



(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) 
1-0020498

(51)⁷ H04W 52/16, 52/50

(13) B

(21) 1-2014-01386

(22) 23.06.2009

(62) 1-2011-00222

(86) PCT/US2009/048320 23.06.2009

(87) WO2010/008859 21.01.2010

(30) 61/075,261 24.06.2008 US

12/489,077 22.06.2009 US

(45) 25.02.2019 371

(43) 25.07.2014 316

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

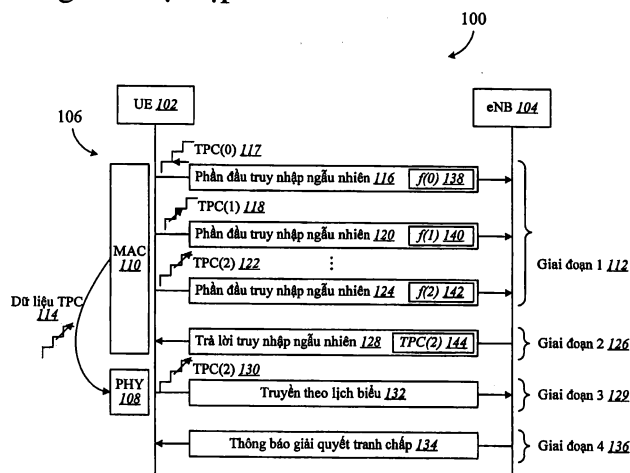
Attn: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, California
92121, United States of America

(72) CHEN, Wanshi (CN), MONTOJO, Juan (US), MEYLAN, Arnaud (CH)

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN CÔNG SUẤT TRUYỀN

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị điều khiển công suất truyền. Cụ thể, sáng chế đề cập đến kỹ thuật điều khiển công suất truyền để truyền dữ liệu liên kết lên đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH: Random Access Channel). Trường hợp thực hiện việc điều chỉnh mức điều khiển công suất để truyền thông báo đầu tiên trên kênh PUSCH sẽ có lợi hơn so với trường hợp thực hiện việc điều chỉnh mật độ phổ công suất dùng để truyền kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH: Physical Random Access CHannel) thành công do có sự chênh lệch dải thông, v.v.. Kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý vận chuyển thông tin RACH được truyền bởi thiết bị người dùng (UE: User Equipment) khi đăng ký hoặc khi có cuộc gọi khởi phát từ trạm cơ sở. Kênh PRACH gồm có phần đầu và phần thông báo. Phần đầu là một loạt tín hiệu có “mức tăng” công suất truyền ở tần số vô tuyến để tăng công suất theo mức tăng công suất đã thiết lập cho đến khi đạt tới số lượng phần đầu tối đa hoặc khi trạm cơ sở có thông báo báo nhận. Khi thiết bị UE thu được thông tin chỉ báo khẳng định thu nhận thành công, thì thiết bị này sẽ truyền phần thông báo của kênh PRACH chứa dữ liệu thông báo và dữ liệu điều khiển có mức điều chỉnh hệ số khuếch đại công suất độc lập.



Thủ tục truy nhập ngẫu nhiên (RACH) dựa vào tranh chấp

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế liên quan đến kỹ thuật truyền thông và, cụ thể hơn là, kỹ thuật điều khiển công suất truyền thông báo đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (*PUSCH: Physical Uplink Shared CHannel*) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (*RACH: Random Access CHannel*).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi để cung cấp nhiều loại dịch vụ truyền thông như dịch vụ điện thoại, dịch vụ dữ liệu, v.v.. Các hệ thống này có thể là hệ thống đa truy nhập có khả năng hỗ trợ truyền thông cho nhiều người dùng bằng cách chia sẻ các tài nguyên hệ thống có sẵn (ví dụ, dải thông và công suất truyền). Ví dụ về hệ thống đa truy nhập như vậy là hệ thống đa truy nhập phân mã (*CDMA: Code Division Multiple Access*), hệ thống đa truy nhập phân thời (*TDMA: Time Division Multiple Access*), hệ thống đa truy nhập phân tần (*FDMA: Frequency Division Multiple Access*), hệ thống đa truy nhập phân tần trực giao (*OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access*).

Nói chung, hệ thống truyền thông đa truy nhập không dây có thể đồng thời hỗ trợ truyền thông cho nhiều thiết bị đầu cuối không dây. Mỗi thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với một hoặc nhiều trạm cơ sở thông qua các tín hiệu truyền trên liên kết thuận và liên kết ngược. Liên kết thuận (hay liên kết xuống) là liên kết truyền thông từ trạm cơ sở đến thiết bị đầu cuối, và liên kết ngược (hay liên kết lên) là liên kết truyền thông từ thiết bị đầu cuối đến trạm cơ sở. Liên kết truyền thông này có thể được thiết lập thông qua hệ thống có một đầu vào một đầu ra, hệ thống có nhiều đầu vào một đầu ra hoặc hệ thống có nhiều đầu vào nhiều đầu ra (*MIMO: Multiple-Input-Multiple-Output*).

Chuẩn công nghệ phát triển dài hạn (*LTE: Long Term Evolution*) của tổ chức The 3rd Generation Partnership Project (3GPP) có sự cải tiến lớn về công nghệ di động và là bước kế tiếp hướng đến các dịch vụ di động dưới dạng cải tiến tự nhiên của hệ thống truyền thông di động toàn cầu (*GSM: Global System for Mobile communications*) và hệ thống viễn thông di động đa năng (*UMTS: Universal Mobile Telecommunications System*). Chuẩn LTE có tốc độ liên kết lên đạt tới 75 megabit/giây (Mb/s) và tốc độ liên kết xuống đạt tới 300 Mb/s và đem đến nhiều lợi ích về mặt kỹ thuật cho các mạng di động. Chuẩn LTE được thiết kế đáp ứng nhu cầu sóng mang để vận chuyển dữ liệu và dữ liệu đa phương tiện tốc độ cao, đồng thời hỗ trợ tốt cho dịch vụ điện thoại dung lượng cao trong thập niên tới. Dải thông có thể được mở rộng từ 1,25 MHz lên 20 MHz. Dải thông đó phù hợp với nhu cầu của các nhà điều hành dịch vụ mạng khác nhau có mức phân định dải thông khác nhau, và còn cho phép các nhà điều hành dịch vụ cung cấp những dịch vụ khác nhau dựa vào phổ có sẵn. Chuẩn LTE còn được dự kiến là để nâng cao hiệu suất phổ của mạng 3G, cho phép sóng mang cung cấp dịch vụ dữ liệu và dịch vụ điện thoại nhiều hơn trên dải thông cho trước. Chuẩn LTE dùng cho dịch vụ vận chuyển, dịch vụ truyền đơn phương và dịch vụ phát rộng dữ liệu, và dịch vụ dữ liệu đa phương tiện tốc độ cao.

Tầng vật lý (*PHY: PHYsical*) theo chuẩn LTE là phương tiện có hiệu quả cao để vận chuyển cả dữ liệu và thông tin điều khiển giữa trạm cơ sở cải tiến (nút cơ sở cải tiến (*eNB: evolved Base Node*)) và thiết bị người dùng (*UE: User Equipment*) di động. Tầng PHY theo chuẩn LTE sử dụng một số công nghệ cải tiến. Đó là công nghệ đa truy nhập phân tần trực giao (OFDMA) và công nghệ truyền dữ liệu có nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO) trên liên kết xuống (*DL: DownLink*) và công nghệ đa truy nhập phân tần một sóng mang (*SC-FDMA: Single Carrier - Frequency Division Multiple Access*) trên liên kết lên (*UL: UpLink*). Các công nghệ OFDMA và SC-FDMA cho phép dữ liệu được truyền

đến hoặc truyền đi từ nhiều người dùng trên cơ sở tập hợp sóng mang thứ cấp được thể hiện bằng khối tài nguyên (*RB: Resource Block*) trong một số lượng chu kỳ ký hiệu xác định.

Tầng điều khiển truy nhập phương tiện (*MAC: Medium Access Control*) ở trên tầng vật lý và thực hiện các chức năng liên kết lên như truy nhập ngẫu nhiên, lập lịch biểu, thiết lập phân đầu, v.v.. Các kênh vận chuyển ở tầng MAC được ánh xạ lên các kênh tầng PHY. Kênh dùng chung liên kết lên (*UL-SCH: Uplink Shared CHannel*) là kênh vận chuyển sơ cấp để truyền dữ liệu trên liên kết UL và được ánh xạ lên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (*PUSCH*). Các biến định dạng là giá trị mức tài nguyên phân định, sơ đồ điều biến và mã hoá, để xác định tốc độ dữ liệu. Khi thiết bị UE không được kết nối hoặc không được đồng bộ hoá, thì không lập lịch biểu cho các khung con truyền. Kênh truy nhập ngẫu nhiên (*RACH*) là phương tiện để cho các thiết bị không được kết nối hoặc không được đồng bộ hoá có thể truy nhập liên kết UL. Việc truyền trên kênh *PUSCH* cần phải có sự phân định tài nguyên từ nút eNB và sự đồng chỉnh thời gian hiện hành. Trong trường hợp ngược lại, thủ tục *RACH* sẽ được áp dụng.

Thủ tục *RACH* được áp dụng trong bốn trường hợp: truy nhập lần đầu từ trạng thái ngắt kết nối (*RRC_IDLE*) hoặc bị mất tín hiệu vô tuyến; chuyển vùng cần có thủ tục truy nhập ngẫu nhiên; có dữ liệu liên kết xuống (*DL*) truyền đến khi đang ở trạng thái *RRC_CONNECTED* sau khi tầng PHY trên liên kết UL bị mất đồng bộ hoá (có thể do chế độ hoạt động tiết kiệm công suất tiêu thụ); hoặc có dữ liệu UL truyền đến khi không có yêu cầu lập lịch biểu (*SR: Scheduling Request*) riêng trên các kênh *PUCCH* khả dụng. Có hai kiểu truyền trên kênh *RACH*: kiểu truyền dựa vào tranh chấp có thể áp dụng cho cả bốn trường hợp trên, và kiểu truyền không dựa vào tranh chấp chỉ áp dụng cho trường hợp chuyển vùng và trường hợp có dữ liệu *DL* truyền đến. Sự khác biệt giữa hai kiểu truyền là ở chỗ có hay không có khả năng thất bại trong việc sử dụng phân đầu *RACH* gối lên nhau.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được tạo ra nhằm giải quyết các vấn đề trong tình trạng kỹ thuật nêu trên bằng cách đề xuất phương pháp và thiết bị điều khiển công suất truyền thông báo đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý.

Phần dưới đây trình bày vắn tắt bản chất kỹ thuật của phương pháp và thiết bị theo các khía cạnh của sáng chế nhằm giúp người đọc cơ bản hiểu được các khía cạnh đó. Phần này không phải là sự khái quát rộng về tất cả các khía cạnh được dự tính đến, và cũng không được xem như là để xác định những yếu tố cơ bản hay quan trọng hoặc để xác định phạm vi của các khía cạnh đó. Mục đích của phần này chỉ nhằm trình bày một số khái niệm trong các khía cạnh được mô tả ở dạng giản lược để mở đầu cho phần mô tả chi tiết hơn sẽ được trình bày sau đó.

Theo một hoặc nhiều khía cạnh và phần mô tả tương ứng về các khía cạnh đó, sáng chế được mô tả liên quan đến việc truyền thông báo đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) bằng cách áp dụng mức điều khiển công suất truyền thích hợp. Các bước trước đó của thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH) được thực hiện ở tầng điều khiển truy nhập phương tiện (MAC) và không được thực hiện ở tầng vật lý (PHY), vì vậy tầng PHY không biết mức công suất truyền để thiết lập cho thông báo đầu tiên. Muốn làm được việc này, mức điều khiển công suất truyền (TPC: *Transmit Power Control*) dùng để truyền thông báo thành công trên kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH: *Physical Random Access CHannel*) có thể được truyền đến nút cơ sở cải tiến (eNB: *evolved Base Node*) để tạo ra lệnh TPC dựa ít nhất một phần vào mật độ phổ công suất dùng để truyền thông báo đầu tiên trên kênh PUSCH. Theo cách khác, tầng MAC của thiết bị UE quản lý việc truyền phần đầu RACH có thể truyền mức TPC thành công đến tầng vật lý (PHY) của thiết bị UE truyền thông báo đầu tiên trên kênh PUSCH.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông báo đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH) bằng cách sử dụng bộ xử lý thực hiện các lệnh thi hành được bằng máy tính lưu trữ trên vật ghi đọc được bằng máy tính để thực hiện các thao tác sau: thực hiện việc điều khiển công suất truyền khi truyền phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH) đủ để thu được thông báo thành công; và thiết lập mức điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) dựa ít nhất một phần vào phần đầu RACH được truyền thành công.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính để truyền thông báo đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH). Vật ghi đọc được bằng máy tính này lưu trữ các lệnh thi hành được bằng máy tính khi được thi hành bằng ít nhất một bộ xử lý thì sẽ ra lệnh cho máy tính thực hiện các thao tác sau: thực hiện việc điều khiển công suất truyền khi truyền phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH) đủ để thu được thông báo thành công; và thiết lập mức điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) dựa ít nhất một phần vào phần đầu RACH được truyền thành công.

Theo một khía cạnh nữa, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông báo đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH). Thiết bị này bao gồm phương tiện thực hiện việc điều khiển công suất truyền khi truyền phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH) đủ để thu được thông báo thành công. Thiết bị này còn bao gồm phương tiện thiết lập mức điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) dựa ít nhất một phần vào phần đầu RACH được truyền thành công.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông báo đầu tiên

trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH). Thiết bị này bao gồm bộ truyền để truyền kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) và kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH). Thiết bị này còn bao gồm tầng điều khiển truy nhập phương tiện (MAC) để thực hiện việc điều khiển công suất truyền khi truyền phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH) đủ để thu được thông báo thành công. Thiết bị này còn bao gồm tầng vật lý (PHY) để thiết lập mức điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) dựa ít nhất một phần vào phần đầu RACH được truyền thành công.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp thu thông báo đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH). Phương pháp này bao gồm bước thu phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH). Phương pháp này còn bao gồm bước thông báo đã thu nhận thành công phần đầu RACH. Phương pháp này còn bao gồm bước thu thông báo RACH chứa thông tin chỉ báo mức điều khiển công suất truyền dùng để truyền phần đầu RACH thành công. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên (*RAR: Random Access Response*) chứa lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) dựa ít nhất một phần vào mức điều khiển công suất truyền cho phần đầu RACH đã được thu nhận thành công.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính để thu thông báo đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH). Vật ghi đọc được bằng máy tính này lưu trữ các lệnh thi hành được bằng máy tính khi được thi hành bằng ít nhất một bộ xử lý thì sẽ ra lệnh cho máy tính thực hiện các thao tác sau: thu phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên

(RACH); thông báo đã thu nhận thành công phần đầu RACH; thu thông báo RACH chứa thông tin chỉ báo mức điều khiển công suất truyền dùng để truyền phần đầu RACH thành công; và truyền thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên (RAR) chứa lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) dựa ít nhất một phần vào mức điều khiển công suất truyền cho phần đầu RACH đã được thu nhận thành công.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị thu thông báo đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH). Thiết bị này bao gồm phương tiện thu phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH). Thiết bị này còn bao gồm phương tiện thông báo đã thu nhận thành công phần đầu RACH. Thiết bị này còn bao gồm phương tiện thu thông báo RACH chứa thông tin chỉ báo mức điều khiển công suất truyền dùng để truyền phần đầu RACH thành công. Thiết bị này còn bao gồm phương tiện truyền thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên (RAR) chứa lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) dựa ít nhất một phần vào mức điều khiển công suất truyền cho phần đầu RACH đã được thu nhận thành công.

Theo khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất thiết bị thu thông báo đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH). Thiết bị này bao gồm bộ thu để thu phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH) trên kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH). Thiết bị này còn bao gồm bộ truyền thông báo đã thu nhận thành công phần đầu RACH. Thiết bị này còn bao gồm bộ thu để thu thông báo RACH chứa thông tin chỉ báo mức điều khiển công suất truyền dùng để truyền phần đầu RACH thành công. Thiết bị này còn bao gồm nền máy tính để truyền thông qua bộ truyền thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên (RAR)

chứa lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) dựa ít nhất một phần vào mức điều khiển công suất truyền cho phần đầu RACH đã được thu nhận thành công.

Để thực hiện giải pháp nêu trên và đạt được những mục đích liên quan, một hoặc nhiều khía cạnh có các dấu hiệu được mô tả đầy đủ dưới đây và được chỉ ra một cách cụ thể trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Phần mô tả chi tiết sáng chế và các hình vẽ kèm theo thể hiện chi tiết một số khía cạnh minh họa và chỉ thể hiện được một vài cách thức khác nhau mà theo đó nguyên lý của các khía cạnh có thể được thực hiện. Các ưu điểm khác và dấu hiệu mới của sáng chế sẽ trở nên dễ hiểu hơn khi xem phần mô tả chi tiết dưới đây kết hợp với các hình vẽ, và sáng chế này được hiểu là bao hàm tất cả các khía cạnh và các dạng tương đương của chúng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu, bản chất và ưu điểm của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn khi xem phần mô tả chi tiết dưới đây kết hợp với hình vẽ kèm theo, trong đó số chỉ dẫn giống nhau dùng để chỉ các bộ phận tương ứng trên tất cả các hình vẽ, và trong đó:

Fig.1 thể hiện sơ đồ trao đổi thông báo của hệ thống truyền thông không dây trong đó thiết bị người dùng (UE) dựa một phần vào mức điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) ở phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH) đã được thu nhận thành công trong thủ tục RACH.

Fig.2 là lưu đồ thể hiện phương pháp hoặc trình tự thao tác để điều khiển công suất truyền thông báo đầu tiên trên kênh PUSCH trong thủ tục RACH.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện trạm cơ sở phục vụ và trạm cơ sở gây nhiễu cho nhiều thiết bị đầu cuối.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống truyền thông không dây đa truy

nhập.

Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống truyền thông giữa trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối.

Fig.6 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc mạng và tầng giao thức.

Fig.7 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống có các nhóm logic gồm các bộ phận điện để truyền thông báo đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH).

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống có các nhóm logic gồm các bộ phận điện để ra lệnh điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH).

Fig.9 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị có phương tiện truyền thông báo đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH).

Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị có phương tiện ra lệnh điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH).

Mô tả chi tiết sáng chế

Công suất truyền được điều khiển để truyền dữ liệu liên kết lên đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH). Trường hợp thực hiện việc điều chỉnh mức điều khiển công suất để truyền thông báo đầu tiên trên kênh PUSCH (chứa thông tin kênh liên kết lên) sẽ có lợi hơn so với trường hợp thực hiện việc điều chỉnh mật độ phổ công suất dùng để truyền phần đầu PRACH thành công. Kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) vận chuyển thông tin RACH được

truyền bởi thiết bị người dùng (UE) khi đăng ký, khi có cuộc gọi khởi phát từ trạm cơ sở (*BS: Base Station*), v.v.. Kênh PRACH gồm có hai phần: phần đầu và phần thông báo. Phần đầu là một loạt tín hiệu truyền có thể tăng công suất theo mức tăng công suất thiết lập cho đến khi đạt tới số lượng phần đầu tối đa hoặc trạm cơ sở thông báo đã thu nhận được phần đầu hoặc khi đạt tới công suất truyền tối đa của thiết bị UE. Khi thiết bị UE nhận được tín hiệu báo nhận qua thông báo RACH 2 hoặc thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên (RAR) được truyền từ nút eNB, thì nó sẽ truyền phần thông báo của thông báo RACH (thông báo 3). Lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) được tìm thấy trong thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên (RAR). Theo một số khía cạnh, lệnh điều khiển công suất trong thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên biểu thị mức chênh lệch so với mật độ phổ công suất của kênh PRACH. Đây là trường hợp đặc biệt của lệnh điều khiển công suất truyền PUSCH.

Các khía cạnh khác nhau của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào hình vẽ. Trong phần mô tả dưới đây, nhằm mục đích giải thích, những chi tiết cụ thể có số chỉ dẫn được nêu ra để giúp người đọc hiểu rõ một hoặc nhiều khía cạnh của sáng chế. Tuy nhiên, rõ ràng là các khía cạnh như vậy có thể được thực hiện mà không cần đến những chi tiết cụ thể đó. Trong những trường hợp khác, các cấu trúc và thiết bị đã biết rõ được thể hiện ở dạng sơ đồ khối để tiện cho việc mô tả các khía cạnh của sáng chế.

Trên Fig.1, hệ thống truyền thông 100 có thiết bị người dùng (UE) 102 truyền thông không dây với nút cơ sở cải tiến (eNB) 104 hỗ trợ thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH) dựa vào tranh chấp 106 có lợi nhờ mức điều khiển công suất truyền (TPC) của thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) ở tầng vật lý (PHY) 108. Để đạt được điều này, tầng điều khiển truy nhập phương tiện (MAC) 110 thực hiện việc điều khiển công suất truyền (TPC) ở giai đoạn-1 112 trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH) và dùng chung dữ liệu TPC như được thể hiện

bằng số chỉ dẫn 114 với tầng PHY 108.

Ví dụ, tầng MAC 110 thực hiện lệnh TPC bằng cách truyền phần đầu truy nhập ngẫu nhiên (bước 116) trên kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) từ thiết bị UE 102 đến nút eNB 104 ở giá trị công suất truyền danh định như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 117. Giá trị công suất truyền danh định này có thể căn cứ vào độ tổn hao đường truyền trên liên kết DL và thiết bị UE 102 có thể thu được thông tin qua các khối thông tin hệ thống (*SIB: System Information Block*) từ nút eNB 104 biểu thị tín hiệu định thời và tài nguyên của kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) và các thông số quản lý tranh chấp (ví dụ, số lần thử lại, ...). Tầng MAC 110 nếu thấy không có thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên (RAR) thu được thì biết là đã không thu được phần đầu truy nhập ngẫu nhiên ở giá trị công suất truyền danh định và thiết lập giá trị công suất truyền đã tăng theo mức tăng như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 118. Tầng MAC 110 truyền lại phần đầu truy nhập ngẫu nhiên (bước 120). Tầng MAC 110 nếu thấy chưa đạt tới số lần tối đa truyền lại phần đầu và không có thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên (RAR) thu được thì biết là đã không thu được phần đầu truy nhập ngẫu nhiên ở giá trị công suất truyền đã tăng theo mức tăng đó. Cụ thể, tầng MAC 110 tiếp tục truyền lại phần đầu RACH ở giá trị công suất truyền đã tăng theo mức tăng đáp lại việc không nhận được thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên cho tới khi đạt tới số lần truyền lại tối đa. Ví dụ, tầng MAC 110 thiết lập giá trị công suất truyền tăng hai lần theo mức tăng như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 122 và truyền lại phần đầu truy nhập ngẫu nhiên (bước 124).

Giai đoạn-2 126 diễn ra khi có thông báo RAR đã được thu nhận thành công (bước 128) từ nút eNB 104. Thông báo RAR 128 này có thể cung cấp thông tin như ký hiệu nhận dạng tạm thời của mạng vô tuyến (*RNTI: Radio Network Temporary Identifier*) tạm thời được gán cho thiết bị UE 102 và lập lịch biểu phân định tài nguyên liên kết lên để thiết bị UE 102 có thể truyền thêm thông tin dung lượng. Nhờ theo dõi số lần truyền lại với các mức tăng công suất

truyền tương ứng, tầng MAC 110 thu được dữ liệu TPC 114 để dùng chung cho việc truyền thành công thông báo đầu tiên trên kênh PUSCH. Vì vậy, ở giai đoạn-3 129, tầng PHY 108 thiết lập thành công giá trị TPC như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 130 và truyền thông báo đầu tiên trên kênh PUSCH theo lịch biểu truyền (bước 132) đến nút eNB 104. Sau đó, nút eNB 104 truyền thông báo giải quyết tranh chấp (bước 134) ở giai đoạn-4 136, kết thúc thủ tục RACH 106.

Cần hiểu rằng, có nhiều yếu tố khác để xác định công suất truyền có thể được tính toán hoặc tính gần đúng. Có lợi là, TPC có thể xác định mật độ phổ công suất của kênh PRACH, được điều chỉnh dựa vào dải thông PUSCH so với dải thông PRACH (ví dụ, được giữ cố định ở giá trị 6 RB), kích thước phần nội dung của thông báo 3 (ảnh hưởng đến độ nhảy của bộ thu trên kênh PUSCH so với độ nhảy khi thu kênh PRACH), tạp âm/nhiều tiềm năng thay đổi giữa kênh PRACH và kênh PUSCH, và những yếu tố khác có thể có.

Một cách khác để chuyển tiếp dữ liệu điều khiển công suất truyền giữa tầng MAC 110 và tầng PHY 108 trong thiết bị UE 102 (ví dụ, giá trị được lưu giữ cục bộ), thiết bị UE 102 có thể đưa dữ liệu TPC vào phần đầu truy nhập ngẫu nhiên 116, 120, 124, như được thể hiện trên hình vẽ là giá trị công suất truyền danh định $f(0)$ 138, giá trị công suất truyền thứ nhất tăng theo mức tăng $f(1)$ 140, và giá trị công suất truyền thứ hai tăng theo mức tăng $f(2)$ 142. Nút eNB 104 thu nhận thành công dữ liệu truyền với mức công suất truyền mới nhất và đưa lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) 144 vào làm thành một phần của thông báo RAR 128.

Trên Fig.2 thể hiện phương pháp hoặc trình tự thao tác 200 để truyền thông báo đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH). Lệnh điều khiển công suất truyền được thực hiện khi truyền phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH) ở giá trị công suất truyền danh định được quản lý bởi tầng điều khiển truy nhập phương tiện (MAC) (bước 202). Lệnh điều khiển công suất

truyền để truyền kênh PRACH được thực hiện bằng cách tăng theo mức tăng công suất bằng nhau đáp lại việc không nhận được thông tin chỉ báo khẳng định thu được phần đầu RACH, lệnh này có thể còn bắt buộc phải xác định mức điều khiển công suất truyền tương đối bằng cách xác định công suất truyền tối đa để hạn chế số lần mức tăng công suất bằng nhau (bước 204). Theo khía cạnh khác, các mức tăng công suất có thể bằng nhau hoặc không bằng nhau như được xác định trước theo cách đã biết hoặc được truyền thông giữa thiết bị UE và nút eNB. Phần đầu RACH được truyền lại ở giá trị công suất truyền đã tăng theo mức tăng (bước 206). Mức điều khiển công suất truyền tương đối được xác định bằng cách theo dõi số lần mức tăng công suất bằng nhau (bước 208). Thông tin chỉ báo khẳng định thu được phần đầu RACH được thu nhận (bước 210). Thông tin chỉ báo công suất truyền trên kênh PRACH được mã hoá bằng cách truyền phần thông báo chứa dữ liệu thông báo và dữ liệu điều khiển có mức điều chỉnh hệ số khuếch đại công suất độc lập (bước 212). Thông tin điều khiển công suất truyền được chỉ báo có thể đạt được, ví dụ, nhờ tầng MAC mã hoá thông tin chỉ báo này. Lệnh điều khiển công suất truyền cho kênh PUSCH được thu cùng với thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên (RAR) có sự thay đổi phổ mật độ công suất tương đối so với công suất truyền dùng để truyền thành công phần đầu RACH trước đó (bước 214). Mức điều khiển công suất truyền được thiết lập cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) và được quản lý bởi tầng vật lý (PHY) theo lệnh điều khiển công suất truyền dựa một phần vào phần đầu RACH đã được truyền thành công ngay trước đó có mật độ phổ công suất (bước 216). Mức công suất truyền PUSCH được điều chỉnh để bù cho sự chênh lệch dải thông, độ lệch hoặc các độ lệch của phần đầu RACH không thể áp dụng cho kênh PUSCH, v.v. (bước 218). Ví dụ, phương pháp này có thể còn thực hiện việc điều chỉnh độ tổn hao đường truyền riêng phần trên kênh PUSCH trong khi tổng mức điều khiển công suất cho kênh PRACH là dành cho độ tổn hao đường truyền toàn phần, để điều chỉnh độ lệch công suất biểu thị yêu cầu độ nhạy/chất lượng thu nhận thông báo khác nhau của kênh

PRACH và kênh PUSCH trong đó độ nhạy thu nhận tương đối là hàm số phụ thuộc vào yêu cầu đối với vùng phủ sóng, chất lượng mục tiêu, mã hoá tầng vật lý, điều biến, dải thông truyền, và để điều chỉnh độ lệch công suất với các mức tap âm/nhiều khác nhau thấy được ở tín hiệu truyền PRACH và tín hiệu truyền PUSCH.

Vì vậy, theo một khía cạnh làm ví dụ, mức điều khiển công suất kênh PRACH được tầng vật lý dùng để điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh PUSCH so với mật độ phổ công suất của thông báo truyền thành công trên kênh PRACH và lệnh TPC trong thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên và có thể còn dựa vào các yếu tố khác nữa. Theo một khía cạnh, thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên (RAR) chứa lệnh giao thức điều khiển truyền (TPC: *Transmission Control Protocol*) dài 3 hoặc 4 bit chẳng hạn. Lệnh TPC có thể cung cấp mức chênh lệch so với duy nhất mật độ phổ công suất danh định của kênh PUSCH, khi biết mật độ phổ công suất thu được của kênh PRACH. Tuy nhiên, với độ dốc của công suất kênh PRACH (được đo bởi tầng MAC) thì nút eNB không thể biết được công suất truyền thực tế của kênh PRACH, và vì vậy không thể cung cấp mức chênh lệch so với mật độ phổ công suất danh định của kênh PUSCH. Với mức tăng tăng công suất kênh PRACH dốc tới 6 dB, thì có vẻ như không thể chấp nhận được việc không biết rõ công suất truyền. Thay vì như vậy, lệnh TPC sẽ cung cấp mức chênh lệch so với mật độ phổ công suất của thông báo truyền thành công trên kênh PRACH vừa được đáp lại trong thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên.

Ví dụ, giá trị đầu để điều khiển công suất truyền tích lũy $f(0)$ được tính như sau:

$$f(0) = P_{PRACH} - 10\log_{10}(6) - P_{O_PUSCH}(j) + \delta_{RACH_PUSCH}$$

trong đó:

số hạng $-10\log_{10}(6)$ chuẩn hoá công suất truyền theo 1 khối RB. Lưu ý,

giá trị này sau đó sẽ được biến đổi nhân với $10\log_{10}(M_{PUSCH}(1))$. Cần hiểu rằng, tuy dải thông PRACH được giữ cố định ở giá trị 6 RB, nhưng còn dải thông PUSCH, ký hiệu là $M_{PUSCH}(1)$ có thể thay đổi. Mức điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên trên kênh PUSCH căn cứ vào PSD của kênh PRACH, và sau đó được điều chỉnh có tính đến sự chênh lệch dải thông.

P_{PRACH} được xác định như sẽ trình bày dưới đây; và

δ_{RACH_PUSCH} là lệnh TPC có trong thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên.

Do đó, thông báo đầu tiên trên kênh PUSCH sẽ sử dụng mức công suất tương đối so với công suất truyền thành công trên kênh PRACH:

$$P_{PUSCH}(1) = \min \{P_{MAX}, 10\log_{10}(M_{PUSCH}(1)) + \alpha \cdot PL + \Delta_{TF}(1) + P_{PRACH} - 10\log_{10}(6) + \delta_{RACH_PUSCH}\}$$



Kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý

Chế độ hoạt động của thiết bị UE: Mức thiết lập công suất truyền của thiết bị UE P_{PRACH} để truyền kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) trong khung con i được xác định như sau:

$$P_{PRACH} = \min \{P_{MAX}, PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER - PL\} \text{ [dBm]}$$

trong đó:

P_{MAX} là công suất tối đa cho phép phụ thuộc vào loại công suất của thiết bị UE;

$PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER$ được chỉ báo bởi tầng trên như là một phân yêu cầu;

PL là độ tổn hao đường truyền liên kết xuống ước tính được xác định ở thiết bị UE.

Lệnh điều khiển công suất liên kết lên: Lệnh điều khiển công suất liên kết lên điều khiển công suất truyền của các kênh vật lý liên kết lên khác nhau. Thông tin chỉ báo quá tải trong phạm vi ô (*OI: Overload Indicator*) được trao

đổi qua giao diện X2 để điều khiển công suất liên ô. Thông tin chỉ báo X cũng được trao đổi qua giao diện X2 để chỉ báo các khối tài nguyên vật lý (PRB: *Physical Resource Block*) mà bộ lập lịch biểu của nút eNB phân định cho các thiết bị UE nằm ở vùng ranh giới ô và các thiết bị đó sẽ nhạy nhất với nhiễu liên ô.



Kênh dùng chung liên kết lên vật lý

Về chế độ hoạt động của thiết bị UE, theo một số khía cạnh, mức thiết lập công suất truyền của thiết bị UE P_{PUSCH} để truyền kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) trong khung con i ($i \geq 1$) được xác định như sau:

$$P_{PUSCH}(i) = \min \{P_{MAX}, 10\log_{10}(M_{PUSCH}(i)) + P_{O_PUSCH}(j) + \alpha \cdot PL + \Delta_{TF}(i) + f(i)\} \text{ [dBm]}$$

trong đó:

P_{MAX} là công suất tối đa cho phép phụ thuộc vào loại công suất của thiết bị UE;

$M_{PUSCH}(i)$ là giá trị mức tài nguyên phân định PUSCH tính theo số khối tài nguyên hợp lệ cho khung con i ;

$P_{O_PUSCH}(j)$ là thông số biểu thị tổng của thành phần danh định riêng cho ô dài 8 bit $P_{O_NOMINAL_PUSCH}(j)$ được báo hiệu từ các tầng cao hơn với $j = 0$ và 1 nằm trong khoảng giá trị $[-126, 24]$ dB với độ phân giải 1 dB và thành phần riêng cho thiết bị UE dài 4 bit $P_{O_UE_PUSCH}(j)$ được tạo cấu hình bởi tầng điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC: *Radio Resource Control*) với $j = 0$ và 1 nằm trong khoảng giá trị $[-8, 7]$ dB với độ phân giải 1 dB. Đối với các tín hiệu truyền (lại) trên kênh PUSCH tương ứng với thông báo cho phép lập lịch biểu được tạo cấu hình thì $j = 0$, còn đối với các tín hiệu truyền (lại) trên kênh PUSCH tương ứng với thông báo PDCCH thu được có định dạng DCI 0 liên quan đến gói mới truyền thì $j = 1$.

$\alpha \in \{0; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1\}$ là thông số riêng của ô dài 3 bit được cung cấp bởi các tầng cao hơn;

PL là độ tổn hao đường truyền liên kết xuống ước tính được xác định ở thiết bị UE;

$\Delta_{TF}(i) = 10\log_{10}(2^{MPR(i) \cdot K_S} - 1)$ với $K_S = 1,25$ và bằng 0 với $K_S = 0$, trong đó K_S là thông số riêng của ô được xác định bởi tầng RRC;

$MPR(i) = TBS(i)/N_{RE}(i)$, trong đó $TBS(i)$ là kích thước khối vận chuyển cho khung con i và $N_{RE}(i)$ là số phần tử tài nguyên được xác định theo công thức $N_{RE}(i) = 2M_{PUSCH}(i) \cdot N_{sc}^{RB} \cdot N_{symb}^{UL}$ cho khung con i .

δ_{PUSCH} là giá trị hiệu chỉnh riêng của thiết bị UE, còn gọi là lệnh TPC, và được đưa vào trong thông báo PDCCH có định dạng DCI 0 hoặc được mã hoá chung với các lệnh TPC khác trong thông báo PDCCH có định dạng DCI 3/3A. Mức điều chỉnh điều khiển công suất kênh PUSCH được xác định dựa vào $f(i)$ được tính như sau:

$f(i) = f(i-1) + \delta_{PUSCH}(i-K_{PUSCH})$, $i > 1$, nếu $f(*)$ là giá trị tích lũy, trong đó giá trị K_{PUSCH} được xác định như sau: với cấu hình FDD, $K_{PUSCH} = 4$; với các cấu hình TDD UL/DL 16, K_{PUSCH} được xác định trong Bảng 1 dưới đây; và với cấu hình TDD UL/DL 0, $K_{PUSCH} = 7$. Trường hợp cuối được áp dụng khi tín hiệu truyền trên kênh PUSCH trong khung con 2 hoặc 7 được lập lịch biểu theo thông báo PDCCH có định dạng DCI 0 trong đó bit thứ hai của chỉ số UL được thiết lập.

Với tất cả tín hiệu truyền còn lại trên kênh PUSCH, K_{PUSCH} được xác định trong Bảng 1. Thiết bị UE cố gắng giải mã thông báo PDCCH có định dạng DCI 0 và thông báo PDCCH có định dạng DCI 3/3A trong mọi khung con, trừ khi ở chế độ thu gián đoạn (*DRX: Discontinuous Reception*).

$\delta_{PUSCH} = 0$ dB với khung con mà ở đó không có lệnh TPC nào được giải mã hoặc khi đang ở chế độ DRX hoặc i không phải là khung con liên kết lên trong cấu hình TDD.

Các giá trị tích lũy δ_{PUSCH} dB được báo hiệu trong thông báo PDCCH có

định dạng DCI 0 là $[-1, 0, 1, 3]$.

Các giá trị tích lũy δ_{PUSCH} dB được báo hiệu trong thông báo PDCCH có định dạng DCI 3/3A là một trong số các tập hợp $[-1, 1]$ hoặc $[-1, 0, 1, 3]$ như được tạo cấu hình nửa tĩnh bởi các tầng cao hơn.

Nếu thiết bị UE đã đạt tới công suất tối đa, thì những lệnh TPC có giá trị dương sẽ không được tích lũy.

Nếu thiết bị UE đã đạt tới công suất tối thiểu, thì những lệnh TPC có giá trị âm sẽ không được tích lũy.

Thiết bị UE sẽ thiết lập lại giá trị tích lũy trong các trường hợp sau: (a) khi chuyển đổi ô; (b) khi chuyển sang/thoát ra khỏi trạng thái tích cực RRC; (c) khi thu được lệnh TPC có giá trị tuyệt đối; (d) khi thu được giá trị $P_{O_UE_PUSCH}(j)$; và (e) khi thiết bị UE (tái) đồng bộ hoá.

$f(i) = \delta_{PUSCH}(i - K_{PUSCH})$, $i > 1$, nếu $f(*)$ là giá trị tuyệt đối hiện thời, trong đó $\delta_{PUSCH}(i - K_{PUSCH})$ được báo hiệu trong thông báo PDCCH có định dạng DCI 0 trong khung con $i - K_{PUSCH}$.

Giá trị K_{PUSCH} : với cấu hình FDD, $K_{PUSCH} = 4$; với các cấu hình TDD UL/DL 1-6, K_{PUSCH} được xác định trong Bảng 1; còn với cấu hình TDD UL/DL 0 áp dụng khi tín hiệu truyền trên kênh PUSCH trong khung con 2 hoặc 7 được lập lịch biểu theo thông báo PDCCH có định dạng DCI 0, trong đó bit thứ hai của chỉ số UL được thiết lập, thì $K_{PUSCH} = 7$, và với tất cả tín hiệu truyền còn lại trên kênh PUSCH, K_{PUSCH} được xác định trong Bảng 1.

Các giá trị tuyệt đối δ_{PUSCH} dB được báo hiệu trong thông báo PDCCH có định dạng DCI 0 là $[-4, -1, 1, 4]$. $f(i) = f(i-1)$ với khung con ở đó không có thông báo PDCCH nào có định dạng DCI 0 được giải mã hoặc khi đang ở chế độ DRX hoặc i không phải là khung con liên kết lên trong cấu hình TDD. Kiểu $f(*)$ (giá trị tích lũy hoặc giá trị tuyệt đối hiện thời) là thông số riêng của thiết bị UE được xác định bởi tầng RRC. Với cả hai kiểu $f(*)$ (giá trị tích lũy hoặc giá

trị tuyệt đối hiện thời), giá trị đầu được tính như sau: $f(1) = P_{PRACH} - 10\log_{10}(6) - P_{O_PUSCH}(j) + \delta_{RACH_PUSCH}$, trong đó δ_{RACH_PUSCH} là lệnh TPC có trong thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên.

Cấu hình TDD UL/DL	Số hiệu khung con i									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	7	4	-	-	6	7	4
1	-	-	6	4	-	-	-	6	4	-
2	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-
3	-	-	4	4	4	-	-	-	-	-
4	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

Bảng 1: Giá trị K_{PUSCH} với các cấu hình TDD 0-6

Khoảng giá trị công suất: Khoảng giá trị công suất PH hợp lệ của thiết bị UE cho khung con i được xác định như sau:

$$PH(i) = P_{MAX} - \{10\log_{10}(M_{PUSCH}(i) + P_{O_PUSCH}(j) + \alpha \cdot PL + \Delta_{TF}(TF(i)) + f(i))\} \text{ [dB]}$$

trong đó P_{MAX} , $M_{PUSCH}(i)$, $P_{O_PUSCH}(j)$, α , PL , $\Delta_{TF}(TF(i))$ và $f(i)$ là đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Khoảng giá trị công suất có thể được làm tròn về giá trị gần nhất nằm trong khoảng [40; -23] dB với bước là 1 dB và được tăng vật lý cung cấp cho các tầng cao hơn.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.3, các trạm cơ sở 310a, 310b và 310c có thể là trạm cơ sở macrô trong các ô macrô 302a, 302b và 302c tương ứng. Trạm cơ sở 310x có thể là trạm cơ sở picô trong ô picô 302x truyền thông với thiết bị đầu cuối 320x. Trạm cơ sở 310y có thể là trạm cơ sở femtô trong ô femtô 302y truyền thông với thiết bị đầu cuối 320y. Vì để đơn giản cho nên

trên Fig.3 đã không thể hiện, tuy nhiên, các ô macrô này có thể gộp lên nhau ở vùng ranh giới. Ô picô và ô femtô có thể nằm bên trong ô macrô (như được thể hiện trên Fig.3) hoặc có thể gộp lên ô macrô và/hoặc các ô khác.

Mạng không dây 300 có thể còn có các trạm chuyển tiếp, ví dụ, trạm chuyển tiếp 310z truyền thông với thiết bị đầu cuối 320z. Trạm chuyển tiếp là trạm thu dữ liệu và/hoặc thông tin khác truyền từ trạm ở phía trước và truyền dữ liệu và/hoặc thông tin khác đến trạm ở phía sau. Trạm ở phía trước có thể là trạm cơ sở, trạm chuyển tiếp khác, hoặc thiết bị đầu cuối. Trạm ở phía sau có thể là thiết bị đầu cuối, trạm chuyển tiếp khác, hoặc trạm cơ sở. Trạm chuyển tiếp cũng có thể là thiết bị đầu cuối chuyển tiếp tín hiệu truyền cho thiết bị đầu cuối khác. Trạm chuyển tiếp có thể truyền và/hoặc thu phần đầu có hệ số tái sử dụng thấp. Ví dụ, trạm chuyển tiếp có thể truyền phần đầu có hệ số tái sử dụng thấp theo cách tương tự như trạm cơ sở picô và có thể thu phần đầu có hệ số tái sử dụng thấp theo cách tương tự như thiết bị đầu cuối.

Bộ điều khiển mạng hoặc hệ thống 330 có thể kết nối với một tập hợp trạm cơ sở và cung cấp tín hiệu điều phối và điều khiển cho các trạm cơ sở đó. Bộ điều khiển mạng 330 có thể là một thực thể mạng hoặc một nhóm thực thể mạng. Bộ điều khiển mạng 330 có thể truyền thông với các trạm cơ sở 310a-310c qua liên kết hành trình ngược. Đường truyền thông mạng hành trình ngược 334 có thể tạo điều kiện cho chế độ truyền thông điểm-điểm giữa các trạm cơ sở 310a-310c áp dụng cấu trúc phân tán. Các trạm cơ sở 310a-310c cũng có thể truyền thông với nhau, ví dụ, trực tiếp hoặc gián tiếp qua liên kết hành trình ngược không dây hoặc nối dây.

Mạng không dây 300 có thể là mạng đồng nhất chỉ có các trạm cơ sở macrô (không được thể hiện trên Fig.3). Mạng không dây 300 cũng có thể là mạng không đồng nhất có những loại trạm cơ sở khác nhau, ví dụ, trạm cơ sở macrô, trạm cơ sở picô, trạm cơ sở trong nhà, trạm chuyển tiếp, v.v.. Các loại trạm cơ sở khác nhau này có thể có mức công suất truyền khác nhau, vùng phủ

sóng khác nhau, và bị ảnh hưởng nhiều khác nhau trong mạng không dây 300. Ví dụ, trạm cơ sở macrô có thể có mức công suất truyền cao (ví dụ, 20 oát) trong khi trạm cơ sở picô và femtô có thể có mức công suất truyền thấp (ví dụ, 3 oát). Các kỹ thuật nêu trong sáng chế có thể được áp dụng trong mạng đồng nhất và mạng không đồng nhất.

Các thiết bị đầu cuối 320 có thể nằm rải rác trên khắp mạng không dây 300, và mỗi thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị cố định hoặc thiết bị di động. Thiết bị đầu cuối cũng có thể được gọi là thiết bị đầu cuối truy nhập (*AT: Access Terminal*), trạm di động (*MS: Mobile Station*), thiết bị người dùng (*UE*), đơn vị thuê bao, trạm, v.v.. Thiết bị đầu cuối có thể là máy điện thoại di động, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (*PDA: Personal Digital Assistant*), môđem không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị cầm tay, máy tính xách tay, máy điện thoại không dây, trạm vòng lặp cục bộ không dây (*WLL: Wireless Local Loop*), v.v.. Thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với trạm cơ sở qua liên kết xuống và liên kết lên. Liên kết xuống (hay liên kết thuận) là liên kết truyền thông từ trạm cơ sở đến thiết bị đầu cuối, và liên kết lên (hay liên kết ngược) là liên kết truyền thông từ thiết bị đầu cuối đến trạm cơ sở.

Thiết bị đầu cuối có thể có khả năng truyền thông với trạm cơ sở macrô, trạm cơ sở picô, trạm cơ sở femtô, và/hoặc các loại trạm cơ sở khác. Trên Fig.3, đường nét liền có mũi tên hai đầu thể hiện tín hiệu truyền mong muốn giữa thiết bị đầu cuối và trạm cơ sở phục vụ, đó là trạm cơ sở được chỉ định phục vụ thiết bị đầu cuối trên liên kết xuống và/hoặc liên kết lên. Đường nét đứt có mũi tên hai đầu thể hiện tín hiệu truyền gây nhiễu giữa thiết bị đầu cuối và trạm cơ sở. Trạm cơ sở gây nhiễu là trạm cơ sở gây nhiễu cho thiết bị đầu cuối trên liên kết xuống và/hoặc bị nhiễu từ thiết bị đầu cuối trên liên kết lên.

Mạng không dây 300 có thể hỗ trợ chế độ hoạt động đồng bộ hoặc không đồng bộ. Với chế độ hoạt động đồng bộ, các trạm cơ sở có thể có tín hiệu định thời khung giống nhau, và tín hiệu truyền từ các trạm cơ sở khác nhau có thể

được đồng chỉnh thời gian. Với chế độ hoạt động không đồng bộ, các trạm cơ sở có thể có tín hiệu định thời khung khác nhau, và tín hiệu truyền từ các trạm cơ sở khác nhau có thể không được đồng chỉnh thời gian. Chế độ hoạt động không đồng bộ có thể thường hay gặp ở trạm cơ sở picô và femtô, các trạm cơ sở này có thể được triển khai trong nhà và có thể không có quyền truy nhập vào nguồn đồng bộ hoá như hệ thống định vị toàn cầu (*GPS: Global Positioning System*).

Theo một khía cạnh, để tăng dung lượng hệ thống, vùng phủ sóng 302a, 302b hoặc 302c lần lượt tương ứng với trạm cơ sở 310a-310c có thể được phân chia thành nhiều vùng nhỏ hơn (ví dụ, các vùng 304a, 304b và 304c). Mỗi vùng nhỏ hơn 304a, 304b và 304c có thể được phục vụ bởi một hệ thống con thu phát cơ sở (*BTS: Base Transceiver Subsystem*) tương ứng (không được thể hiện trên hình vẽ). Như được sử dụng trong sáng chế và thường sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật này, thuật ngữ “sector” có thể dùng để chỉ trạm BTS và/hoặc vùng phủ sóng của nó tùy thuộc vào ngữ cảnh mà thuật ngữ đó được sử dụng. Ví dụ, các sector 304a, 304b, 304c trong ô 302a, 302b, 302c có thể được tạo bởi các nhóm anten (không được thể hiện trên hình vẽ) ở trạm cơ sở 310a, trong đó mỗi nhóm anten có nhiệm vụ truyền thông với các thiết bị đầu cuối 320 trong một phần của ô 302a, 302b hoặc 302c. Ví dụ, trạm cơ sở 310a phục vụ ô 302a có thể có nhóm anten thứ nhất tương ứng với sector 304a, nhóm anten thứ hai tương ứng với sector 304b và nhóm anten thứ ba tương ứng với sector 304c. Tuy nhiên, cần hiểu rằng, các khía cạnh nêu trong sáng chế có thể được áp dụng trong hệ thống có các ô phân chia thành sector và/hoặc không phân chia thành sector. Cần hiểu thêm rằng, tất cả những mạng truyền thông không dây phù hợp có số lượng ô bất kỳ phân chia thành sector và/hoặc không phân chia thành sector đều được coi là nằm trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ kèm theo ở đây. Để cho đơn giản, thuật ngữ “trạm cơ sở” như được sử dụng trong sáng chế có thể dùng để chỉ cả trạm phục vụ cho sector lẫn trạm phục vụ cho ô. Cần hiểu rằng, như được sử dụng trong sáng chế, sector liên kết xuống trong trường hợp liên kết không nổi

kết là sector bên cạnh. Để cho đơn giản nên phần mô tả dưới đây thường đề cập đến hệ thống trong đó mỗi thiết bị đầu cuối truyền thông với một điểm truy nhập phục vụ, tuy nhiên, cần hiểu rằng, các thiết bị đầu cuối có thể truyền thông với mọi số lượng điểm truy nhập phục vụ.

Trên Fig.4 thể hiện hệ thống truyền thông không dây đa truy nhập theo một khía cạnh của sáng chế. Điểm truy nhập (AP: *Access Point*) 400 có nhiều nhóm anten, một nhóm gồm các anten 404 và 406, một nhóm khác gồm các anten 408 và 410, và một nhóm khác nữa gồm các anten 412 và 414. Trên Fig.4 chỉ thể hiện hai anten trong mỗi nhóm anten, tuy nhiên, có thể sử dụng số lượng anten nhiều hơn hoặc ít hơn cho mỗi nhóm anten. Thiết bị đầu cuối truy nhập (AT) 416 truyền thông với các anten 412 và 414, trong đó các anten 412 và 414 truyền thông tin đến thiết bị đầu cuối truy nhập 416 trên liên kết thuận 420 và thu thông tin từ thiết bị đầu cuối truy nhập 416 trên liên kết ngược 418. Thiết bị đầu cuối truy nhập 422 truyền thông với các anten 406 và 408, trong đó các anten 406 và 408 truyền thông tin đến thiết bị đầu cuối truy nhập 422 trên liên kết thuận 426 và thu thông tin từ thiết bị đầu cuối truy nhập 422 trên liên kết ngược 424. Trong hệ thống FDD, các liên kết truyền thông 418, 420, 424 và 426 có thể sử dụng tần số khác nhau để truyền thông. Ví dụ, liên kết thuận 420 có thể sử dụng tần số khác với tần số được sử dụng cho liên kết ngược 418.

Mỗi nhóm anten và/hoặc vùng mà trong đó chúng được thiết kế để truyền thông thường được gọi là sector của điểm truy nhập. Theo khía cạnh này, mỗi nhóm anten được thiết kế để truyền thông với những thiết bị đầu cuối truy nhập trong sector, có các khu vực được phủ sóng bởi điểm truy nhập 400.

Khi truyền thông trên liên kết thuận 420 và 426, anten truyền của điểm truy nhập 400 sử dụng kỹ thuật tạo chùm để nâng cao tỷ số tín hiệu/tạp nhiễu của liên kết thuận cho các thiết bị đầu cuối truy nhập khác nhau 416 và 422. Ngoài ra, điểm truy nhập sử dụng kỹ thuật tạo chùm để truyền đến các thiết bị đầu cuối truy nhập nằm rải rác ngẫu nhiên trên khắp vùng phủ sóng của nó sẽ

gây nhiễu cho thiết bị đầu cuối truy nhập ở các ô bên cạnh ít hơn so với trường hợp điểm truy nhập truyền qua một anten đến tất cả các thiết bị đầu cuối truy nhập của nó.

Điểm truy nhập có thể là trạm cố định dùng để truyền thông với các thiết bị đầu cuối và cũng có thể được gọi là điểm truy nhập, nút cơ bản, hoặc thuật ngữ khác. Thiết bị đầu cuối truy nhập cũng có thể được gọi là thiết bị người dùng (UE), thiết bị truyền thông không dây, thiết bị đầu cuối, hoặc thuật ngữ khác.

Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống truyền thông 500 giữa trạm cơ sở 502 và thiết bị đầu cuối 504, đó có thể là một trong số các trạm cơ sở và một trong số các thiết bị đầu cuối thể hiện trên Fig.1. Trạm cơ sở 502 có thể có các anten truyền từ 534a đến 534t, và thiết bị đầu cuối 504 có thể có các anten thu từ 552a đến 552r, trong đó thường là $T \geq 1$ và $R \geq 1$.

Tại trạm cơ sở 502, bộ xử lý dữ liệu truyền 520 có thể thu dữ liệu lưu lượng từ nguồn dữ liệu 512 và các thông báo từ bộ điều khiển/bộ xử lý 540. Bộ xử lý dữ liệu truyền 520 có thể xử lý (ví dụ, mã hoá, đan xen và điều biến) dữ liệu lưu lượng và các thông báo, và cung cấp các ký hiệu dữ liệu và ký hiệu điều khiển tương ứng. Bộ xử lý dữ liệu truyền 520 cũng có thể tạo ra các ký hiệu sóng chủ và ký hiệu dữ liệu cho phần đầu có hệ số tái sử dụng thấp và các ký hiệu sóng chủ với sóng chủ khác và/hoặc tín hiệu tham chiếu. Bộ xử lý truyền có nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO) 530 có thể thực hiện bước xử lý không gian (ví dụ, mã hoá trước) trên các ký hiệu dữ liệu, ký hiệu điều khiển, và/hoặc ký hiệu sóng chủ, nếu có thể, và có thể cung cấp T dòng ký hiệu đầu ra cho T bộ điều biến (*MOD: MODulator*) từ 532a đến 532t. Mỗi bộ điều biến 532 có thể xử lý một dòng ký hiệu đầu ra tương ứng (ví dụ, dòn kênh OFDM, SC-FDM, ...) để thu được dòng mẫu đầu ra. Mỗi bộ điều biến 532 có thể còn xử lý (ví dụ, chuyển đổi sang dạng tương tự, khuếch đại, lọc và biến đổi tăng tần) dòng mẫu đầu ra để thu được tín hiệu liên kết xuống. T tín hiệu liên kết xuống từ các bộ

điều biến từ 532a đến 532t có thể lần lượt được truyền qua T anten từ 534a đến 534t.

Tại thiết bị đầu cuối 504, các anten từ 552a đến 552r có thể thu tín hiệu liên kết xuống từ trạm cơ sở 502 và có thể lần lượt cung cấp tín hiệu thu được cho các bộ giải điều biến (*DEMOD: DEMODulator*) từ 554a đến 554r. Mỗi bộ giải điều biến 554 có thể điều phối (ví dụ, lọc, khuếch đại, biến đổi hạ tần và số hoá) tín hiệu thu được tương ứng để tạo ra các mẫu đầu vào. Mỗi bộ giải điều biến 554 có thể còn xử lý các mẫu đầu vào (ví dụ, dò kênh OFDM, SC-FDM, ...) để tạo ra các ký hiệu thu được. Bộ dò tìm MIMO 556 có thể tạo ra các ký hiệu thu được từ tất cả R bộ giải điều biến từ 554a đến 554r, thực hiện bước dò tìm MIMO trên các ký hiệu thu được nếu có thể, và cung cấp các ký hiệu tìm được. Bộ xử lý dữ liệu thu 558 có thể xử lý (ví dụ, giải điều biến, giải đan xen và giải mã) các ký hiệu tìm được, cung cấp dữ liệu lưu lượng đã giải mã cho thiết bị đầu cuối 504 đến bộ gộp dữ liệu 560, và cung cấp các thông báo đã giải mã cho bộ điều khiển/bộ xử lý 580. Bộ xử lý phần đầu có hệ số tái sử dụng thấp (*LRP: Low Reuse Preamble*) 584 có thể dò tìm phần đầu có hệ số tái sử dụng thấp từ các trạm cơ sở và cung cấp thông tin về trạm cơ sở hoặc ô tìm được cho bộ điều khiển/bộ xử lý 580.

Trên liên kết lên, tại thiết bị đầu cuối 504, bộ xử lý dữ liệu truyền 564 có thể thu và xử lý dữ liệu lưu lượng từ nguồn dữ liệu 562 và các thông báo từ bộ điều khiển/bộ xử lý 580. Các ký hiệu từ bộ xử lý dữ liệu truyền 564 có thể được mã hoá trước bằng bộ xử lý MIMO truyền 568 nếu có thể, được xử lý tiếp bằng các bộ điều biến từ 554a đến 554r, và được truyền đến trạm cơ sở 502. Tại trạm cơ sở 502, tín hiệu liên kết lên từ thiết bị đầu cuối 504 có thể được thu bằng các anten 534, được xử lý bằng các bộ giải điều biến 532, được dò tìm bằng bộ dò tìm MIMO 536 nếu có thể, và được xử lý tiếp bằng bộ xử lý dữ liệu thu 538 để thu được các gói và thông báo giải mã được truyền bởi thiết bị đầu cuối 504 để cung cấp cho bộ gộp dữ liệu 539.

Bộ điều khiển/bộ xử lý 540 và 580 có thể lần lượt điều hành sự hoạt động tại trạm cơ sở 502 và thiết bị đầu cuối 504. Bộ xử lý 540 và/hoặc các bộ xử lý và môđun khác tại trạm cơ sở 502 có thể thực hiện hoặc ra lệnh thực hiện các kỹ thuật nêu trong sáng chế. Bộ xử lý 580 và/hoặc các bộ xử lý và môđun khác tại thiết bị đầu cuối 504 có thể thực hiện hoặc ra lệnh thực hiện các kỹ thuật nêu trong sáng chế. Bộ nhớ 542 và 582 có thể lần lượt lưu trữ dữ liệu và mã chương trình cho trạm cơ sở 502 và thiết bị đầu cuối 504. Bộ lập lịch biểu 544 có thể lập lịch biểu cho các thiết bị đầu cuối để truyền dữ liệu trên liên kết xuống và/hoặc liên kết lên và có thể cấp tài nguyên cho các thiết bị đầu cuối đã được lập lịch biểu.

Trên Fig.6 thể hiện mạng không dây 600 có thiết bị người dùng (UE) 602, nút cơ sở cải tiến (eNB) 604 và thực thể quản lý di động (*MME: Mobility Management Entity*) 606. Cấu trúc giao thức giao diện vô tuyến 608 có thể được tạo ra theo các chuẩn mạng truy nhập vô tuyến 3GPP. Giao thức giao diện vô tuyến 608 sử dụng bộ thu phát 610 có các tầng ngang bao gồm tầng vật lý (PHY) 612, tầng liên kết dữ liệu 614 và tầng mạng 616, và có các mặt bao gồm mặt người dùng (*U-plane: User plane*) 618 để truyền dữ liệu người dùng và mặt điều khiển (*C-plane: Control plane*) 620 để truyền thông tin điều khiển. Mặt người dùng 618 là khu vực xử lý thông tin lưu lượng với người dùng, như tiếng nói hoặc các gói giao diện internet (*IP: Internet Protocol*). Mặt điều khiển 620 là khu vực xử lý thông tin điều khiển để giao diện với mạng, cung ứng và quản lý cuộc gọi, và tương tự.

Tầng giao thức 1 (L1) 612, tức là, tầng vật lý (PHY), truyền thông từ trên xuống qua các kênh vật lý 622 có bộ thu phát 610. Tầng vật lý 612 được kết nối với tầng trên gọi là tầng điều khiển truy nhập phương tiện (MAC) 624 thuộc tầng 2 (L2) 614, qua kênh vận chuyển 626 để cung cấp dịch vụ truyền thông tin cho tầng trên bằng cách sử dụng các kỹ thuật truyền vô tuyến. Tầng thứ hai (L2) 614 còn có tầng điều khiển liên kết vô tuyến (*RLC: Radio Link Control*) 628,

tầng điều khiển phát rộng/truyền đa phương (*BMC: Broadcast/Multicast Control*) (không được thể hiện trên hình vẽ), và tầng giao thức hội tụ dữ liệu gói (*PDCP: Packet Data Convergence Protocol*) 630. Tầng MAC 624 xử lý ánh xạ giữa các kênh logic 632 và các kênh vận chuyển 626, và phân định các thông số MAC để phân định và phân định lại tài nguyên vô tuyến. Tầng MAC 624 được kết nối với tầng trên gọi là tầng điều khiển liên kết vô tuyến (RLC) 628, qua các kênh logic 632. Kênh logic được tạo ra theo kiểu thông tin được truyền. Tầng MAC 624 được kết nối với tầng vật lý 612 qua các kênh vận chuyển 626 và có thể được chia thành hai phân tầng, và cụ thể là hỗ trợ liên kết lên ở kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH).

Tầng RLC 628, tùy thuộc vào chế độ hoạt động RLC, hỗ trợ cho việc truyền dữ liệu tin cậy và thực hiện việc phân đoạn và ghép nối trên nhiều đơn vị dữ liệu dịch vụ (*SDU: Service Data Unit*) ở tầng RLC được cung cấp từ tầng trên. Khi tầng RLC 628 thu các đơn vị SDU ở tầng RLC từ tầng trên, tầng RLC điều chỉnh kích thước của mỗi đơn vị SDU ở tầng RLC theo cách thích hợp dựa vào dung lượng xử lý, và sau đó tạo ra các đơn vị dữ liệu bằng cách bổ sung thông tin phần đầu vào đó. Các đơn vị dữ liệu này, gọi là đơn vị dữ liệu giao thức (*PDU: Protocol Data Unit*), được truyền đến tầng MAC 624 qua kênh logic 632. Tầng RLC 628 có bộ nhớ đệm RLC (không được thể hiện trên hình vẽ) để lưu trữ các đơn vị SDU ở tầng RLC và/hoặc các đơn vị PDU ở tầng RLC.

Tầng PDCP 630 ở bên trên tầng RLC 628. Tầng PDCP 630 được sử dụng để truyền dữ liệu giao thức mạng, như IPv4 hoặc IPv6, một cách có hiệu quả qua giao diện vô tuyến có dải thông tương đối hẹp. Nhằm mục đích này, tầng PDCP 630 giảm bớt những thông tin điều khiển không cần thiết dùng trong mạng nối dây, nghĩa là, chức năng gọi là nén phần đầu sẽ được thực hiện. Trong một số giao thức, các tính năng an toàn như mật mã và nén phần đầu mạnh (*RoHC: Robust Header Compression*) được thực hiện bởi tầng PDCP 630.

Tầng điều khiển tài nguyên vô tuyến (*RRC: Radio Resource Control*) 634

nằm ở phần dưới của tầng thứ ba (L3) 616 được xác định chỉ ở mặt điều khiển 620. Tầng RRC 634 điều khiển các kênh vận chuyển 626 và các kênh vật lý 622 liên quan đến việc thiết lập, cấu hình lại, và giải phóng hoặc loại bỏ các sóng mang vô tuyến (*RB: Radio Bearer*). RB biểu thị dịch vụ được cung cấp bởi tầng thứ hai (L2) 614 để truyền dữ liệu giữa thiết bị đầu cuối và mạng truy nhập vô tuyến mặt đất sử dụng hệ thống viễn thông di động đa năng cải tiến (*E-UTRAN: Evolved Universal Mobile Telecommunications System Terrestrial Radio Access Network*), được thể hiện bằng thực thể MME 606. Nói chung, quy trình thiết lập RB là quy trình quy định các đặc tính của tầng giao thức và kênh cần thiết để cung cấp dịch vụ dữ liệu riêng, và thiết lập các thông số chi tiết tương ứng và phương pháp vận hành. Ngoài ra, tầng RRC 634 quản lý mức độ di động của người dùng trong mạng truy nhập vô tuyến, và các dịch vụ gia tăng, ví dụ, dịch vụ định vị. Tầng RRC 634 thu thông tin điều khiển/các giá trị đo 635 từ tầng vật lý. Cũng ở trên mặt điều khiển 620, thiết bị UE 602 và thực thể MME 606 có tầng không truy nhập (*NAS: Non-Access Stratum*) 636.

Trên Fig.7 thể hiện hệ thống 700 để truyền thông báo đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH). Ví dụ, hệ thống 700 có thể có ít nhất một phần nằm ở thiết bị người dùng (UE). Cần hiểu rằng, hệ thống 700 được thể hiện dưới dạng gồm nhiều khối chức năng, các khối chức năng đó có thể thể hiện chức năng được thực hiện bằng ít nhất một bộ xử lý, máy tính, sản phẩm chương trình máy tính, tập lệnh, nền máy tính, phần mềm, hoặc kết hợp các loại này (ví dụ, phần sụn). Hệ thống 700 có nhóm logic 702 gồm các bộ phận điện có thể phối hợp hoạt động. Ví dụ, nhóm logic 702 có thể bao gồm bộ phận điện để thực hiện việc điều khiển công suất truyền khi truyền phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH) đủ để thu được thông báo thành công 704. Nhóm logic 702 có thể còn bao gồm bộ phận điện để thu thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên 706. Nhóm logic 702 có thể còn bao gồm bộ phận điện để thiết lập

mức điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) dựa ít nhất một phần vào phần đầu được truyền thành công trên kênh RACH 708. Hệ thống 700 có thể còn bao gồm bộ nhớ 720 lưu trữ các lệnh để thực hiện chức năng liên quan đến các bộ phận điện 704 – 708. Tuy được thể hiện dưới dạng nằm ngoài bộ nhớ 720, nhưng cần hiểu rằng, một hoặc nhiều bộ phận điện 704 – 708 có thể nằm trong bộ nhớ 720.

Trên Fig.8 thể hiện hệ thống 800 để thu thông báo đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH). Ví dụ, hệ thống 800 có thể có ít nhất một phần nằm ở trạm cơ sở. Cần hiểu rằng, hệ thống 800 được thể hiện dưới dạng gồm nhiều khối chức năng, các khối chức năng đó có thể thể hiện chức năng được thực hiện bằng nền máy tính, bộ xử lý, phần mềm, hoặc kết hợp các loại này (ví dụ, phần sụn). Hệ thống 800 có nhóm logic 802 gồm các bộ phận điện có thể phối hợp hoạt động. Ví dụ, nhóm logic 802 có thể bao gồm bộ phận điện để thu phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH) 804. Nhóm logic 802 có thể còn bao gồm bộ phận điện để thông báo đã thu nhận thành công phần đầu RACH 806. Nhóm logic 802 có thể còn bao gồm bộ phận điện để thu thông báo RACH chứa thông tin chỉ báo mức điều khiển công suất truyền dùng để truyền phần đầu RACH thành công 808. Nhóm logic 802 có thể bao gồm bộ phận điện để truyền thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên (RAR) chứa lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) dựa ít nhất một phần vào mức điều khiển công suất truyền cho phần đầu RACH thu được 810. Hệ thống 800 có thể còn bao gồm bộ nhớ 820 lưu trữ các lệnh để thực hiện chức năng liên quan đến các bộ phận điện 804 – 810. Tuy được thể hiện dưới dạng nằm ngoài bộ nhớ 820, nhưng cần hiểu rằng, một hoặc nhiều bộ phận điện 804 – 810 có thể nằm trong bộ nhớ 820.

Trên Fig.9 thể hiện thiết bị 902 để truyền thông báo đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên

kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH). Phương tiện 904 được dùng để thực hiện việc điều khiển công suất truyền khi truyền phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH) đủ để thu được thông báo thành công. Phương tiện 906 được dùng để thu thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên. Phương tiện 908 được dùng để thiết lập mức điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) dựa ít nhất một phần vào phần đầu được truyền thành công trên kênh RACH.

Trên Fig.10 thể hiện thiết bị 1002 để thu thông báo đầu tiên trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) trong thủ tục truy nhập ngẫu nhiên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH). Phương tiện 1004 được dùng để thu phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên (RACH). Phương tiện 1006 được dùng để thông báo đã thu nhận thành công phần đầu RACH. Phương tiện 1008 được dùng để thu thông báo RACH chứa thông tin chỉ báo mức điều khiển công suất truyền dùng để truyền phần đầu RACH thành công. Phương tiện 1010 được dùng để truyền thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên (RAR) chứa lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý (PUSCH) dựa ít nhất một phần vào mức điều khiển công suất truyền cho phần đầu RACH đã được thu nhận thành công.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đều hiểu rằng thông tin và tín hiệu có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng công nghệ và kỹ thuật bất kỳ trong số rất nhiều công nghệ và kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, chỉ thị, lệnh, thông tin, tín hiệu, bit, ký hiệu và chip được đề cập đến trong toàn bộ phần mô tả trên đây có thể được biểu diễn bằng điện áp, dòng điện, sóng điện từ, trường hoặc hạt từ tính, trường hoặc hạt ánh sáng, hoặc mọi dạng kết hợp của các loại này.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cũng sẽ hiểu rằng các khối logic, môđun, mạch, và các bước thực hiện thuật toán làm ví dụ được mô tả kết hợp với các phương án nêu trong sáng chế có thể được thực hiện

bằng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc kết hợp cả hai. Để thể hiện rõ khả năng có thể hoán đổi giữa phần cứng và phần mềm, các bộ phận, khối, môđun, mạch, và các bước thực hiện thuật toán làm ví dụ được mô tả trên đây nói chung là dựa theo chức năng của chúng. Chức năng đó được thực hiện bằng phần cứng hay phần mềm là tùy thuộc vào từng ứng dụng cụ thể và những điều kiện ràng buộc về thiết kế áp đặt cho toàn hệ thống. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện chức năng đã mô tả theo các cách khác phù hợp với từng ứng dụng cụ thể, tuy nhiên, những phương án thực hiện đó không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế.

Như được sử dụng trong sáng chế, thuật ngữ “bộ phận”, “môđun”, “hệ thống” và các thuật ngữ tương tự được dùng để chỉ thực thể liên quan đến máy tính, phần cứng, dạng kết hợp giữa phần cứng và phần mềm, phần mềm hoặc phần mềm thi hành được. Ví dụ, bộ phận có thể là quy trình chạy trên bộ xử lý, bộ xử lý, đối tượng, mã thi hành được, mạch trình thi hành, chương trình, và/hoặc máy tính, nhưng không chỉ giới hạn ở đó. Ví dụ, cả ứng dụng chạy trên máy chủ lẫn máy chủ có thể là một bộ phận. Một hay nhiều bộ phận có thể nằm trong quy trình và/hoặc mạch trình thi hành và một bộ phận có thể nằm tập trung trên một máy tính và/hoặc phân tán trên hai hay nhiều máy tính.

Cụm từ “làm ví dụ” được sử dụng trong sáng chế để chỉ việc dùng làm mẫu, làm ví dụ, hoặc minh họa. Một khía cạnh hoặc thiết kế bất kỳ nêu trong sáng chế dưới dạng “làm ví dụ” thì không nhất thiết phải được coi là sẽ được ưu tiên hay có ưu điểm hơn so với các khía cạnh hoặc thiết kế khác.

Các khía cạnh được trình bày dưới dạng hệ thống có thể gồm nhiều bộ phận, môđun, và tương tự. Cần phải hiểu và nhận thấy rằng, các hệ thống này có thể có những bộ phận, môđun khác và/hoặc có thể không có đủ hết những bộ phận, môđun được mô tả dựa vào hình vẽ. Cũng có thể sử dụng dạng kết hợp của các phương án nêu trên. Các khía cạnh nêu trong sáng chế có thể được thực hiện trên các thiết bị điện bao gồm thiết bị sử dụng công nghệ màn hình cảm

ứng và/hoặc giao diện kiểu chuột-và-bàn phím. Ví dụ về các hệ thống này là máy tính (để bàn và di động), máy điện thoại thông minh, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (PDA), và các thiết bị điện tử khác cả loại nối dây lẫn loại không dây.

Ngoài ra, các khối logic, môđun và mạch khác nhau được mô tả liên quan đến các phương án nêu trong sáng chế có thể được thi hành hoặc thực hiện bằng bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (*DSP: Digital Signal Processor*), mạch tích hợp chuyên dụng (*ASIC: Application Specific Integrated Circuit*), mảng cửa lập trình được bằng trường (*FPGA: Field Programmable Gate Array*) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, mạch logic cửa hoặc tranzito rời rạc, các bộ phận phần cứng rời rạc, các bộ phận điện, các bộ phận quang, các bộ phận cơ, hoặc mọi dạng kết hợp của các loại này được thiết kế để thực hiện chức năng nêu trong sáng chế. Bộ xử lý đa năng có thể là một bộ vi xử lý, nhưng theo phương án khác, bộ xử lý có thể là mọi bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi xử lý hoặc máy trạng thái thông thường. Bộ xử lý cũng có thể là dạng kết hợp giữa các thiết bị tính toán, ví dụ, kết hợp giữa bộ xử lý DSP và một bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hay nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc mọi cấu hình khác.

Ngoài ra, một hoặc nhiều khía cạnh của sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng phương pháp, thiết bị, hoặc vật phẩm thu được bằng cách sử dụng kỹ thuật lập trình và/hoặc chế tạo tiêu chuẩn để tạo ra phần mềm, phần sụn, phần cứng, hoặc mọi dạng kết hợp của các loại này để điều khiển máy tính thực hiện các khía cạnh được mô tả. Từ “vật phẩm” (hoặc gọi theo cách khác là “sản phẩm chứa chương trình máy tính”) như được sử dụng trong sáng chế để chỉ chương trình máy tính có thể truy nhập được từ mọi thiết bị, vật mang hoặc vật ghi đọc được bằng máy tính. Ví dụ, vật ghi đọc được bằng máy tính có thể là thiết bị nhớ từ tính (ví dụ, đĩa cứng, đĩa mềm, băng từ, ...), đĩa quang (ví dụ, đĩa compac (*CD: Compact Disk*), đĩa số đa năng (*DVD: Digital Versatile Disk*),

...), thẻ thông minh và thiết bị nhớ tốc độ nhanh (ví dụ, thẻ nhớ, thẻ nhớ stick), nhưng không chỉ giới hạn ở đó. Cần hiểu thêm rằng, dạng sóng có thể được sử dụng để mang dữ liệu điện tử đọc được bằng máy tính như dạng sóng dùng để truyền và thu thư điện tử hoặc để truy nhập vào mạng như mạng internet hoặc mạng cục bộ (*LAN: Local Area Network*). Đương nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ biết có nhiều thay đổi có thể áp dụng được cho cấu hình theo sáng chế mà không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế.

Các bước thực hiện phương pháp hoặc thuật toán được mô tả liên quan đến các phương án nêu trong sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp bằng phần cứng, môđun phần mềm chạy trên bộ xử lý, hoặc kết hợp cả hai. Môđun phần mềm có thể lưu trữ trong bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (*RAM: Random Access Memory*), bộ nhớ tốc độ nhanh, bộ nhớ chỉ đọc (*ROM: Read Only Memory*), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được bằng điện (*EPROM: Electrically Programmable Read Only Memory*), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (*EEPROM: Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*), thanh ghi, đĩa cứng, đĩa tháo lắp được, đĩa compac-bộ nhớ chỉ đọc (*CD-ROM: Compact Disc-Read Only Memory*), hoặc mọi dạng phương tiện nhớ khác đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật này. Phương tiện nhớ làm ví dụ được kết nối với bộ xử lý sao cho bộ xử lý có thể đọc được thông tin từ phương tiện nhớ và ghi được thông tin lên đó. Theo cách khác, phương tiện nhớ có thể được tích hợp với bộ xử lý. Bộ xử lý và phương tiện nhớ có thể nằm trong mạch tích hợp ASIC. Mạch tích hợp ASIC có thể nằm trong thiết bị đầu cuối người dùng. Theo cách khác, bộ xử lý và phương tiện nhớ có thể là các bộ phận khác nhau trong thiết bị đầu cuối người dùng.

Phần mô tả các phương án trên đây được trình bày để giúp cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện hoặc sử dụng sáng chế. Những cải biến đối với các phương án này sẽ được người có hiểu biết

trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này biết rõ, và các nguyên lý chung nêu trong sáng chế có thể được áp dụng cho những phương án khác mà vẫn không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế. Vì vậy, sáng chế không bị coi là giới hạn ở các phương án đã nêu, mà sáng chế phải được hiểu theo nghĩa rộng nhất phù hợp với các nguyên lý và dấu hiệu mới nêu trong sáng chế.

Dựa vào các hệ thống làm ví dụ mô tả trên đây, các phương pháp có thể được thực hiện theo sáng chế được trình bày dựa vào một số lưu đồ. Để cho dễ hiểu, các phương pháp này được thể hiện và mô tả dưới dạng một chuỗi thao tác, nhưng phải hiểu rằng sáng chế không chỉ giới hạn ở đúng thứ tự thao tác đó, vì một số thao tác có thể xuất hiện theo thứ tự khác và/hoặc xuất hiện đồng thời với các thao tác khác, ngoài thứ tự được thể hiện và mô tả trong sáng chế. Hơn nữa, có thể không phải tất cả các thao tác được thể hiện đều là cần thiết để thực hiện phương pháp nêu trong sáng chế. Ngoài ra, cần hiểu thêm rằng, các phương pháp nêu trong sáng chế có thể được lưu trữ trên một vật phẩm để tạo điều kiện thuận lợi cho việc vận chuyển và truyền các phương pháp đó đến máy tính. Thuật ngữ vật phẩm, như được sử dụng trong sáng chế, có nghĩa bao hàm chương trình máy tính có thể truy nhập được từ thiết bị, vật mang hoặc vật ghi đọc được bằng máy tính.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp điều khiển công suất truyền bao gồm các bước:

thu thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên từ nút cơ sở cải tiến (*eNB: evolved Base Node*) được truyền để đáp lại phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên đã được thu nhận thành công ở nút eNB; và

thiết lập mức điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý dựa ít nhất một phần vào mức công suất truyền liên quan đến phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên thu được ở nút eNB.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thu thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên từ nút eNB là đáp lại phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên được truyền bởi thiết bị người dùng (*UE: User Equipment*) ở mức công suất truyền danh định.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

truyền, đến nút eNB, phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên ở mức công suất truyền danh định;

truyền lại phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên ở mức công suất cao hơn so với mức công suất truyền danh định đáp lại việc không nhận được thông tin chỉ báo khẳng định thu được phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên được truyền ở mức công suất truyền danh định; và

xác định mức công suất truyền tương đối của phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên thu được ở nút eNB,

trong đó bước thiết lập mức điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên dựa ít nhất một phần vào mức công suất truyền tương đối đã xác định.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thiết lập mức điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý dựa ít nhất một phần vào mức công suất truyền liên quan đến lần cuối truyền

phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

quản lý việc truyền phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên bằng tầng điều khiển truy nhập phương tiện; và

quản lý việc truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý bằng tầng vật lý.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thiết lập mức điều khiển công suất truyền còn bao gồm bước:

xác định mật độ phổ công suất thích hợp để truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

bù cho sự chênh lệch dải thông giữa phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên và kênh dùng chung liên kết lên vật lý.

8. Thiết bị điều khiển công suất truyền bao gồm:

phương tiện thu thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên từ nút cơ sở cải tiến (eNB) được truyền để đáp lại phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên đã được thu nhận thành công ở nút eNB; và

phương tiện thiết lập mức điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý dựa ít nhất một phần vào mức công suất truyền liên quan đến phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên thu được ở nút eNB.

9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó việc thu thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên từ nút eNB là đáp lại phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên được truyền bởi thiết bị người dùng (UE) ở mức công suất truyền danh định.

10. Thiết bị theo điểm 8, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện truyền, đến nút eNB, phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên ở mức công suất truyền danh định;

phương tiện truyền lại phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên ở mức công suất cao hơn so với mức công suất truyền danh định đáp lại việc không nhận được thông tin chỉ báo khẳng định thu được phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên được truyền ở mức công suất truyền danh định; và

phương tiện xác định mức công suất truyền tương đối của phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên thu được ở nút eNB,

trong đó việc thiết lập mức điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên dựa ít nhất một phần vào mức công suất truyền tương đối đã xác định.

11. Thiết bị theo điểm 8, trong đó việc thiết lập mức điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý dựa ít nhất một phần vào mức công suất truyền liên quan đến lần cuối truyền phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên.

12. Thiết bị theo điểm 8, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện quản lý việc truyền phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên bằng tầng điều khiển truy nhập phương tiện; và

phương tiện quản lý việc truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý bằng tầng vật lý.

13. Thiết bị theo điểm 8, trong đó phương tiện thiết lập mức điều khiển công suất truyền còn bao gồm:

phương tiện xác định mật độ phổ công suất thích hợp để truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện bù cho sự chênh lệch dài thông giữa phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên và kênh dùng chung liên kết lên vật lý.

15. Thiết bị điều khiển công suất truyền bao gồm:

ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để:

thu thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên từ nút cơ sở cải tiến (eNB) được truyền để đáp lại phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên đã được thu nhận thành công ở nút eNB; và

thiết lập mức điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý dựa ít nhất một phần vào mức công suất truyền liên quan đến phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên thu được ở nút eNB; và

bộ nhớ kết nối với ít nhất một bộ xử lý.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thu thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên từ nút eNB để đáp lại phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên được truyền bởi thiết bị người dùng (UE) ở mức công suất truyền danh định.

17. Thiết bị theo điểm 15, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để:

truyền, đến nút eNB, phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên ở mức công suất truyền danh định;

truyền lại phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên ở mức công suất cao hơn so với mức công suất truyền danh định đáp lại việc không nhận được thông tin chỉ báo khẳng định thu được phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên được truyền ở mức công suất truyền danh định;

xác định mức công suất truyền tương đối của phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên thu được ở nút eNB; và

thiết lập mức điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên dựa ít nhất một phần vào mức công suất truyền tương đối đã xác định.

18. Thiết bị theo điểm 15, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thiết lập mức điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý dựa ít nhất một phần vào mức công suất truyền liên quan đến lần cuối truyền phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên.

19. Thiết bị theo điểm 15, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

quản lý việc truyền phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên bằng tăng điều khiển truy nhập phương tiện; và

quản lý việc truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý bằng tăng vật lý.

20. Thiết bị theo điểm 15, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thiết lập mức điều khiển công suất truyền bằng cách xác định mật độ phổ công suất thích hợp để truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý.

21. Thiết bị theo điểm 20, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để bù cho sự chênh lệch dải thông giữa phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên và kênh dùng chung liên kết lên vật lý.

22. Vật ghi không khả biến đọc được bằng máy tính để điều khiển công suất truyền, vật ghi này lưu trữ mã thi hành được bằng một hoặc nhiều bộ xử lý để:

thu thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên từ nút cơ sở cải tiến (eNB) được truyền để đáp lại phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên đã được thu nhận thành công ở nút eNB; và

thiết lập mức điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý dựa ít nhất một phần vào mức công suất

truyền liên quan đến phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên thu được ở nút eNB.

23. Vật ghi đọc được bằng máy tính theo điểm 22, trong đó việc thu thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên từ nút eNB là đáp lại phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên được truyền bởi thiết bị người dùng (UE) ở mức công suất truyền danh định.

24. Vật ghi đọc được bằng máy tính theo điểm 22, trong đó vật ghi này còn lưu trữ:

mã để truyền, đến nút eNB, phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên ở mức công suất truyền danh định;

mã để truyền lại phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên ở mức công suất cao hơn so với mức công suất truyền danh định đáp lại việc không nhận được thông tin chỉ báo khẳng định thu được phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên được truyền ở mức công suất truyền danh định; và

mã để xác định mức công suất truyền tương đối của phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên thu được ở nút eNB,

trong đó việc thiết lập mức điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên dựa ít nhất một phần vào mức công suất truyền tương đối đã xác định.

25. Vật ghi đọc được bằng máy tính theo điểm 22, trong đó mã để thiết lập mức điều khiển công suất truyền cho thông báo đầu tiên truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý dựa ít nhất một phần vào mức công suất truyền liên quan đến lần cuối truyền phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên.

26. Vật ghi đọc được bằng máy tính theo điểm 22, trong đó vật ghi này còn lưu trữ:

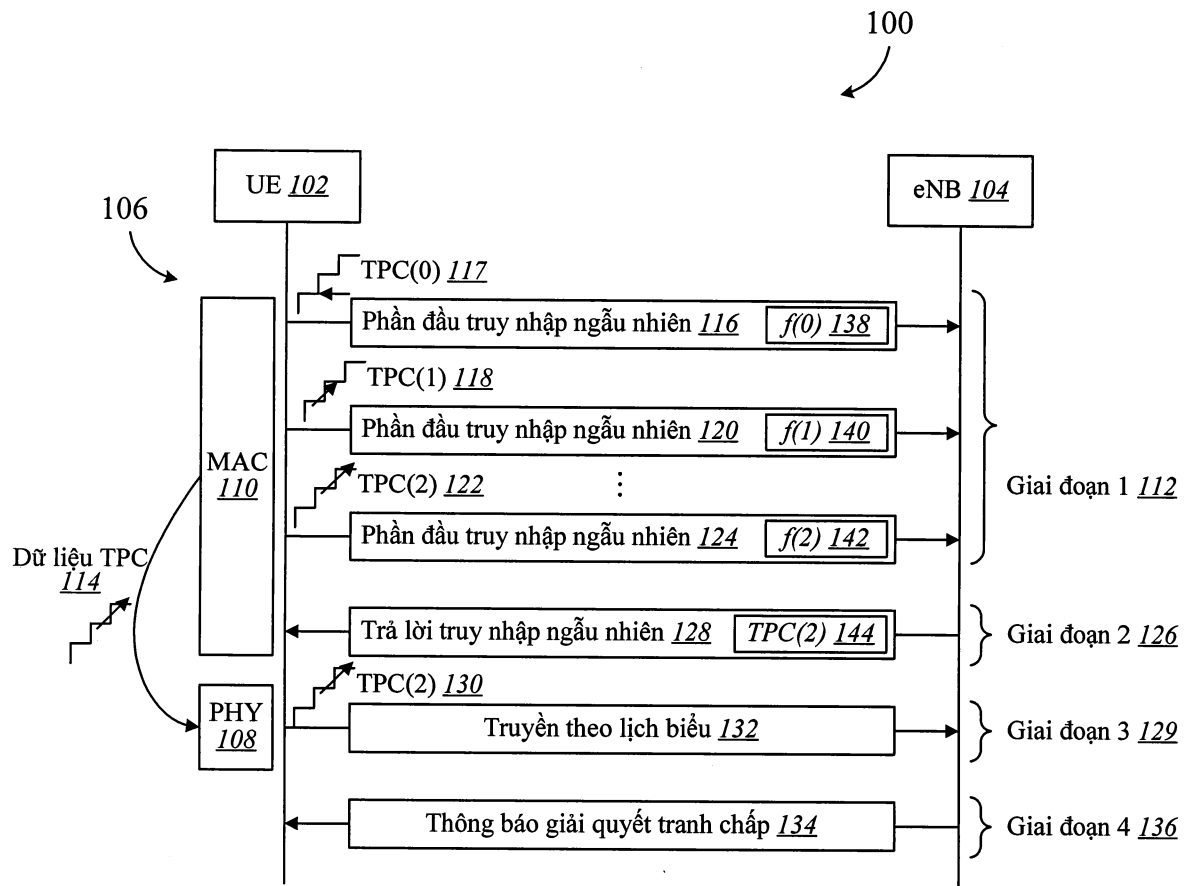
mã để quản lý việc truyền phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên bằng tăng điều khiển truy nhập phương tiện; và

mã để quản lý việc truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý bằng tầng vật lý.

27. Vật ghi đọc được bằng máy tính theo điểm 22, trong đó mã để thiết lập mức điều khiển công suất truyền bao gồm mã để xác định mật độ phổ công suất thích hợp để truyền trên kênh dùng chung liên kết lên vật lý.

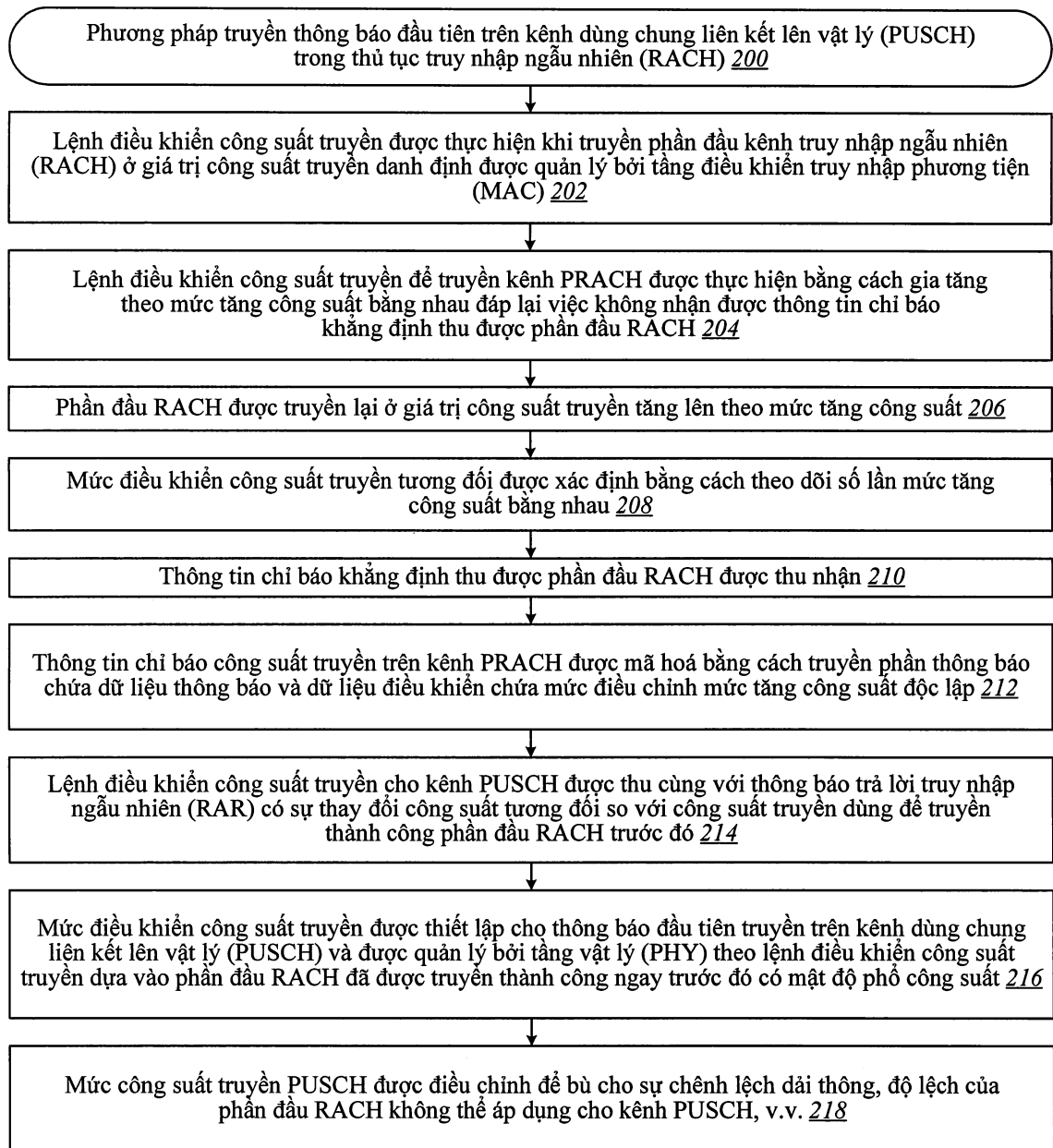
28. Vật ghi đọc được bằng máy tính theo điểm 27, trong đó vật ghi này còn lưu trữ:

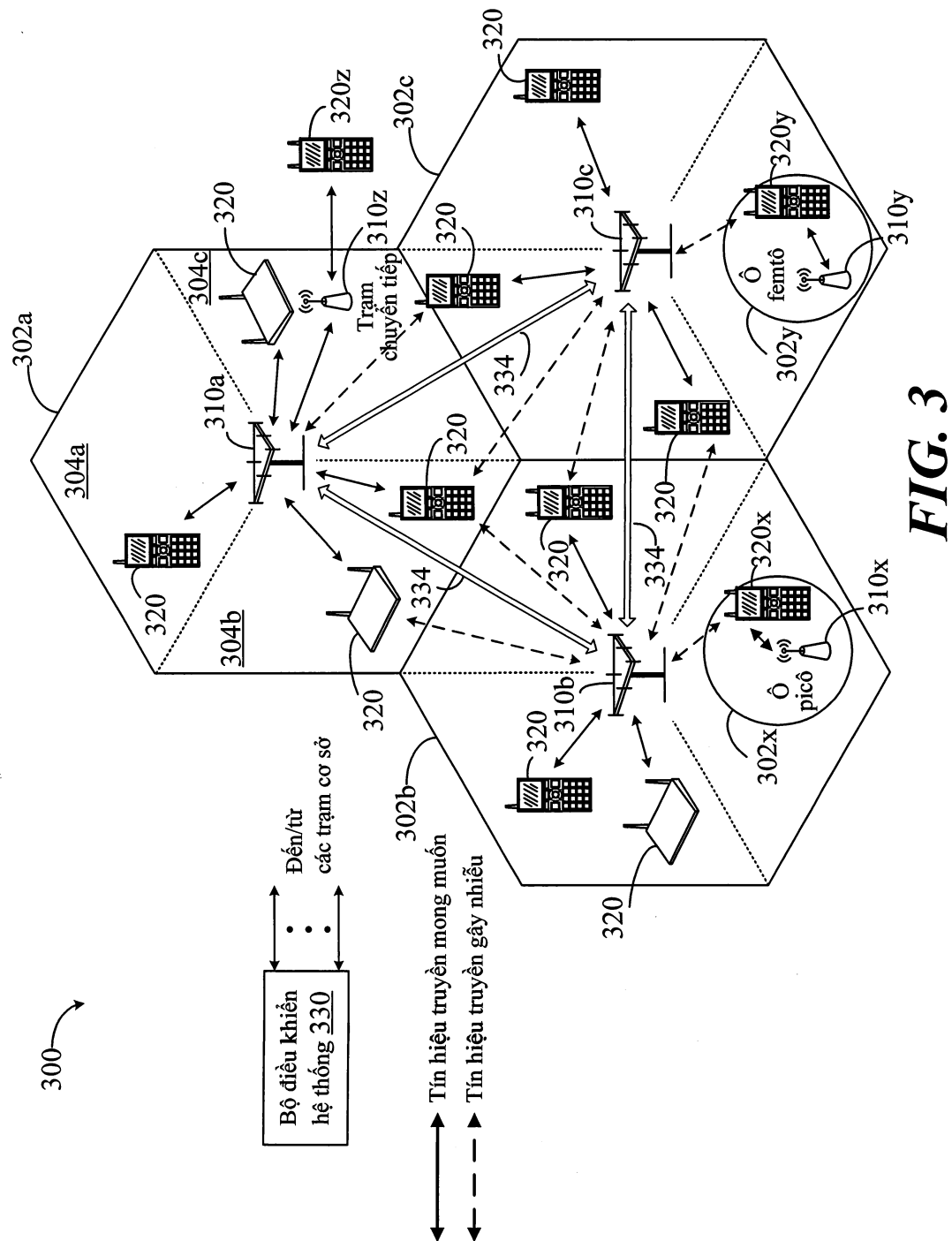
mã để bù cho sự chênh lệch dải thông giữa phần đầu kênh truy nhập ngẫu nhiên và kênh dùng chung liên kết lên vật lý.

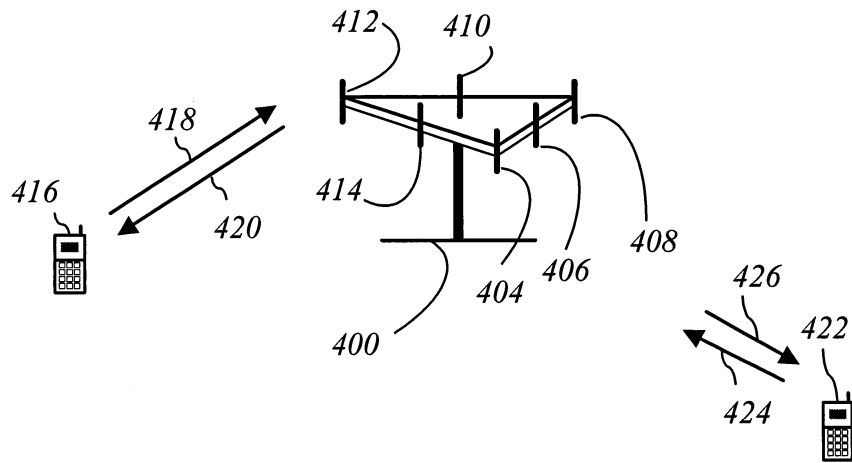


Thủ tục truy nhập ngẫu nhiên (RACH) dựa vào tranh chấp

FIG. 1

**FIG. 2**



**FIG. 4**

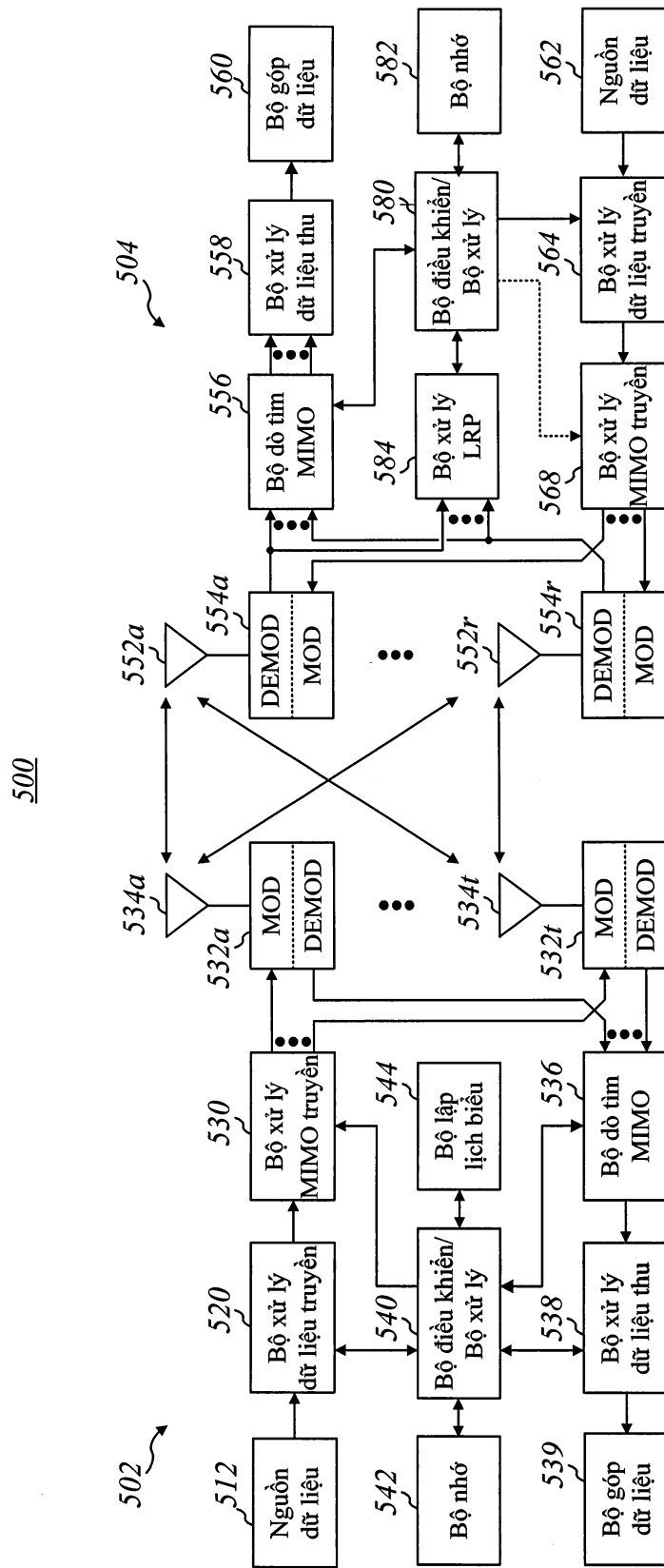
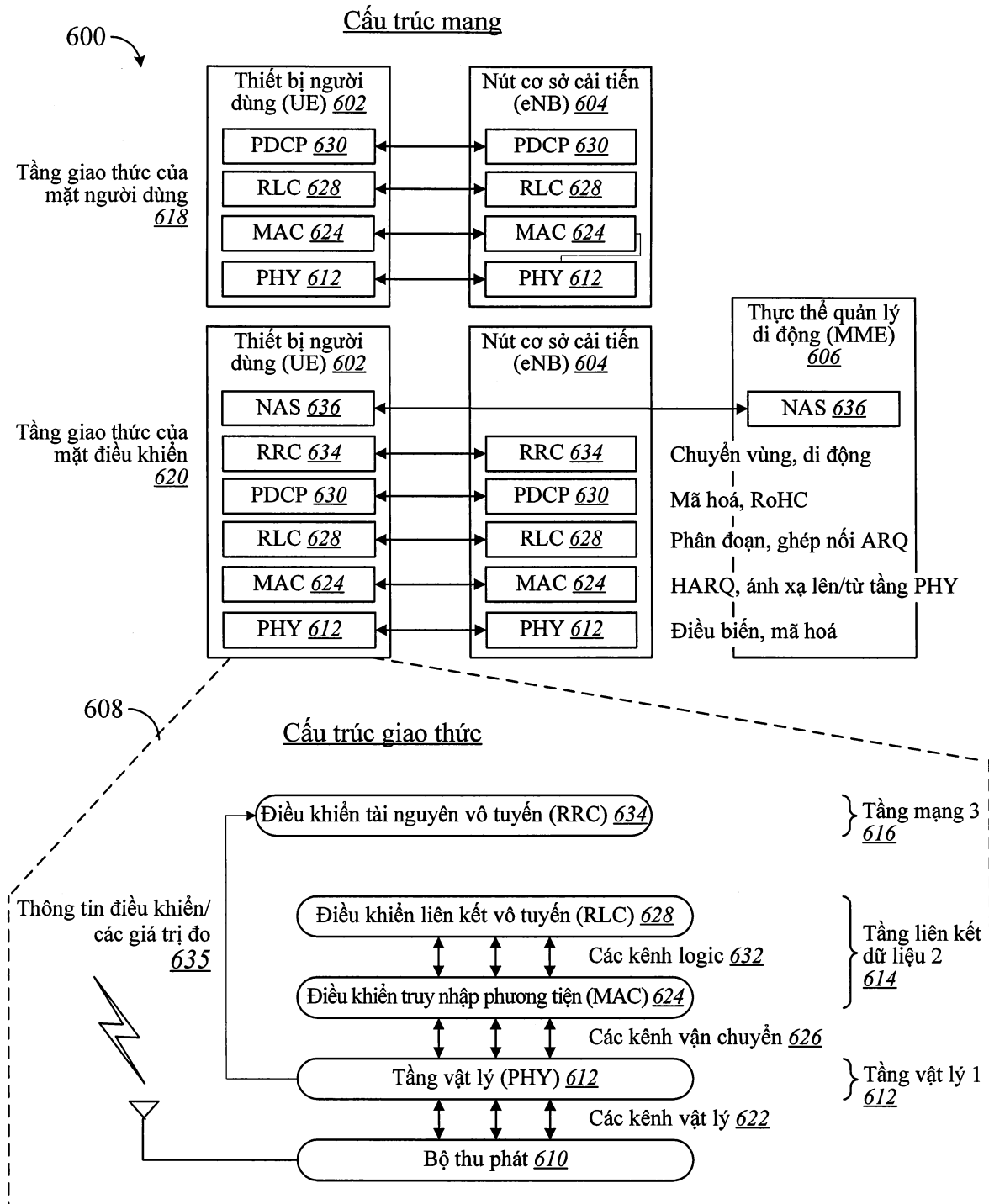
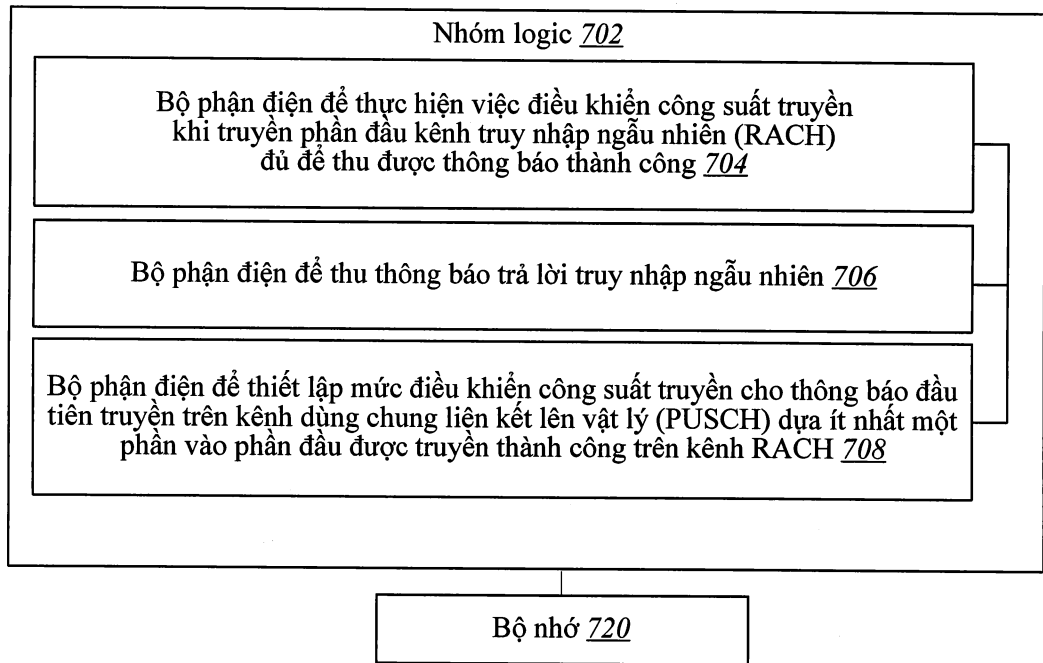
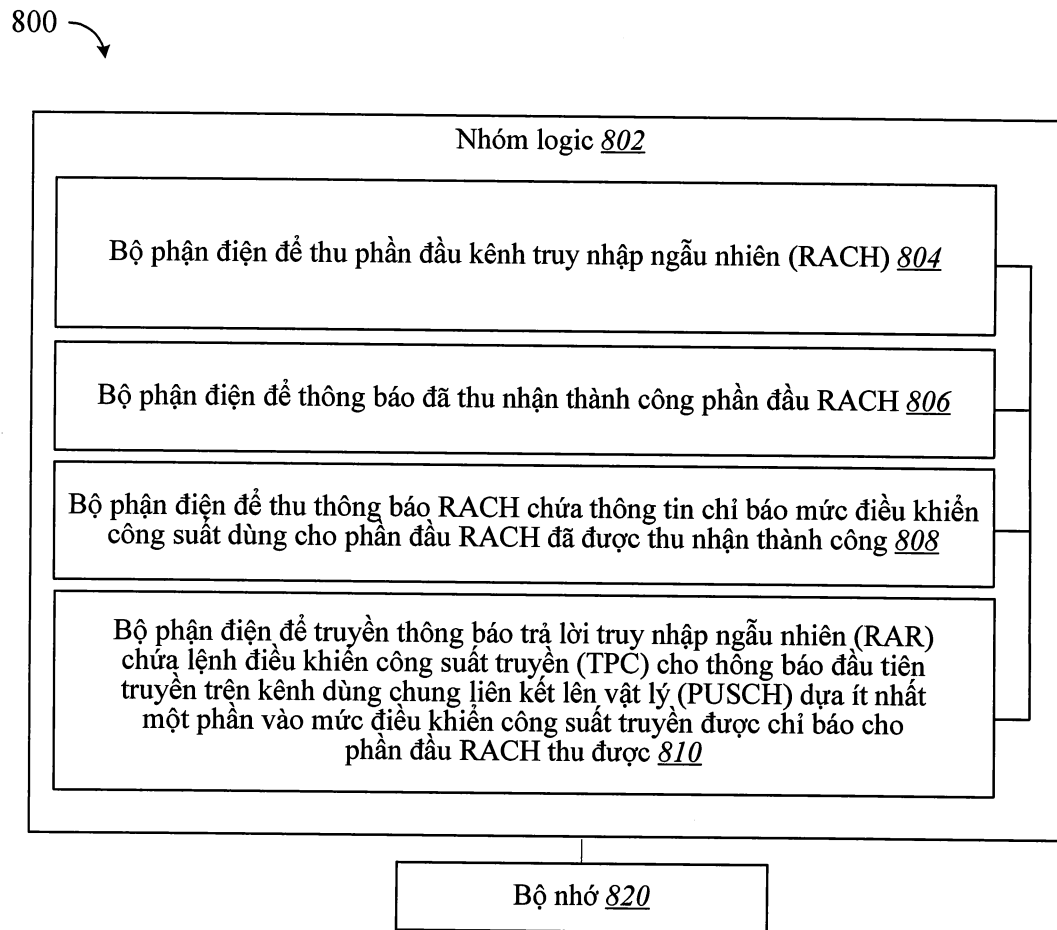
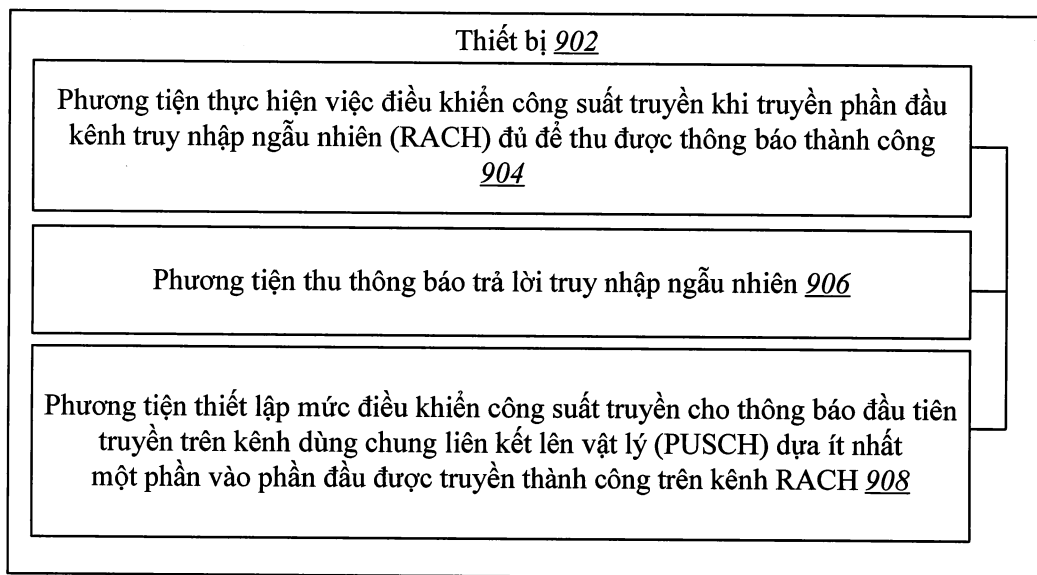


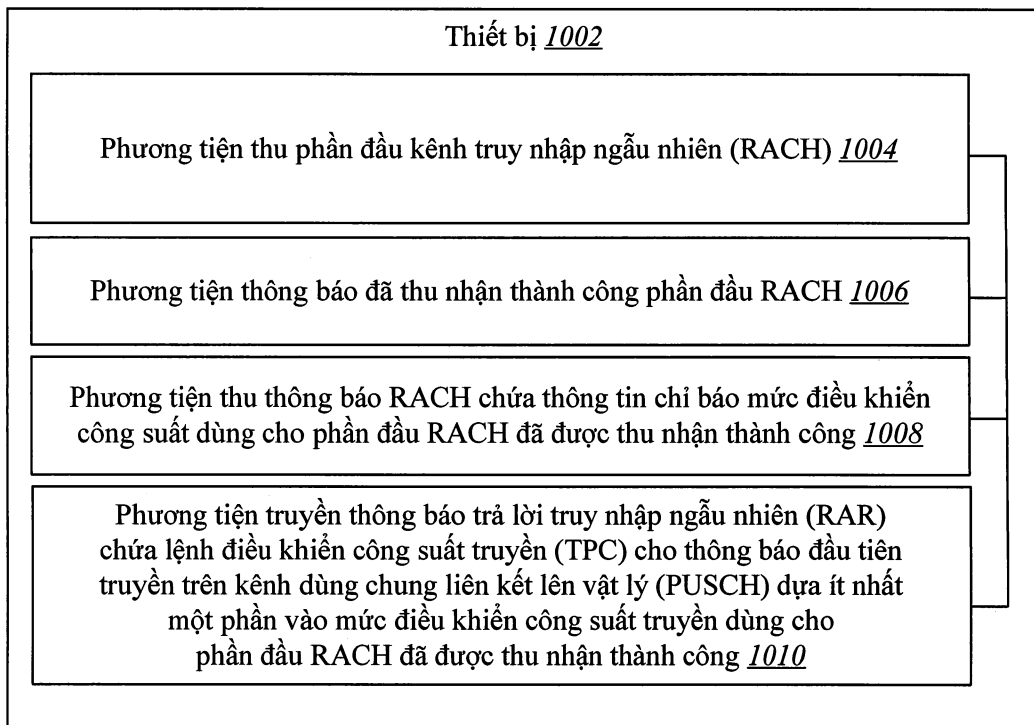
FIG. 5

**FIG. 6**

700 **FIG. 7**

**FIG. 8**

**FIG. 9**

**FIG. 10**