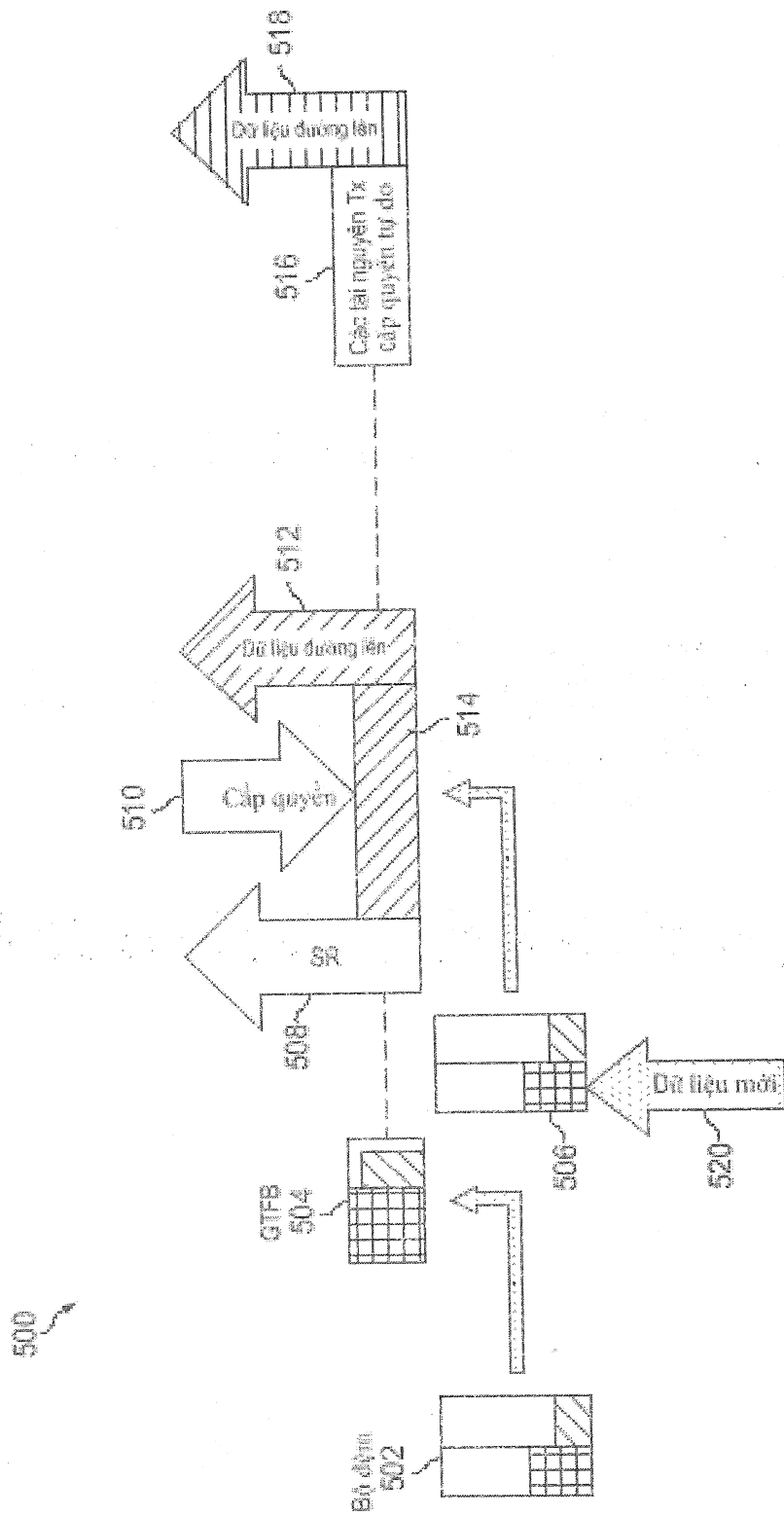


FIG. 5

7/10

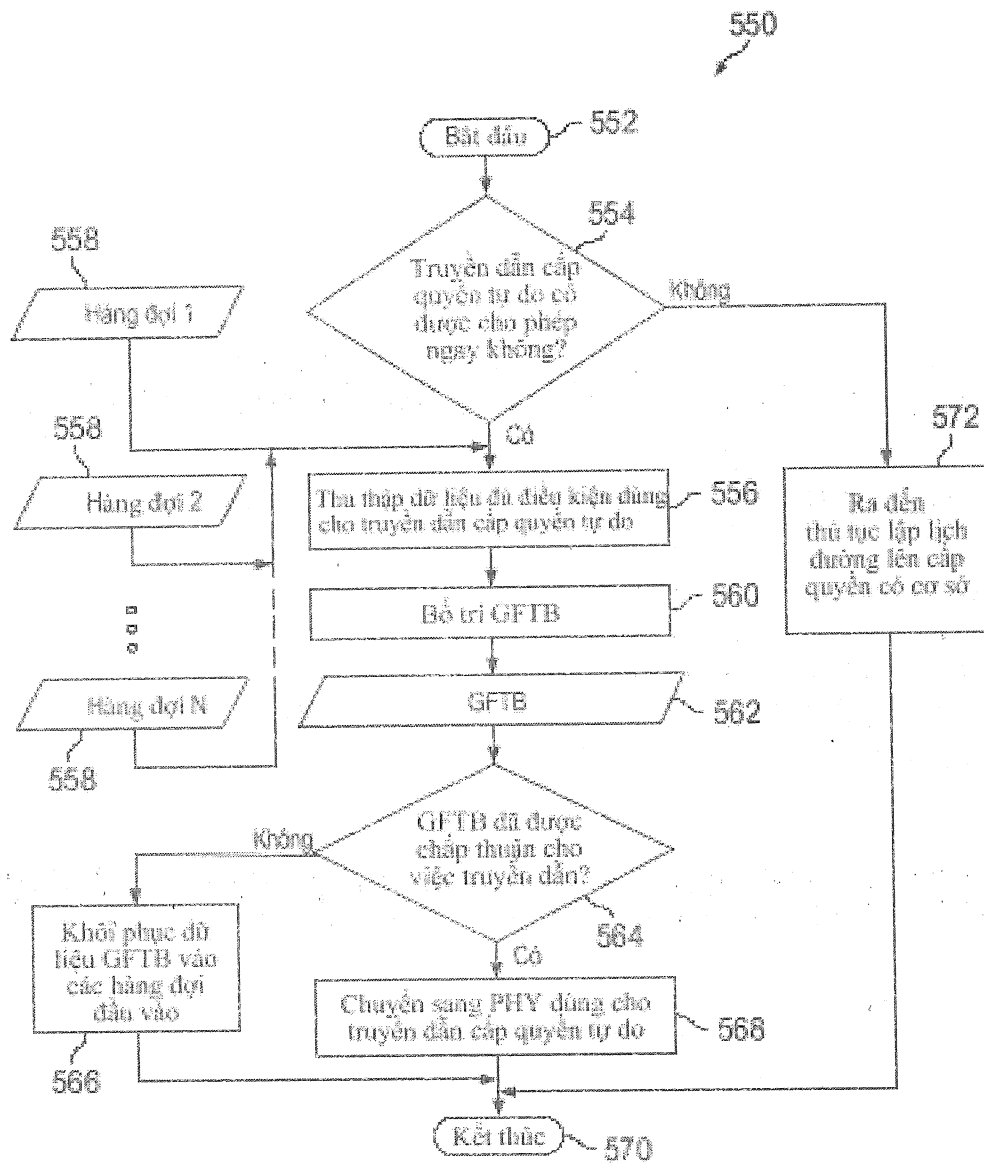


FIG. 7

8/10

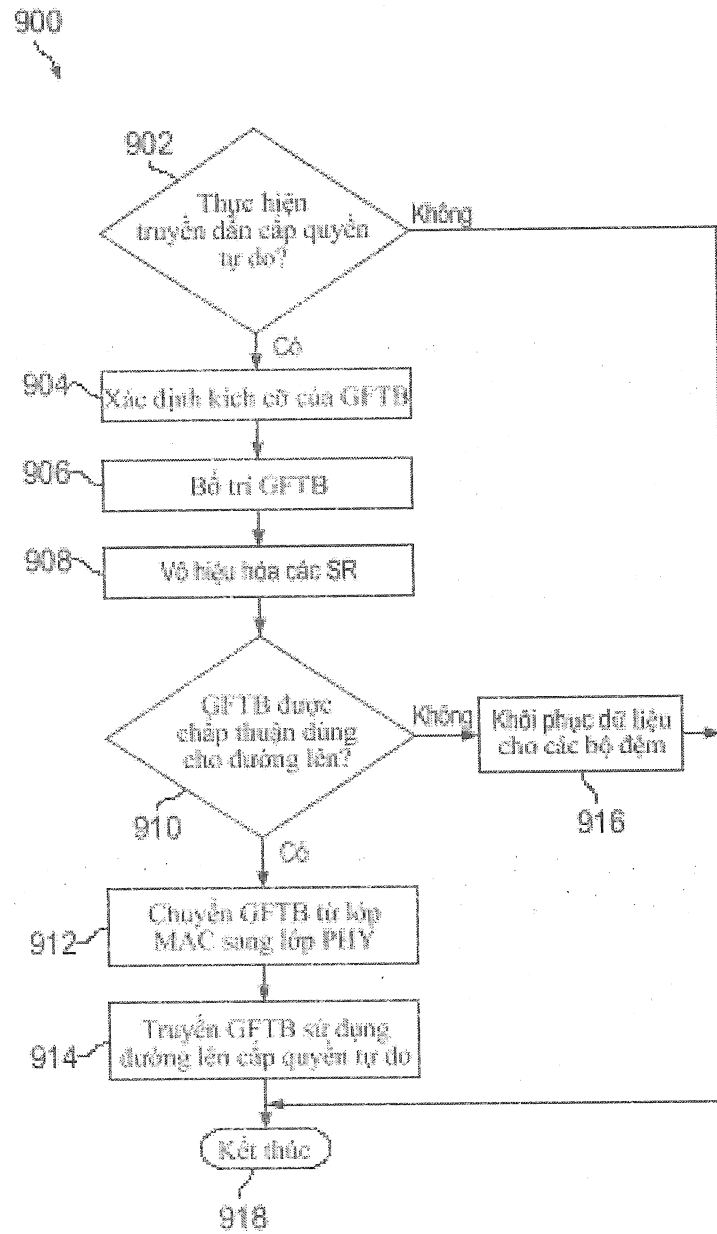


FIG. 8

9/10

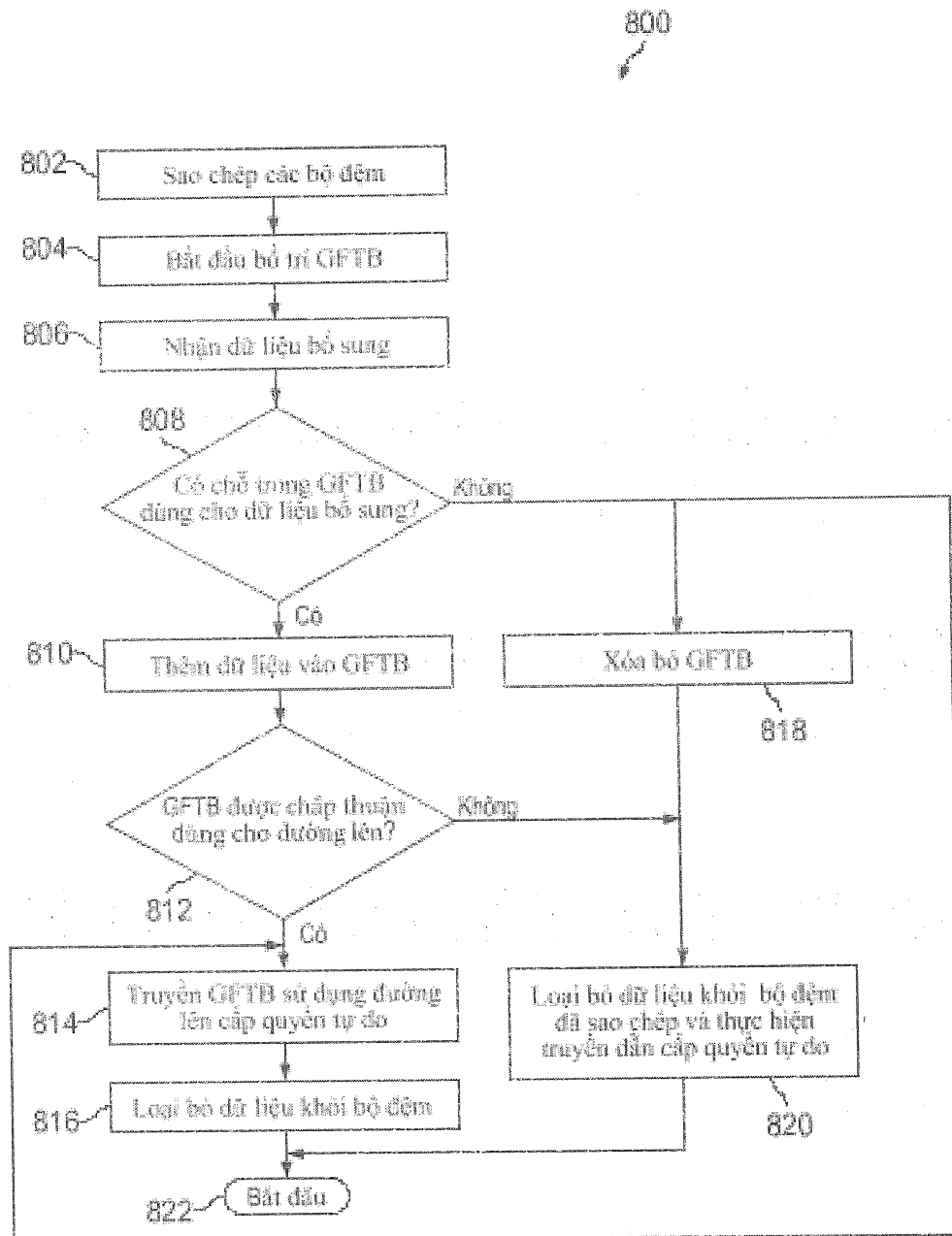


FIG. 9

10/10

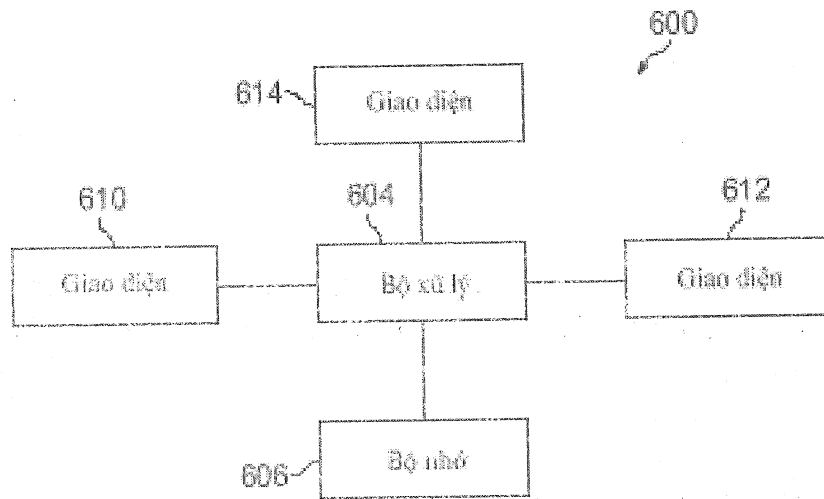


FIG. 10

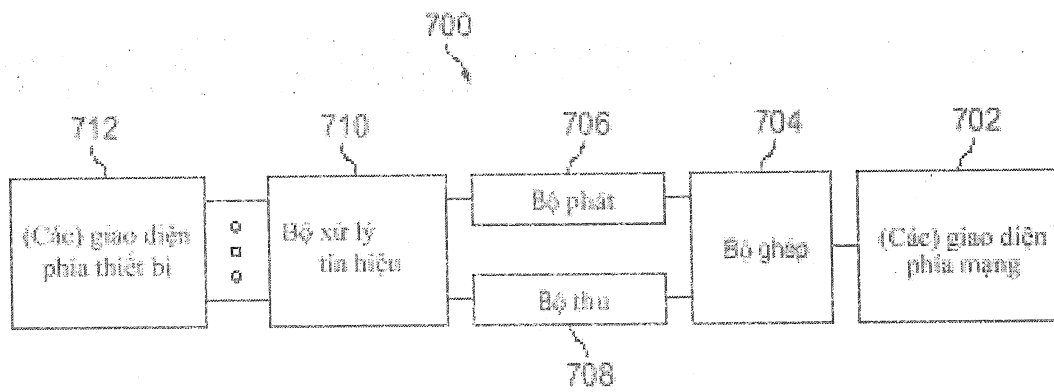


FIG. 11