



(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)



1-0052948

(51)^{2020.01} H04W 52/14

(13) B

(21) 1-2021-05615

(22) 15/02/2019

(86) PCT/CN2019/075219 15/02/2019

(87) WO2020/164107 20/08/2020

(45) 25/11/2025 452

(43) 27/12/2021 405A

(73) ZTE CORPORATION (CN)

ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Industrial Park, Nanshan, Shenzhen,
Guangdong 518057, China

(72) LIU, Xing (CN); LI, Yu Ngok (CN); HAO, Peng (CN); LI, Jian (CN); XIAO, Kai (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(21) 1-2021-05615

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp, hệ thống và thiết bị liên quan đến truyền thông số không dây. Phương pháp truyền thông không dây này bao gồm bước chỉ báo, bởi thiết bị truyền thông, thông tin điều khiển công suất dựa vào các tập hợp tham số thông qua thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI). Thông tin điều khiển công suất này được sử dụng để chỉ báo công suất truyền dẫn trên một tài nguyên, và các tập hợp tham số này được xác định trước cho tài nguyên này.

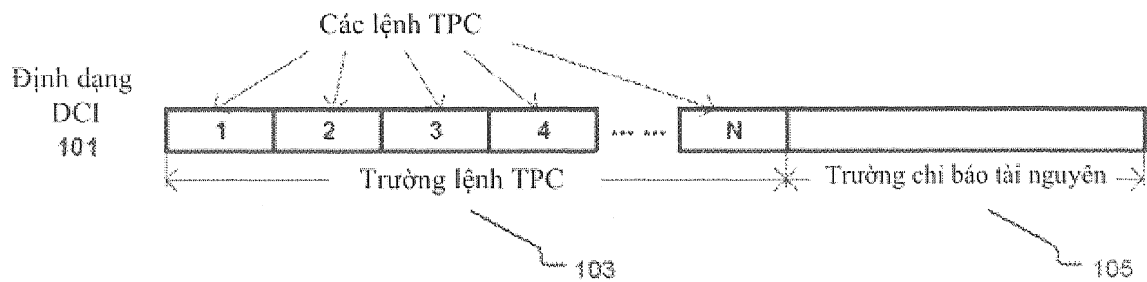


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến phương tiện truyền thông số không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi truyền một dịch vụ liên kết lên trong hệ thống truyền thông, các dịch vụ có các yêu cầu độ tin cậy vào độ trễ khi truyền khác nhau có thể được truyền khác nhau. Ví dụ, dịch vụ có độ tin cậy thấp có thể được ưu tiên bởi dịch vụ có độ tin cậy cao hơn. Theo một ví dụ khác, có thể nhận được độ trễ dài hơn đối với việc truyền dẫn dịch vụ có độ tin cậy thấp hơn. Đối với dịch vụ có độ tin cậy cao hơn, hệ thống có thể tăng công suất truyền dẫn của nó (ví dụ trong một số tài nguyên chồng lặp) để nâng cao độ tin cậy truyền dẫn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp, hệ thống và thiết bị liên quan đến truyền thông số không dây, và cụ thể hơn là đề cập đến cơ chế để chỉ báo việc truyền dẫn lại liên kết lên.

Theo một khía cạnh làm ví dụ, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây. Ví dụ, phương pháp này bao gồm bước chỉ báo, bởi thiết bị truyền thông, thông tin điều khiển công suất dựa vào các tập hợp tham số thông qua thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI). Thông tin điều khiển công suất được sử dụng để chỉ báo công suất truyền dẫn trên một tài nguyên, và các tập hợp tham số này được xác định trước cho tài nguyên này.

Theo một khía cạnh làm ví dụ khác, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây được tạo cấu hình hoặc điều khiển được để thực hiện phương pháp được mô tả ở trên.

Theo một khía cạnh làm ví dụ khác nữa, phương pháp được mô tả ở trên được thực hiện dưới dạng mã thực thi được bằng bộ xử lý và được lưu trữ trong vật ghi chứa chương trình đọc được bằng máy tính.

Các khía cạnh nêu trên và các khía cạnh khác nữa và các phương án thực hiện của chúng được mô tả chi tiết hơn trong các phần hình vẽ, mô tả chi tiết và Yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ minh họa DCI làm ví dụ theo một số phương án;

Fig.2 là hình vẽ minh họa một DCI làm ví dụ khác;

Fig.3 là sơ đồ sơ lược minh họa các ví dụ về các tài nguyên được gán và được chiếm giữ;

Fig.4 và Fig.5 là các sơ đồ sơ lược minh họa các ví dụ về việc điều chỉnh công suất dựa vào DCI;

Fig.6A và Fig.6B là các lưu đồ về phương pháp truyền thông không dây làm ví dụ;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện ví dụ về hệ thống truyền thông không dây trong đó các kỹ thuật theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế có thể được áp dụng;

Fig.8 là sơ đồ khối biểu diễn một phần của trạm vô tuyến.

Mô tả chi tiết sáng chế

Công nghệ và các ví dụ về các phương án thực hiện trong tài liệu này có thể được sử dụng để cải thiện hiệu năng các hệ thống truyền thông không dây nhiều người dùng. Thuật ngữ “làm ví dụ” được sử dụng nghĩa là “một ví dụ về” và, trừ khi được quy định khác, không ám chỉ phương án lý tưởng hoặc được ưu tiên. Các phần đầu đoạn được sử dụng trong tài liệu này để giúp dễ hiểu và không giới hạn công nghệ được mô tả trong các đoạn này chỉ cho đoạn tương ứng. Trong bản mô tả này, một số thuật ngữ từ các chuẩn 5G được sử dụng chỉ để giúp dễ hiểu và các kỹ thuật được mô tả trong tài liệu này là áp dụng được cho các hệ thống và giao thức không dây khác là khác với chuẩn 5G đang được công bố bởi tổ chức 3GPP.

Sáng chế đề xuất phương pháp thực hiện ghép kênh dịch vụ liên kết lên dựa vào

việc điều khiển công suất. Phương pháp này tích hợp hiệu quả các chế độ điều khiển công suất dựa vào dịch vụ hiện tại và mới.

Sáng chế đề xuất phương pháp và hệ thống để chỉ báo các tham số điều khiển công suất, xác định định dạng thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI) điều khiển công suất tương thích với việc ghép kênh tài nguyên. Sáng chế có thể thực hiện có hiệu quả việc ghép kênh truyền dẫn liên kết lên không cấp phép và dựa trên sự cấp phép, nhờ đó cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên. Truyền dẫn liên kết lên không cấp phép là truyền dẫn sử dụng PUSCH có sự cấp phép được tạo cấu hình, tức là sự truyền dẫn PUSCH trên tài nguyên cấp phép được tạo cấu hình. Tài nguyên không cấp phép này cũng có thể được gọi là tài nguyên cấp phép được tạo cấu hình. Các thuật ngữ tài nguyên không cấp phép và truyền dẫn không cấp phép được sử dụng trong phần mô tả dưới đây.

Các nhu cầu đối với công nghệ truyền thông di động thế hệ thứ tư ((ví dụ 4G, tiến hóa dài hạn (LTE, Long-Term Evolution) và tiến hóa dài hạn tiên tiến (LTE-Advance/LTE-A)) và công nghệ truyền thông di động thế hệ thứ năm (5G, 5th Generation mobile communication technology) ngày càng tăng. Từ việc quan sát xu thế hiện nay, cả hệ thống 4G lẫn hệ thống 5G đều bao gồm các đặc trưng để hỗ trợ băng rộng di động nâng cao, độ tin cậy cực cao, truyền dẫn độ trễ cực thấp, và kết nối quy mô lớn.

Để hỗ trợ các đặc trưng của truyền dẫn độ tin cậy cực cao và truyền dẫn độ trễ cực thấp, độ trễ thấp và độ tin cậy cao, các dịch vụ cần được truyền với thời gian truyền ngắn. Đồng thời, các dịch vụ khác có thời gian truyền dài hơn không được truyền hoặc được truyền có thể được ưu tiên. Vì sự kiện truyền dẫn được ưu tiên có thể không hiểu được bởi các thiết bị người dùng (UE) khác nhau của truyền dẫn liên kết lên, để giảm thiểu sự tác động đến hiệu năng trên dịch vụ này với độ tin cậy cao và độ trễ thấp, thông tin chỉ báo ưu tiên cần được thông báo đến thiết bị người dùng truyền dẫn được ưu tiên. Do đó, một dịch vụ riêng biệt hoặc truyền dẫn liên kết lên có dịch vụ độ tin cậy thấp hơn có thể được hủy bỏ hoặc dừng lại, nhờ đó tránh được sự truyền dẫn đồng thời trên cùng

một tài nguyên với độ trễ thấp và độ tin cậy cao, có thể làm giảm hiệu năng.

Hiện nay, đối với dịch vụ truyền dẫn được ưu tiên liên kết xuống, giải pháp được đề xuất bằng cách chia các tài nguyên liên kết xuống thành 14 khối, có thể được thể hiện bởi $\{M, N\} = \{14, 1\}$ hoặc $\{7, 2\}$, khi tạo cấu hình các tài nguyên liên kết xuống tham chiếu. “M” là số lượng phân vùng trong miền thời gian, và “N” là số lượng phân vùng được chia trong miền tần số. Để thông báo liệu khối được ưu tiên hay bị chiếm giữ hay không, ánh xạ bit 14bit có thể được sử dụng. Tuy nhiên, đối với truyền dẫn liên kết lên, hiện nay không có cách hiệu quả nào để giải quyết chỉ báo của truyền dẫn được ưu tiên.

Theo một số phương án, truyền dẫn liên kết lên bao gồm hai loại: truyền dẫn liên kết lên dựa trên sự cấp phép và truyền dẫn liên kết lên không cấp phép. Truyền dẫn liên kết lên dựa trên sự cấp phép liên quan tới truyền dẫn dịch vụ liên kết lên được thực hiện bởi các thiết bị người dùng dựa vào sự ủy quyền liên kết lên bởi trạm cơ sở, và các tài nguyên truyền dẫn tương ứng được xác định. Truyền dẫn liên kết lên không cấp phép liên quan tới các phương án trong đó các thiết bị người dùng lựa chọn độc lập sự truyền dẫn dịch vụ liên kết lên từ một tập hợp các tài nguyên không cấp phép được tạo cấu hình bán tĩnh. Đối với loại truyền dẫn này, trạm cơ sở không thể xác định trước tài nguyên ứng viên có thể được sử dụng đối với sự truyền dẫn cụ thể. Do đó, khi truyền dẫn liên kết lên không cấp phép chồng lặp với các tài nguyên truyền dẫn có mức ưu tiên thấp khác, trạm cơ sở này không thể thông báo trước cho thiết bị người dùng được ưu tiên. Kết quả là, chỉ báo ưu tiên không còn áp dụng được nữa.

Để giải quyết vấn đề này, sáng chế đề xuất sơ đồ “điều khiển công suất” có thể được thực hiện bởi một số phương án dưới dạng giải pháp khả thi. Ví dụ, một số phương án có thể làm tăng động công suất truyền dẫn của truyền dẫn liên kết lên không cấp phép khi các truyền dẫn có mức ưu tiên thấp khác chiếm giữ các tài nguyên truyền dẫn liên kết lên không cấp phép, nhờ đó nâng cao được hiệu năng của truyền dẫn không cấp phép (ví dụ xác suất truyền dẫn thành công). Sáng chế còn đề xuất cách thực hiện việc điều khiển công suất này, bao gồm việc mô tả các định dạng tín hiệu hỗ trợ sơ đồ điều khiển công suất nêu trên, và cách sơ đồ điều khiển công suất (ví dụ dịch vụ điều khiển công

suất dựa vào ghép kênh) được tích hợp hiệu quả với các chế độ điều khiển công suất hiện nay.

Phương án thứ nhất

Phương án này mô tả định dạng thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI) 101 để chỉ báo thông tin điều khiển công suất. Thông tin điều khiển công suất này được chỉ báo nhờ sử dụng DCI như được thể hiện trên Fig.1.

Như được thể hiện trên Fig.1, DCI 101 bao gồm hai trường chỉ báo: trường lệnh TPC 103 và trường chỉ báo tài nguyên 105. Trường lệnh TPC 103 chiếm giữ “X” bit, trong đó bao gồm “N” khối lệnh TPC, và mỗi khối lệnh TPC chiếm giữ “M” bit. Ví dụ, theo một số phương án, “M” có thể là 2 hoặc 3 tương ứng với trường hợp khi một khối lệnh TPC chứa một lệnh TPC hoặc trường hợp khi một khối lệnh TPC chứa một lệnh TPC và một bộ chỉ báo vòng kín. Sau đó, “X” có thể lớn hơn hoặc bằng “N*M”. Khi “ $X > N*M$ ”, thì “ $(X - N*M)$ ” bit cuối cùng của trường lệnh TPC có thể được điền bằng không. Mỗi khối lệnh TPC có thể được sử dụng để chỉ báo tham số điều khiển công suất vòng kín của kênh chia sẻ liên kết lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) hoặc kênh điều khiển liên kết lên vật lý (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) tương ứng với thiết bị người dùng (user equipment, UE).

Theo một số phương án, các kích thước bit đối với các khối lệnh TPC khác nhau trong một trường lệnh TPC có thể khác nhau.

Như được chỉ rõ trên Fig.1, “Y” bit cuối cùng của DCI 101 có thể là trường chỉ báo tài nguyên 105, và mỗi bit chỉ báo một trạng thái chiếm giữ tài nguyên, ví dụ, nhiều hơn một tập hợp các tham số điều khiển công suất sẽ được xác định trước như được mô tả trong phương án thứ tư. Sau đó, thông tin trong trường chỉ báo tài nguyên 105 chỉ báo tập hợp nào trong số các tập hợp tham số điều khiển công suất được lựa chọn. Tập hợp tham số điều khiển công suất có thể được lựa chọn dựa vào ít nhất một trong số tài nguyên không cấp phép tương ứng được chiếm giữ (ví dụ nhờ dịch vụ dựa vào sự cấp phép), mức độ nhiễu của tài nguyên, mức độ ưu tiên của sự truyền dẫn trên tài nguyên, và trạng thái truyền lại dữ liệu.

Theo một số phương án, thông tin trong trường chỉ báo tài nguyên cũng có thể được sử dụng để chỉ báo ít nhất một thông tin trong số: việc tài nguyên không cấp phép có bị chiếm giữ hay không; mức độ nhiều cao hoặc thấp của tài nguyên; và mức độ ưu tiên cao hoặc thấp của sự truyền dẫn trên tài nguyên; việc truyền dẫn lại hoặc việc truyền dẫn thứ nhất. Sau đó, UE xác định tập hợp tham số điều khiển công suất nào sử dụng dựa vào chỉ báo nêu trên.

Theo một số phương án, các mối quan hệ giữa các khối lệnh TPC và các UE có thể được xác định hoặc được tính toán dựa vào các nhận dạng UE (UE identification, UE ID). Ví dụ, UE ID này có thể được sử dụng để thực hiện hoạt động môđun trên một số khối lệnh TPC (ví dụ bổ sung một khối vào kết quả) để thu được chỉ số của khối lệnh TPC cho UE trong trường lệnh TPC.

Theo một số phương án, các mối quan hệ giữa các khối lệnh TPC và các UE có thể được tạo cấu hình bởi báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC). Ví dụ, trong báo hiệu RRC, các mối quan hệ giữa các khối lệnh TPC và các UE có thể được tạo cấu hình (ví dụ khi tạo cấu hình tập hợp không gian tìm kiếm của PDCCH mang DCI 101).

Theo một số phương án, các mối quan hệ giữa các khối lệnh TPC và các UE có thể được tạo cấu hình bởi báo hiệu lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control, MAC). Ví dụ, trong báo hiệu MAC, các mối quan hệ giữa các khối lệnh TPC và các UE có thể được tạo cấu hình.

Theo một số phương án, các mối quan hệ giữa các khối lệnh TPC và các UE có thể được tạo cấu hình bởi báo hiệu lớp vật lý. Ví dụ, các mối quan hệ này có thể được tạo cấu hình trong thông tin điều khiển liên kết xuống để lập lịch PUSCH cho UE.

Theo cách khác, theo một số phương án, các mối quan hệ giữa các khối lệnh TPC và các UE có thể được xác định bởi sự kết hợp bất kỳ của các phương pháp được mô tả ở trên. Ví dụ, đối với UE truyền dịch vụ liên kết lên dựa trên sự cấp phép, phương pháp tạo cấu hình báo hiệu lớp vật lý có thể được sử dụng, trong đó đối với UE truyền dịch vụ liên kết lên không cấp phép, phương pháp tạo cấu hình báo hiệu RRC có thể được sử dụng.

dụng.

Theo một số phương án, một khối lệnh TPC tương ứng với một tài nguyên và lệnh TPC được chỉ báo cho nhiều UE được tạo cấu hình để chia sẻ cùng một tài nguyên.

Theo một số phương án, nhiều tài nguyên được tạo cấu hình cho một UE. Và ít nhất một phần trong số nhiều tài nguyên nêu trên cần được chỉ báo trong một DCI. Nhiều khối lệnh TPC sẽ tương ứng với UE để chỉ báo các tham số điều khiển công suất khác nhau cho từng tài nguyên. Sau đó, UE cần kiểm tra nhiều khối lệnh TPC tương ứng với các tài nguyên được tạo cấu hình cho nó.

Theo một số phương án, một khối lệnh TPC tương ứng với một tài nguyên, được chia sẻ bởi nhiều UE. Các khối lệnh TPC trong một DCI được liệt kê bởi ID tài nguyên trong vùng tài nguyên được chia sẻ bởi nhiều UE. UE này cần kiểm tra nhiều khối lệnh TPC tương ứng với các tài nguyên được tạo cấu hình cho nó. Như được thể hiện trên Fig.2, có năm các tài nguyên không cấp phép (tức là từ 1 đến 5) bao gồm vùng tài nguyên cần được chỉ báo. Do đó, năm khối lệnh TPC được xác định. Mỗi quan hệ ánh xạ giữa các khối lệnh TPC và tài nguyên có thể được tạo cấu hình trước, ví dụ khối lệnh TPC 1 tương ứng với tài nguyên không cấp phép 1, khối lệnh TPC 2 tương ứng với tài nguyên không cấp phép 2, khối lệnh TPC 3 tương ứng với tài nguyên không cấp phép 3, khối lệnh TPC 4 tương ứng với tài nguyên không cấp phép 4, khối lệnh TPC 5 tương ứng với tài nguyên không cấp phép 5. Và tài nguyên không cấp phép 1, 2, 3 được tạo cấu hình cho UE1. Nếu UE1 dự kiến truyền dữ liệu trên một hoặc nhiều tài nguyên trong số tài nguyên không cấp phép 1, 2, 3, thì UE1 cần kiểm tra (các) khối lệnh TPC tương ứng.

Theo một số phương án, số lượng bit có trong trường chỉ báo tài nguyên 105 có thể được xác định theo số lượng các tài nguyên được chỉ báo. Ví dụ, giả sử số lượng các tài nguyên không cấp phép được tạo cấu hình bởi báo hiệu RRC là năm, và mỗi tài nguyên không cấp phép sử dụng 1 bit để chỉ báo thông tin chiếm giữ. Sau đó trường chỉ báo tài nguyên 105 chiếm giữ 5 bit cuối cùng của DCI 101.

Theo một số phương án, số lượng bit có trong trường chỉ báo tài nguyên 105 cũng có thể được xác định trước hoặc cố định là “Y” bit. Khi số lượng các tài nguyên được

yêu cầu được chỉ báo nhỏ hơn “Y”, các bit cao (hoặc thấp) của trường chỉ báo tài nguyên 105 có thể được điền vào bằng không. Các mối quan hệ giữa bit hợp lệ (ví dụ các tài nguyên có các bit khác không trong trường chỉ báo tài nguyên 105) và các tài nguyên được chỉ báo có thể được tạo cấu hình nhờ báo hiệu RRC, báo hiệu lớp vật lý, cấu hình báo hiệu lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control, MAC), hoặc dựa vào các quy tắc định trước thích hợp, do đó ánh xạ các bit này.

Như được thể hiện trên Fig.2, DCI 101 được sử dụng để chỉ báo sự chiếm giữ của tài nguyên không cấp phép trong phạm vi tài nguyên miền thời gian-tần số định trước (còn được gọi là tài nguyên liên kết lên tham chiếu, RUR (reference uplink resource)). Ví dụ, có một khe trong miền thời gian và miền tần số bằng phần băng thông liên kết lên hoạt động (active uplink bandwidth part, active UL BWP). Trong vùng này, như được thể hiện trên Fig.2, tổng số năm tài nguyên không cấp phép được tạo cấu hình. Vị trí bit trong DCI 101 có thể được xác định khi tài nguyên không cấp phép được tạo cấu hình. Cụ thể, khi các tài nguyên không cấp phép được tạo cấu hình cho từng UE không cấp phép, thì tài nguyên không cấp phép và vị trí bit trong DCI 101 có thể được chỉ báo đồng thời. Nghĩa là, vị trí bit của tài nguyên không cấp phép trong DCI 101 có thể được chỉ báo trực tiếp hoặc vị trí bit của tài nguyên không cấp phép trong trường chỉ báo tài nguyên 105 có thể được chỉ báo.

Theo cách khác, thứ tự của các tài nguyên không cấp phép có thể được xác định theo nguyên lý “miền thời gian là thứ nhất và miền tần số là thứ hai”. Thứ tự này có thể được sử dụng để xác định các mối quan hệ giữa tài nguyên không cấp phép và vị trí bit trong DCI 101. Năm tài nguyên không cấp phép (tức là từ 1 đến 5) được thể hiện trên Fig.2, được xếp thứ tự trước tiên dựa vào miền thời gian (ví dụ tài nguyên không cấp phép có thời gian bắt đầu sớm hơn có thứ tự cao hơn) và sau đó là dựa vào miền tần số (ví dụ đối với tài nguyên không cấp phép có cùng một thời gian bắt đầu, tần số cao hơn có thứ tự cao hơn). Theo một số phương án, các tài nguyên không cấp phép có thể được xếp thứ tự khác (ví dụ tần số thấp hơn có thứ tự cao hơn).

Dựa vào nguyên lý nêu trên, thứ tự của năm tài nguyên không cấp phép này được

chỉ báo là 1, 2, 3, 4 và 5, như được thể hiện trên Fig.2. Nếu trường chỉ báo tài nguyên 105 chứa 5 bit, thì các tài nguyên không cấp phép từ 1 đến 5 tương ứng với bit cao nhất đến bit thấp nhất trong trường chỉ báo tài nguyên 105. Theo một số phương án khác, thứ tự của các tài nguyên không cấp phép cũng có thể được xác định theo nguyên lý “miền tần số là thứ nhất và miền thời gian là thứ hai”. Theo cách này, không chỉ UE cần biết cấu hình tài nguyên không cấp phép của chính nó, mà còn cần biết cấu hình tất cả các tài nguyên không cấp phép trong phạm vi tài nguyên thời gian- tần số được chỉ báo bởi DCI 101, do đó thu được thứ tự của tất cả các tài nguyên không cấp phép. Do đó, các vị trí bit của các tài nguyên không cấp phép tương ứng với UE trong trường chỉ báo tài nguyên 105 có thể được xác định.

Theo phương án thứ nhất, các tài nguyên không cấp phép của các UE được tạo cấu hình riêng biệt, và các tài nguyên không cấp phép có thể trực giao với nhau (nghĩa là không chồng lấp nhau), hoặc chồng lấp nhau. Theo một số phương án, kích thước của miền thời gian-tần số của từng tài nguyên không cấp phép có thể giống nhau. Theo một số phương án, kích thước của miền thời gian-tần số của từng tài nguyên không cấp phép có thể khác nhau.

Phương án thứ hai

Theo phương án này, mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identifier, RNTI) cho bit kiểm tra dư vòng tương ứng với DCI 101 được xác định.

RNTI này, ví dụ TPC-CGPUSCH-RNTI (ví dụ “CG” là viết tắt của “Configured Grant (sự cấp phép được tạo cấu hình)”), khác với TPC-PUSCH-RNTI hoặc TPC-PUCCH-RNTI hiện tại, được sử dụng để gom các bit kiểm tra dư vòng tương ứng với DCI 101. RNTI được xác định cho DCI được sử dụng để điều khiển công suất trên các tài nguyên cấp phép được tạo cấu hình. Theo một số phương án, kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH) mang DCI 101 có thể có cùng kích thước DCI với định dạng DCI hiện tại (ví dụ định dạng DCI 2_2). Theo một số phương án, thiết bị đầu cuối có thể nhận dạng rằng PDCCH được phát hiện hiện tại

mang DCI 101 từ các DCI khác nhờ sử dụng các RNTI khác nhau.

Phương án thứ ba

Phương án này mô tả phương pháp chỉ báo chiếm giữ tài nguyên không cấp phép.

Theo phương án thứ nhất, thông tin trong trường chỉ báo tài nguyên liên quan đến tập hợp các tham số điều khiển công suất nào được sử dụng sẽ sử dụng 1 bit. Thông tin trong trường chỉ báo tài nguyên có thể còn chỉ báo ít nhất một thông tin trong số: liệu tài nguyên không cấp phép có bị chiếm giữ hay không; mức độ nhiễu cao hoặc thấp của tài nguyên; mức độ ưu tiên cao hoặc thấp của sự truyền dẫn trên tài nguyên; việc truyền dẫn lại hoặc việc truyền dẫn thứ nhất. Một cách là sử dụng 1 bit cho chỉ báo này. Ví dụ, “0” là tài nguyên tương ứng không bị chiếm giữ, và “1” là tài nguyên tương ứng bị chiếm giữ. Theo một số phương án, thông tin này có thể là nhiều bit.

Phương pháp 1:

Đối với mỗi tài nguyên không cấp phép, nó có thể được chia thành số lượng các khối tài nguyên con bằng nhau để chỉ báo chi tiết hơn. Ví dụ, nếu tài nguyên không cấp phép chiếm giữ 2 ký hiệu trong miền thời gian và 8 khối tài nguyên (resource block, RB) trong miền tần số, thì tài nguyên không cấp phép có thể cấp phát bốn khối tài nguyên con (của 1 ký hiệu*4 RB), và sử dụng 4 bit để thực hiện chỉ báo chiếm giữ tài nguyên.

Phương pháp 2:

Đối với mỗi tài nguyên không cấp phép, nhiều bit có thể được sử dụng để chỉ báo trạng thái mà tài nguyên không cấp phép bị chiếm giữ. Ví dụ, 2 bit có thể được sử dụng để chỉ báo tỷ lệ chiếm giữ của tài nguyên không cấp phép này. Trong ví dụ này, “00” nghĩa là tài nguyên không cấp phép không bị chiếm giữ. “01” nghĩa là tài nguyên không cấp phép bị chiếm giữ, và tỷ lệ chiếm giữ nhỏ hơn 1/3. “10” thể hiện tài nguyên không cấp phép bị chiếm giữ, và tỷ lệ chiếm giữ nằm giữa 1/3 và 2/3. “11” nghĩa là tài nguyên không cấp phép bị chiếm giữ, và tỷ lệ chiếm giữ lớn hơn 2/3.

Phương án thứ tư

Phương án này mô tả phương pháp để xác định tham số điều khiển công suất bởi

UE theo DCI 101.

Nhiều hơn một tập hợp các tham số điều khiển công suất được xác định trước và dựa vào việc liệu tài nguyên không cấp phép được chỉ báo bởi trường chỉ báo tài nguyên 105 có bị chiếm giữ hay không, tập hợp các tham số điều khiển công suất nào áp dụng có thể được xác định.

Phương pháp 1:

Hai tập hợp các tham số điều khiển công suất vòng hở $\{P0, \alpha\}_{\#1}$ và $\{P0, \alpha\}_{\#2}$ có thể được xác định. Ví dụ, trong $\{P0, \alpha\}_{\#1}$, $P0$ (ví dụ công suất nhận được đích) có thể là “-106dBm”, và α (ví dụ hệ số bù mất mát đường truyền) có thể là “0,8”. Trong $\{P0, \alpha\}_{\#2}$, $P0$ có thể là “-100dBm”, và α có thể là “1”. $\{P0, \alpha\}_{\#1}$ tương ứng với tài nguyên không cấp phép không bị chiếm giữ bởi các truyền dẫn liên kết lên khác, và $\{P0, \alpha\}_{\#2}$ tương ứng với tài nguyên không cấp phép đã bị chiếm giữ bởi các truyền dẫn liên kết lên khác.

Khi một UE nhất định nhận DCI 101 và nhận biết rằng tài nguyên không cấp phép này bị chiếm giữ trong trường chỉ báo tài nguyên 105, sau đó $\{P0, \alpha\}_{\#2}$ được áp dụng để xác định công suất của PUSCH để truyền tài nguyên không cấp phép.

Theo một số phương án, thông tin trong trường chỉ báo tài nguyên được sử dụng để chỉ báo tập hợp các tham số điều khiển công suất nào được sử dụng một cách trực tiếp. Ví dụ, mỗi bit trong trường chỉ báo tài nguyên chỉ báo tập hợp các tham số điều khiển công suất được sử dụng cho tài nguyên không cấp phép tương ứng.

Ở thời điểm này, công suất được xác định nhờ áp dụng $\{P0, \alpha\}_{\#2}$ cho sự truyền dẫn PUSCH là cao hơn bởi công suất được xác định nhờ áp dụng $\{P0, \alpha\}_{\#1}$, nhờ đó nâng cao được hiệu năng truyền dẫn khi các tài nguyên truyền dẫn chồng lấp nhau.

Theo phương án này, trường lệnh TPC có thể được sử dụng để chỉ báo một tập hợp các tham số điều khiển công suất vòng kín. Theo một số phương án, hai tập hợp các tham số điều khiển công suất vòng hở nêu trên có thể liên kết với cùng một tập hợp các tham số điều khiển công suất vòng kín.

Theo một số phương án, DCI có thể không có trường lệnh TPC nào. Nói cách khác, sự truyền dẫn liên kết lên nêu trên không nhất thiết thực hiện việc điều chỉnh tham số điều khiển công suất vòng kín.

Phương pháp 2:

Hai tập hợp các tham số điều khiển công suất vòng kín TPC#1 và TPC#2 tương ứng với các bảng TPC khác nhau được xác định. Ví dụ, mối quan hệ ánh xạ giữa lượng điều chỉnh công suất vòng kín tương ứng và giá trị lệnh TPC trong TPC#1 như được thể hiện trên Bảng 1 dưới đây. Lượng điều chỉnh công suất tích lũy là lượng điều chỉnh khác của công suất truyền dẫn từ PUSCH cuối cùng. Lượng điều chỉnh công suất tuyệt đối là lượng điều chỉnh công suất tuyệt đối, độc lập với việc điều chỉnh công suất vòng kín. Cụ thể, khi lệnh TPC được sử dụng để chỉ báo lượng điều chỉnh công suất tuyệt đối và khi lệnh TPC hai-bit là “00”, thì công suất truyền dẫn tương ứng giảm bớt 4 dB. Khi lệnh TPC hai-bit là “01”, thì công suất truyền dẫn tương ứng giảm bớt 1 dB. Khi lệnh TPC hai-bit là “11”, nghĩa là công suất truyền dẫn giảm bớt 4dB.

Bảng 1

Lệnh TPC	Lượng điều chỉnh công suất tích lũy (dB)	Lượng điều chỉnh công suất tuyệt đối (dB)
00	-1	-4
01	0	-1
10	1	1
11	3	4

Do đó, mối quan hệ ánh xạ giữa lượng điều chỉnh công suất vòng kín tương ứng và giá trị lệnh TPC trong TPC#2 được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2

Lệnh TPC	Lượng điều chỉnh công suất tích lũy (dB)	Lượng điều chỉnh công suất tuyệt đối (dB)
00	-3	-9
01	0	-3
10	3	3
11	7	9

TPC#1 tương ứng với các phương án trong đó tài nguyên không cấp phép không bị chiếm giữ bởi các truyền dẫn liên kết lên khác. TPC#2 tương ứng với các phương án trong đó tài nguyên không cấp phép đã bị chiếm giữ bởi các truyền dẫn liên kết lên khác. Khi một UE nhất định nhận DCI 101 và nhận biết rằng tài nguyên không cấp phép bị chiếm giữ trong trường chỉ báo tài nguyên 105, thì TPC#2 được lựa chọn. Lượng điều chỉnh công suất có thể được xác định dựa vào lệnh TPC tương ứng với UE trong trường lệnh TPC 103.

TPC#2 được tạo cấu hình với kích thước bước điều chỉnh công suất lớn hơn so với TPC#1. Đối với cùng một lệnh TPC (ví dụ lấy giá trị của nó), lượng điều chỉnh công suất sử dụng TPC#2 sẽ lớn hơn lượng điều chỉnh công suất sử dụng TPC#1.

Theo một số phương án, một trong số các bảng TPC có thể được xác định chỉ với kích thước bước dương. Một ví dụ được thể hiện trên Bảng 3. Do đó, nó có thể được sử dụng để tăng công suất truyền dẫn cho trường hợp tài nguyên bị chiếm giữ bởi sự truyền dẫn khác, hoặc mức độ nhiễu cao của tài nguyên, hoặc mức độ ưu tiên cao của sự truyền dẫn trên tài nguyên, hoặc việc truyền dẫn lại dữ liệu trên tài nguyên này.

Bảng 3

Lệnh TPC	Lượng điều chỉnh công suất tích lũy (dB)	Lượng điều chỉnh công suất tuyệt đối (dB)
00	2	3
01	4	6
10	6	9
11	8	12

Theo một số phương án, DCI có thể sử dụng định dạng DCI cho một nhóm chung các lệnh TPC hoặc định dạng DCI 2_2. Bộ chỉ báo vòng kín trong DCI có thể được sử dụng để chỉ báo bảng tham số vòng kín nào được sử dụng, và bảng tham số vòng kín này là bảng TPC có nhiều ứng viên kích thước bước điều chỉnh công suất hoặc bảng có các ứng viên kích thước bước tăng công suất.

Bảng TPC#2 có các kích thước bước điều chỉnh công suất lớn hơn được lựa chọn trong các trường hợp khi bộ chỉ báo vòng kín được thiết lập thành giá trị dương so với các trường hợp khi bộ chỉ báo vòng kín được thiết lập là không hoặc khi bộ chỉ báo vòng kín không được tạo cấu hình cho lệnh TPC.

Theo một số phương án, như được thể hiện trên Bảng 4, TPC#2 chỉ là lượng điều chỉnh công suất tuyệt đối. Bất kể việc chế độ điều chỉnh công suất tích lũy có được tạo cấu hình hay không, lượng điều chỉnh công suất không được tích lũy khi bảng TPC#2 được lựa chọn. Có hai trường hợp:

- trường hợp thứ nhất là "chế độ điều chỉnh công suất tích lũy không được tạo cấu hình", tức là "chế độ điều chỉnh công suất tuyệt đối được tạo cấu hình", trong trường hợp này, cả TPC#1 lẫn TPC#2 đều sử dụng lượng điều chỉnh công suất tuyệt đối.

- trường hợp thứ hai là "chế độ điều chỉnh công suất tích lũy được tạo cấu hình". Kể cả khi chế độ điều chỉnh công suất tích lũy được tạo cấu hình, lượng điều chỉnh công suất tuyệt đối cho TPC#2 vẫn được sử dụng. Do đó, trong trường hợp này, nếu TPC#1 được lựa chọn, nó sử dụng lượng điều chỉnh công suất tích lũy, và lượng điều chỉnh

công suất tích lũy này cho TPC#1 là dựa vào lượng điều chỉnh công suất tích lũy cho PUSCH trước đó. Nếu TPC#2 được lựa chọn, thì nó sử dụng lượng điều chỉnh công suất tuyệt đối, và lượng điều chỉnh công suất tuyệt đối này cho TPC#2 là dựa vào công suất PUSCH trước đó được xác định bởi TPC#1.

Bảng 4

Lệnh TPC	Lượng điều chỉnh công suất tích lũy (dB)
00	3
01	6
10	9
11	12

Theo một số phương án, các kích thước bước điều chỉnh công suất trong TPC#2 được tạo cấu hình bởi báo hiệu lớp RRC hoặc MAC.

Phương pháp 3:

Trong hai phương pháp được đề cập ở trên, có nhiều hơn hai tập hợp các tham số điều khiển công suất có thể được xác định, và, theo một tình huống chồng lặp tài nguyên, tập hợp các tham số điều khiển công suất nào được sử dụng có thể được xác định.

Ví dụ, lấy điều khiển công suất vòng kín làm ví dụ, bốn tập hợp các tham số điều khiển công suất vòng kín có thể được xác định: TPC#1, TPC#2, TPC#3, và TPC#4 tương ứng với bốn bảng TPC khác nhau. Trường chỉ báo tài nguyên 105 chỉ báo rằng mỗi tài nguyên không cấp phép được sử dụng cho nhiều hơn 1 bit. Ví dụ, tỷ lệ chiếm giữ tài nguyên, được chỉ báo bởi 2 bit như sau: “00” nghĩa là tài nguyên không cấp phép không bị chiếm giữ; “01” nghĩa là tài nguyên không cấp phép bị chiếm giữ, và tỷ lệ chiếm giữ nhỏ hơn 1/3; “10” thể hiện rằng tài nguyên không cấp phép bị chiếm giữ, và tỷ lệ chiếm giữ nằm giữa 1/3 và 2/3; “11” thể hiện rằng tài nguyên không cấp phép bị chiếm giữ, và tỷ lệ chiếm giữ lớn hơn 2/3. Các mối quan hệ giữa các điều kiện chiếm

giữ tài nguyên khác nhau và các tham số điều khiển công suất khác nhau được thể hiện trong Bảng 5 dưới đây.

Bảng 5

Các tham số điều khiển công suất vòng kín	Không cấp phép việc tài nguyên có bị chiếm giữ hay không	Tỷ lệ chiếm giữ tài nguyên
TPC#1	Không	0
TPC#2	Có	0~1/3
TPC#3	Có	1/3~2/3
TPC#4	Có	Lớn hơn 2/3

Khi phần bị chiếm giữ của tài nguyên không cấp phép nhất định là cao hơn, để bảo đảm độ tin cậy của truyền dẫn dịch vụ không cấp phép, công suất tăng cũng cần cao hơn. Do đó, theo chế độ này, các tham số điều khiển công suất vòng kín có thể được xác định dựa vào phần bị chiếm giữ của tài nguyên không cấp phép.

Phương pháp 4:

Hai tập hợp các tham số điều khiển công suất vòng hở $\{P0, \alpha\} \#1$ và $\{P0, \alpha\} \#2$, hai tập hợp các tham số điều khiển công suất vòng kín TPC#1 và TPC#2 tương ứng với các bảng TPC khác nhau, hoặc hai tập hợp của tổ hợp các tham số điều khiển công suất vòng hở và các tham số điều khiển công suất vòng kín, cụ thể là $\{P0, \alpha, \text{TPC}\} \#1$ và $\{P0, \alpha, \text{TPC}\} \#2$ có thể được xác định.

Mỗi khối lệnh TPC bao gồm 3 bit, trong đó 1 bit được sử dụng để chỉ báo tập hợp các tham số điều khiển công suất nào được lựa chọn (ví dụ chỉ báo bảng TPC, giá trị của $P0$ và α được lựa chọn), và 2 bit còn lại của khối lệnh TPC có thể được sử dụng để chỉ báo giá trị điều chỉnh công suất của việc điều khiển công suất vòng kín. Theo các phương án này, DCI 101 không cần bao gồm trường chỉ báo tài nguyên 105.

Phương án thứ năm

Phương pháp xác định tham số điều khiển công suất bởi UE theo DCI 101 được mô tả theo phương án này.

Nếu UE nhận ra rằng tài nguyên truyền dẫn liên kết lên được cấp phát bởi UE này bị chiếm giữ một phần hoặc hoàn toàn, dựa vào chỉ báo của trường chỉ báo tài nguyên 105 trong DCI 101, UE có thể hạ thấp công suất truyền dẫn trên tài nguyên truyền dẫn liên kết lên tương ứng thành không. Khi tài nguyên truyền dẫn liên kết lên được cấp phát bởi UE không bị chiếm giữ, UE có thể điều chỉnh công suất truyền dẫn dựa vào lệnh TPC tương ứng trong trường lệnh TPC 103.

Như được thể hiện trên Fig.3, vùng được chỉ báo bởi hộp đường nét đứt là tài nguyên bị chiếm giữ hoặc được ưu tiên được chỉ báo bởi trường chỉ báo tài nguyên 105. Hộp kẻ lưới là tài nguyên truyền dẫn liên kết lên được cấp phát ban đầu đến UE. UE có thể giảm bớt công suất truyền dẫn cho tài nguyên chồng lặp này xuống không. Công suất truyền dẫn của tài nguyên truyền dẫn liên kết lên đối với vùng không chồng lặp có thể là một trong số:

1. Duy trì công suất truyền dẫn ban đầu;
2. Công suất truyền dẫn ban đầu được duy trì trên tài nguyên trước tài nguyên chồng lặp; công suất truyền dẫn được điều chỉnh theo chỉ dẫn của lệnh TPC tương ứng trong DCI 101 cho tài nguyên này sau tài nguyên chồng lặp;
3. Trong tất cả các vùng không chồng lặp, nhận công suất truyền dẫn được điều chỉnh dựa vào chỉ báo của lệnh TPC tương ứng trong DCI 101;
4. Duy trì công suất truyền dẫn ban đầu trên các tài nguyên trước các tài nguyên chồng lặp và giảm công suất truyền dẫn xuống không cho các tài nguyên sau các tài nguyên chồng lặp; và
5. Các tài nguyên trước tài nguyên chồng lặp được điều chỉnh dựa vào chỉ dẫn của lệnh TPC tương ứng trong DCI 101, và công suất truyền dẫn cho tài nguyên sau tài nguyên chồng lặp được giảm xuống không.

Theo một số phương án, một trong số các phương pháp nêu trên đối với công suất truyền dẫn trong các vùng không chồng lấp có thể được xác định trong bản mô tả này. Theo một số phương án, các phương pháp này có thể được xác định bởi thiết bị truyền thông (ví dụ trạm cơ sở), và được chỉ báo cho thiết bị đầu cuối (ví dụ UE).

Phương án thứ sáu

Phương án này mô tả sự kết hợp của (1) việc điều khiển công suất dựa vào việc ghép kênh tài nguyên và (2) việc điều khiển công suất bình thường.

Phương pháp 1:

Một cửa sổ thời gian có hiệu quả được xác định để điều khiển công suất dựa vào việc ghép kênh tài nguyên. Cửa sổ thời gian có hiệu quả này có thể là khoảng thời gian của tài nguyên được tạo cấu hình tiếp theo sau thời điểm này là N ký hiệu sau khi UE nhận DCI. N là số nguyên dương. Trong cửa sổ thời gian có hiệu quả này, việc điều chỉnh công suất được thực hiện theo cách được mô tả trong các phương án ở đây. Trạng thái điều khiển công suất quay trở lại trạng thái trước khi nhận được DCI sau cửa sổ thời gian có hiệu quả này.

Cụ thể, như được thể hiện trên Fig.4, khi công suất truyền dẫn được điều chỉnh theo lượng điều chỉnh tích lũy, công suất truyền dẫn ban đầu của UE có thể là “A”. Trong cửa sổ thời gian có hiệu quả, công suất truyền dẫn tăng (ví dụ 3 dB được công thêm từ A) do xảy ra việc ghép kênh truyền dẫn với các dịch vụ liên kết lên khác. Sau cửa sổ thời gian có hiệu quả này, UE có thể nhận lệnh TPC mới, chỉ dẫn giảm công suất truyền dẫn 3dB (từ A). Ở thời điểm này, UE có thể điều chỉnh công suất truyền dẫn thành “A-3”.

Theo cách này, nếu UE nhận các DCI trong cùng một cửa sổ thời gian có hiệu quả và lượng điều chỉnh công suất truyền dẫn được chỉ báo theo lượng điều chỉnh tích lũy, thì lượng điều chỉnh công suất tiếp theo trong cửa sổ thời gian có hiệu quả dựa vào công suất truyền dẫn trước đó (ví dụ không dựa vào công suất truyền dẫn ban đầu “A”).

Phương pháp 2:

Nếu công suất truyền dẫn được điều chỉnh theo lượng điều chỉnh tích lũy, thì lượng điều chỉnh công suất dựa vào việc ghép kênh tài nguyên là hợp lệ đối với việc truyền dẫn tiếp theo bất kể liệu việc truyền dẫn liên kết lên tiếp theo được ghép kênh với các dịch vụ liên kết lên khác hay không.

Cụ thể, như được thể hiện trên Fig.5, công suất truyền dẫn ban đầu của UE là “A”. Phía mạng thực hiện việc điều chỉnh công suất dựa vào việc ghép kênh tài nguyên theo DCI. Lượng truyền dẫn được ghép kênh với các dịch vụ liên kết lên khác, do đó công suất truyền dẫn tăng thêm 3dB từ A, do đó là “A+3” dB. Sau đó, UE nhận lệnh TPC mới, chỉ dẫn giảm lượng truyền dẫn bớt 3dB. Ở thời điểm này, UE có thể điều chỉnh công suất truyền dẫn thành “A”.

Phương pháp 3:

Khi công suất truyền dẫn được điều chỉnh theo lượng điều chỉnh tích lũy, các tham số điều chỉnh công suất dựa vào việc ghép kênh tài nguyên được duy trì riêng biệt từ các tham số điều chỉnh việc điều khiển công suất bình thường.

Ví dụ, đối với việc điều chỉnh công suất trong đó có việc ghép kênh với các truyền dẫn liên kết lên khác được chỉ báo trong trường chỉ báo tài nguyên 105, việc xác định công suất truyền dẫn trước đó là “A”, và lượng điều chỉnh công suất khi ghép kênh với các truyền dẫn liên kết lên khác lần tiếp theo dựa vào công suất truyền dẫn trước đó ghép kênh với các truyền dẫn liên kết lên khác. Ví dụ, lệnh TPC chỉ báo rằng lượng tăng là 3dB, sau đó công suất truyền dẫn được kích tăng thành “A+3” dB. Các lượng điều chỉnh công suất sau đó trong trường hợp ghép kênh với các truyền dẫn liên kết lên khác sẽ dựa vào công suất “A+3” dB mới.

Đối với lượng điều chỉnh công suất khi không có việc ghép kênh với các truyền dẫn liên kết lên khác được chỉ báo trong trường chỉ báo tài nguyên 105, việc xác định trước rằng công suất truyền dẫn là “B” dBm, và lượng điều chỉnh công suất khi không có việc ghép kênh với các truyền dẫn liên kết lên khác lần tiếp theo dựa vào công suất truyền dẫn trước đó không ghép kênh với các truyền dẫn liên kết lên khác. Ví dụ, lệnh TPC chỉ báo rằng lượng tăng là 3dB, thì công suất được làm tăng lên “B+3” dBm. Việc

điều chỉnh công suất sau đó trong trường hợp không có việc ghép kênh với các truyền dẫn liên kết lên khác sẽ dựa vào “B+3” dBm.

Fig.6A thể hiện lưu đồ của phương pháp 600A làm ví dụ để truyền thông không dây. Ở bước 601, phương pháp 600A bao gồm bước chỉ báo, bởi thiết bị truyền thông, thông tin điều khiển công suất dựa vào các tập hợp tham số thông qua thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI). Theo một số phương án, thông tin điều khiển công suất được sử dụng để chỉ báo công suất truyền dẫn trên một tài nguyên, và các tập hợp tham số này được xác định trước cho tài nguyên này. Ở bước 603, phương pháp 600A bao gồm bước chỉ báo một tập hợp tham số được lựa chọn từ các tập hợp tham số. Ở bước 605, phương pháp 600A bao gồm bước chỉ báo thông tin điều khiển công suất dựa vào tập hợp tham số được lựa chọn. Theo một số phương án, thiết bị nút truyền thông này bao gồm trạm cơ sở.

Theo một số phương án, các tập hợp tham số bao gồm ít nhất một tham số trong số tham số điều khiển công suất vòng hở và, tham số điều khiển công suất vòng kín. Theo một số phương án, tài nguyên có thể bao gồm ít nhất một phần của tài nguyên truyền dẫn không cấp phép hoặc ít nhất một phần của tài nguyên truyền dẫn dựa trên sự cấp phép.

Theo một số phương án, phương pháp 600A còn bao gồm bước lựa chọn, bởi thiết bị truyền thông, một tập hợp tham số từ các tập hợp tham số dựa vào trạng thái của tài nguyên. Theo một số phương án, trạng thái của tài nguyên bao gồm ít nhất một trạng thái trong số: mức độ nhiễu của tài nguyên, mức độ ưu tiên của sự truyền dẫn trên tài nguyên, và trạng thái chiếm giữ của tài nguyên.

Theo một số phương án, phương pháp 600A còn bao gồm bước xác định mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identifier, RNTI) cho DCI.

Theo một số phương án, DCI bao gồm trường lệnh điều khiển công suất truyền dẫn (Transmit Power Control, TPC), và trường lệnh TPC bao gồm một hoặc nhiều khối lệnh TPC. Theo một số phương án, phương pháp 600A còn bao gồm bước chỉ báo một trong số các tập hợp tham số được lựa chọn thông qua một hoặc nhiều khối lệnh TPC.

Theo một số phương án, mỗi khối lệnh trong số một hoặc nhiều khối lệnh TPC có thể là sự chỉ báo của tham số điều khiển công suất vòng kín tương ứng với thiết bị người dùng.

Theo một số phương án, DCI bao gồm trường chỉ báo tài nguyên. Phương pháp 600A còn bao gồm bước xác định một trong số các tập hợp tham số được lựa chọn dựa vào thông tin trong trường chỉ báo tài nguyên. Theo một số phương án, độ rộng bit của trường chỉ báo tài nguyên được xác định dựa vào số lượng các tài nguyên không cấp phép trong tài nguyên miền thời gian-tần số được xác định trước được chỉ báo.

Theo một số phương án, trường chỉ báo tài nguyên có số lượng bit định trước. Theo một số phương án, phương pháp 600A còn bao gồm bước tạo cấu hình mối quan hệ giữa bit của trường chỉ báo tài nguyên và tài nguyên được chỉ báo thông qua ít nhất một trong số báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC), báo hiệu lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control, MAC), báo hiệu lớp vật lý, các quy tắc được xác định trước. Theo một số phương án, phương pháp 600A còn bao gồm bước xác định cửa sổ thời gian có hiệu quả đối với thông tin điều khiển công suất.

Fig.6B thể hiện lưu đồ của phương pháp 600B làm ví dụ để truyền thông không dây. Phương pháp 600 bao gồm bước xác định (bước 602), bởi thiết bị truyền thông, các tập hợp tham số điều khiển. Phương pháp 600 bao gồm bước lựa chọn (bước 604) một trong số các tập hợp tham số điều khiển dựa vào độ khả dụng của các tài nguyên truyền dẫn. Phương pháp 600B bao gồm bước sử dụng (bước 606) thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI) để chỉ báo thông tin điều khiển công suất dựa vào tập hợp được lựa chọn trong số các tập hợp tham số điều khiển. Theo một số phương án, thiết bị nút truyền thông bao gồm trạm cơ sở.

Theo một số phương án, phương pháp 600B còn bao gồm bước xác định mã nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identifier, RNTI) cho DCI. Theo một số phương án, phương pháp 600B còn bao gồm bước điều chỉnh thời gian có hiệu quả của tham số dựa vào công suất của việc ghép kênh tài nguyên liên kết với RNTI.

Theo một số phương án, DCI bao gồm trường lệnh điều khiển công suất truyền dẫn (Transmit Power Control, TPC). Trường lệnh TPC có thể bao gồm một hoặc nhiều khối lệnh TPC. Phương pháp 600B có thể bao gồm bước xác định xem liệu ít nhất một số tài nguyên trong số các tài nguyên truyền dẫn có bị chiếm giữ dựa vào một hoặc nhiều khối lệnh TPC hay không.

Theo một số phương án, một hoặc nhiều lệnh TPC là sự chỉ báo của tham số điều khiển công suất vòng kín tương ứng với một UE. Theo một số phương án, một hoặc nhiều khối lệnh TPC là sự chỉ báo của tham số điều khiển công suất vòng hở tương ứng với một thiết bị người dùng.

Theo một số phương án, một hoặc nhiều lệnh TPC là sự chỉ báo của tham số điều khiển công suất của kênh điều khiển liên kết lên vật lý (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) tương ứng với một UE. Theo một số phương án, một hoặc nhiều khối lệnh TPC là sự chỉ báo của tham số điều khiển công suất của kênh chia sẻ liên kết lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH) tương ứng với một UE.

Theo một số phương án, phương pháp 600B còn bao gồm bước xác định xem liệu ít nhất một số tài nguyên trong số các tài nguyên truyền dẫn bị chiếm giữ dựa ít nhất một phần vào báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) hay không. Theo một số phương án, phương pháp 600B còn bao gồm bước xác định xem liệu ít nhất một số tài nguyên trong số các tài nguyên truyền dẫn bị chiếm giữ dựa ít nhất một phần vào báo hiệu lớp vật lý hay không. Theo một số phương án, phương pháp 600B còn bao gồm xác định xem liệu ít nhất một số tài nguyên trong số các tài nguyên truyền dẫn có bị chiếm giữ dựa ít nhất một phần vào báo hiệu lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control, MAC) hay không.

Theo một số phương án, DCI bao gồm trường chỉ báo tài nguyên. Phương pháp 600B bao gồm bước xác định xem liệu ít nhất một số tài nguyên trong số các tài nguyên truyền dẫn có bị chiếm giữ dựa vào thông tin trong trường chỉ báo tài nguyên hay không. Theo một số phương án, số lượng bit của trường chỉ báo tài nguyên được xác định dựa vào số lượng các tài nguyên không cấp phép được chỉ báo. Theo một số phương án,

trường chỉ báo tài nguyên này có số lượng bit định trước.

Theo một số phương án, DCI là sự chỉ báo của việc ít nhất một số tài nguyên trong số các tài nguyên truyền dẫn bị chiếm giữ trong phạm vi tài nguyên miền thời gian-tần số định trước. Ví dụ, DCI, trong trường tài nguyên miền thời gian-tần số được xác định trước, có thể chỉ báo rằng ít nhất một số tài nguyên trong số các tài nguyên truyền dẫn bị chiếm giữ. Theo một số phương án, DCI là sự chỉ báo của việc ít nhất một số tài nguyên trong số các tài nguyên truyền dẫn bị chiếm giữ trong tài nguyên liên kết lên tham chiếu (reference uplink resource, RUR). Ví dụ, DCI, trong trường RUR, có thể chỉ báo các trạng thái chiếm giữ của ít nhất một số tài nguyên trong số các tài nguyên truyền dẫn.

Fig.7 thể hiện ví dụ về hệ thống truyền thông không dây trong đó các kỹ thuật theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế có thể được áp dụng. Hệ thống truyền thông không dây 700 có thể bao gồm một hoặc nhiều trạm cơ sở (Base station, BS) 705a, 705b, một hoặc nhiều thiết bị không dây (ví dụ các UE hoặc các thiết bị đầu cuối) 710a, 710b, 710c, 710d, và mạng truy cập 725. Các trạm cơ sở 705a, 705b có thể cung cấp dịch vụ không dây cho các thiết bị không dây 710a, 710b, 710c và 710d trong một hoặc nhiều khu vực không dây. Theo một số phương án thực hiện, trạm cơ sở 705a hoặc 705b bao gồm các ăng ten định hướng tạo ra hai hoặc nhiều tia định hướng để tạo ra vùng phủ sóng không dây trong các khu vực khác nhau.

Mạng truy cập 725 có thể truyền thông với một hoặc nhiều trạm cơ sở 705a, 705b. Theo một số phương án thực hiện, mạng truy cập 725 bao gồm một hoặc nhiều trạm cơ sở 705a, 705b. Theo một số phương án thực hiện, mạng truy cập 725 truyền thông với mạng lõi (không được thể hiện trên Fig.7) cung cấp kết nối với các hệ thống truyền thông không dây và các hệ thống truyền thông có dây khác. Mạng lõi có thể bao gồm một hoặc nhiều cơ sở dữ liệu thuê bao dịch vụ để lưu trữ thông tin có liên quan đến các thiết bị không dây được đăng ký 710a, 710b, 710c và 710d. Trạm cơ sở thứ nhất 705a có thể cung cấp dịch vụ không dây dựa vào công nghệ truy cập vô tuyến thứ nhất, trong khi trạm cơ sở thứ hai 705b có thể cung cấp dịch vụ không dây dựa vào công nghệ truy

cập vô tuyến thứ hai. Các trạm cơ sở 705a và 705b có thể được đồng định vị hoặc có thể được lắp đặt riêng biệt trong trường này theo kịch bản triển khai này. Mạng truy cập 725 có thể hỗ trợ nhiều công nghệ truy cập vô tuyến khác nhau.

Theo một số phương án thực hiện, hệ thống truyền thông không dây có thể bao gồm nhiều mạng sử dụng các công nghệ không dây khác nhau. Thiết bị không dây hai chế độ hoặc nhiều chế độ bao gồm hai hoặc nhiều công nghệ không dây có thể được sử dụng để kết nối các mạng không dây khác nhau.

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện một phần của trạm vô tuyến (ví dụ một loại của nút truyền thông không dây). Trạm vô tuyến 805 như trạm cơ sở hoặc thiết bị đầu cuối (hoặc UE) có thể bao gồm bộ xử lý điện tử 810 như bộ vi xử lý thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật không dây được thể hiện trong tài liệu này. Trạm vô tuyến 805 có thể bao gồm bộ thu phát điện tử 815 để gửi và/hoặc nhận tín hiệu không dây qua một hoặc nhiều giao diện truyền thông như ăngten 820. Trạm vô tuyến 805 có thể bao gồm các giao diện truyền thông khác để truyền và nhận dữ liệu. Trạm vô tuyến 805 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ nhớ (không được thể hiện rõ) được tạo cấu hình để lưu trữ thông tin như dữ liệu và/hoặc các lệnh. Theo một số phương án thực hiện, bộ xử lý điện tử 810 có thể bao gồm ít nhất một phần của bộ thu phát điện tử 815. Theo một số phương án, ít nhất một số kỹ thuật, môđun hoặc chức năng được mô tả được thực hiện nhờ sử dụng trạm vô tuyến 805.

Một số phương án được mô tả ở đây được mô tả trong ngữ cảnh chung của các phương pháp hoặc quy trình, có thể được thực hiện theo một phương án bởi sản phẩm chương trình máy tính, được thực hiện trong vật ghi đọc được bằng máy tính, bao gồm các lệnh thực hiện được bởi máy tính, như mã chương trình, được thực thi bởi các máy tính trong các môi trường được nối mạng. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm các thiết bị lưu trữ có thể tháo ra được và không tháo ra được bao gồm, nhưng không giới hạn, bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa nén (compact disc, CD), đĩa đa năng số (digital versatile disc, DVD), v.v.. Do đó, vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm vật

ghi lưu trữ lâu dài. Nói chung, các môđun chương trình có thể bao gồm các chương trình con, chương trình, đối tượng, thành phần, cấu trúc dữ liệu, v.v. thực hiện các tác vụ cụ thể hoặc thực hiện các kiểu dữ liệu trừu tượng cụ thể. Các lệnh thực thi được bởi máy tính hoặc bộ xử lý, cấu trúc dữ liệu có liên quan, và các môđun chương trình thể hiện các ví dụ về mã chương trình để thực thi các bước của các phương pháp được mô tả ở đây. Trình tự cụ thể của các lệnh thực thi được hoặc cấu trúc dữ liệu có liên quan là các ví dụ về tác động tương ứng để thực hiện các chức năng được mô tả trong các bước hoặc quy trình như vậy.

Một số phương án được mô tả có thể được thực hiện dưới dạng thiết bị hoặc môđun sử dụng các mạch phần cứng, phần mềm, hoặc sự kết hợp của chúng. Ví dụ, phương án thực hiện mạch phần cứng có thể bao gồm các thành phần tương tự và/hoặc số rời rạc, ví dụ, được tích hợp dưới dạng một bộ phận của bảng mạch in. Theo cách khác, hoặc ngoài ra, các thành phần hoặc môđun được mô tả có thể được thực hiện dưới dạng thiết bị mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit, ASIC) và/hoặc dưới dạng mảng cổng lập trình được theo trường (Field Programmable Gate Array, FPGA). Ngoài ra hoặc theo cách khác, một số phương án thực hiện có thể bao gồm bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP) là bộ vi xử lý chuyên dụng có cấu trúc được tối ưu hóa cho các nhu cầu vận hành để xử lý tín hiệu số liên kết với các chức năng được mô tả theo sáng chế. Tương tự, các thành phần khác nhau hoặc các thành phần phụ trong từng môđun có thể được thực hiện trong phần mềm, phần cứng hoặc phần sụn. Kết nối giữa các môđun và/hoặc các thành phần trong các môđun có thể được tạo ra nhờ sử dụng các phương pháp và môi trường kết nối bất kỳ đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, bao gồm, nhưng không giới hạn, phương tiện truyền thông qua Internet, mạng nối dây hoặc mạng không dây sử dụng các giao thức phù hợp.

Mặc dù tài liệu sáng chế này chứa nhiều dấu hiệu riêng, nhưng chúng không nên được hiểu là các giới hạn phạm vi của giải pháp bất kỳ hoặc những dấu hiệu có thể được yêu cầu bảo hộ, mà đúng hơn là phần mô tả các dấu hiệu có thể là riêng cho các phương án cụ thể của các giải pháp cụ thể. Các dấu hiệu nhất định được mô tả trong tài liệu sáng chế này trong ngữ cảnh các phương án riêng biệt cũng có thể được thực hiện kết hợp

trong một phương án đơn. Ngược lại, các dấu hiệu khác nhau được mô tả trong ngữ cảnh một phương án cũng có thể được thực hiện trong nhiều phương án một cách riêng biệt hoặc trong cách kết hợp phụ thích hợp. Ngoài ra, mặc dù các dấu hiệu có thể được mô tả ở trên dưới dạng tác động trong sự kết hợp nhất định và thậm chí được yêu cầu bảo hộ từ đầu như vậy, nhưng một hoặc nhiều dấu hiệu từ sự kết hợp được yêu cầu bảo hộ có thể trong một số trường hợp được chọn từ sự kết hợp này, và tổ hợp được yêu cầu bảo hộ có thể được hướng tới một tổ hợp con hoặc biến thể của một tổ hợp con.

Tương tự, mặc dù các hoạt động được thể hiện trên các hình vẽ là theo một thứ tự cụ thể, nhưng không nên hiểu là bắt buộc các hoạt động này phải được thực hiện theo thứ tự cụ thể được thể hiện hoặc theo một thứ tự trình tự, hoặc chúng đều minh họa các hoạt động được thực hiện, để đạt được các kết quả mong muốn. Ngoài ra, sự tách rời của các thành phần hệ thống khác nhau trong các phương án được mô tả trong tài liệu sáng chế này không nên được hiểu là bắt buộc sự tách rời này trong tất cả các phương án.

Chỉ một vài phương án thực hiện và ví dụ là được mô tả, và các phương án thực hiện, cải tiến và biến thể khác có thể được thực hiện dựa vào những gì được mô tả và được minh họa trong tài liệu sáng chế này. Từ phần mô tả ở trên, cần lưu ý rằng các phương án cụ thể của sáng chế được mô tả ở đây nhằm mục đích minh họa, nhưng các thay đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế chỉ được giới hạn bởi Yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị truyền thông, tập hợp tham số từ các tập hợp tham số, trong đó ít nhất một trong số các tập hợp tham số bao gồm tham số điều khiển công suất vòng hở;

chỉ báo, bởi thiết bị truyền thông, tập hợp tham số đã xác định thông qua việc truyền dẫn thông tin điều khiển liên kết xuống (downlink control information, DCI) đến thiết bị đầu cuối, trong đó DCI bao gồm trường chỉ báo tài nguyên chỉ báo tập hợp tham số đã xác định; và

nhận cuộc truyền dẫn trên một hoặc nhiều tài nguyên từ thiết bị đầu cuối, trong đó công suất truyền dẫn trên một hoặc nhiều tài nguyên dựa trên tập hợp tham số đã xác định,

trong đó trường chỉ báo tài nguyên bao gồm thông tin được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định tập hợp tham số nào trong số các tập hợp tham số được chọn,

trong đó công suất truyền dẫn trên một hoặc nhiều tài nguyên có giá trị công suất thứ nhất trong trường hợp tham số điều khiển công suất vòng hở có giá trị thứ nhất, và công suất truyền dẫn trên một hoặc nhiều tài nguyên có giá trị công suất thứ hai trong trường hợp tham số điều khiển công suất vòng hở có giá trị thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thiết bị truyền thông bao gồm trạm cơ sở.

3. Thiết bị truyền thông không dây thực hiện phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định tập hợp tham số từ các tập hợp tham số, trong đó ít nhất một trong số các tập hợp tham số bao gồm tham số điều khiển công suất vòng hở;

chỉ báo tập hợp tham số đã xác định thông qua việc truyền dẫn thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) đến thiết bị đầu cuối, trong đó DCI bao gồm trường chỉ báo tài nguyên chỉ báo tập hợp tham số đã xác định; và

nhận cuộc truyền dẫn trên một hoặc nhiều tài nguyên từ thiết bị đầu cuối, trong đó công suất truyền dẫn trên một hoặc nhiều tài nguyên dựa trên tập hợp tham số đã xác định,

trong đó trường chỉ báo tài nguyên bao gồm thông tin được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định tập hợp tham số nào trong số các tập hợp tham số được chọn,

trong đó công suất truyền dẫn trên một hoặc nhiều tài nguyên có giá trị công suất thứ nhất trong trường hợp tham số điều khiển công suất vòng hở có giá trị thứ nhất, và công suất truyền dẫn trên một hoặc nhiều tài nguyên có giá trị công suất thứ hai trong trường hợp tham số điều khiển công suất vòng hở có giá trị thứ hai.

4. Thiết bị theo điểm 3, trong đó thiết bị này bao gồm trạm cơ sở.

5. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) từ thiết bị truyền thông, DCI bao gồm trường chỉ báo tài nguyên chỉ báo tập hợp tham số từ các tập hợp tham số, trong đó ít nhất một trong số các tập hợp tham số bao gồm tham số điều khiển công suất vòng hở;

xác định công suất truyền dẫn trên một hoặc nhiều tài nguyên dựa trên tập hợp tham số này; và

thực hiện cuộc truyền dẫn đến thiết bị truyền thông trên một hoặc nhiều tài nguyên với công suất truyền dẫn đã xác định,

trong đó trường chỉ báo tài nguyên bao gồm thông tin được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định tập hợp tham số nào trong số các tập hợp tham số được chọn,

trong đó công suất truyền dẫn trên một hoặc nhiều tài nguyên có giá trị công suất thứ nhất trong trường hợp tham số điều khiển công suất vòng hở có giá trị thứ nhất, và công suất truyền dẫn trên một hoặc nhiều tài nguyên có giá trị công suất thứ hai trong trường hợp tham số điều khiển công suất vòng hở có giá trị thứ hai.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị người dùng

(user equipment, UE).

7. Thiết bị truyền thông không dây thực hiện phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) từ thiết bị truyền thông, DCI bao gồm trường chỉ báo tài nguyên chỉ báo tập hợp tham số từ các tập hợp tham số, trong đó ít nhất một trong số các tập hợp tham số bao gồm tham số điều khiển công suất vòng hở;

xác định công suất truyền dẫn trên một hoặc nhiều tài nguyên dựa trên tập hợp tham số này; và

thực hiện cuộc truyền dẫn đến thiết bị truyền thông trên một hoặc nhiều tài nguyên với công suất truyền dẫn đã xác định,

trong đó trường chỉ báo tài nguyên bao gồm thông tin được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định tập hợp tham số nào trong số các tập hợp tham số được chọn,

trong đó công suất truyền dẫn trên một hoặc nhiều tài nguyên có giá trị công suất thứ nhất trong trường hợp tham số điều khiển công suất vòng hở có giá trị thứ nhất, và công suất truyền dẫn trên một hoặc nhiều tài nguyên có giá trị công suất thứ hai trong trường hợp tham số điều khiển công suất vòng hở có giá trị thứ hai.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị người dùng (UE).

9. Vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ mã trên đó, trong đó phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2 hoặc từ 5 đến 6 được thực hiện khi mã được thực thi bởi bộ xử lý.

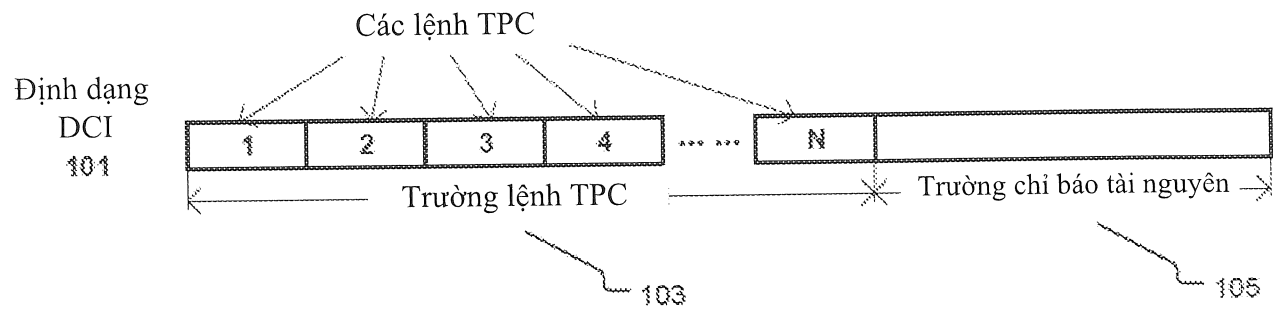


FIG. 1

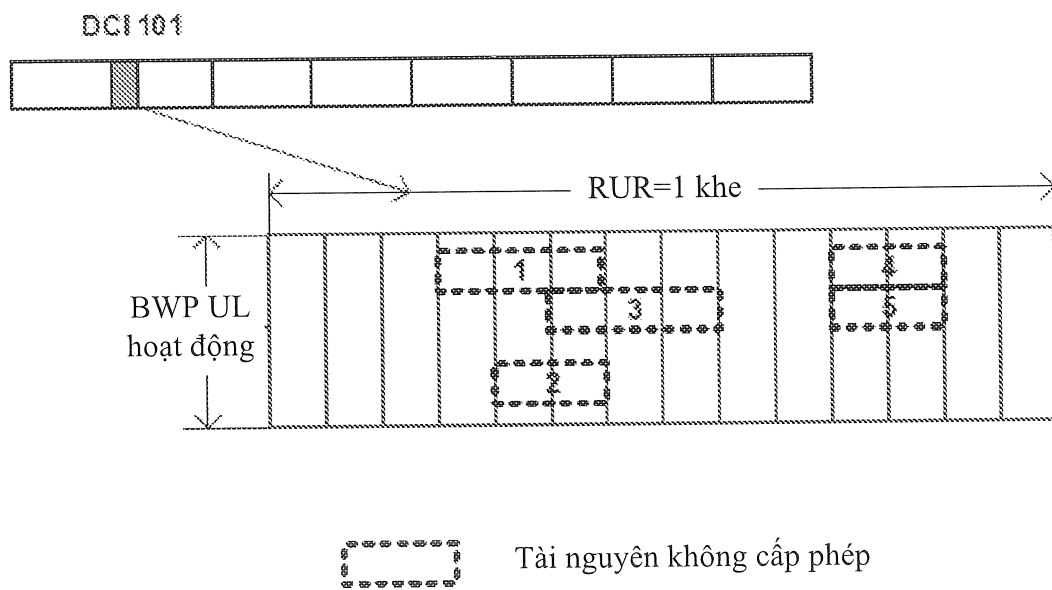


FIG. 2

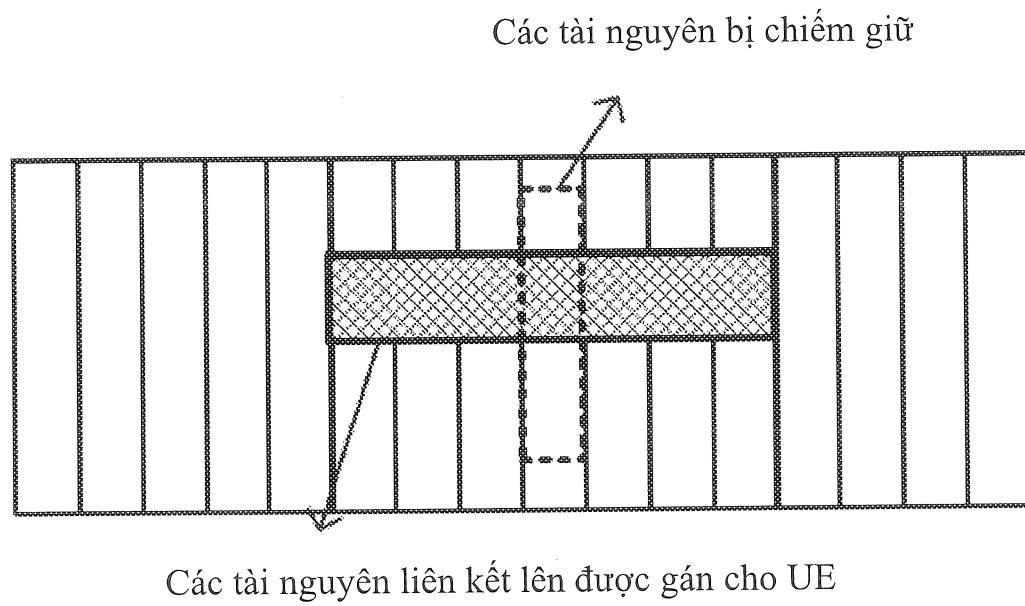


FIG. 3

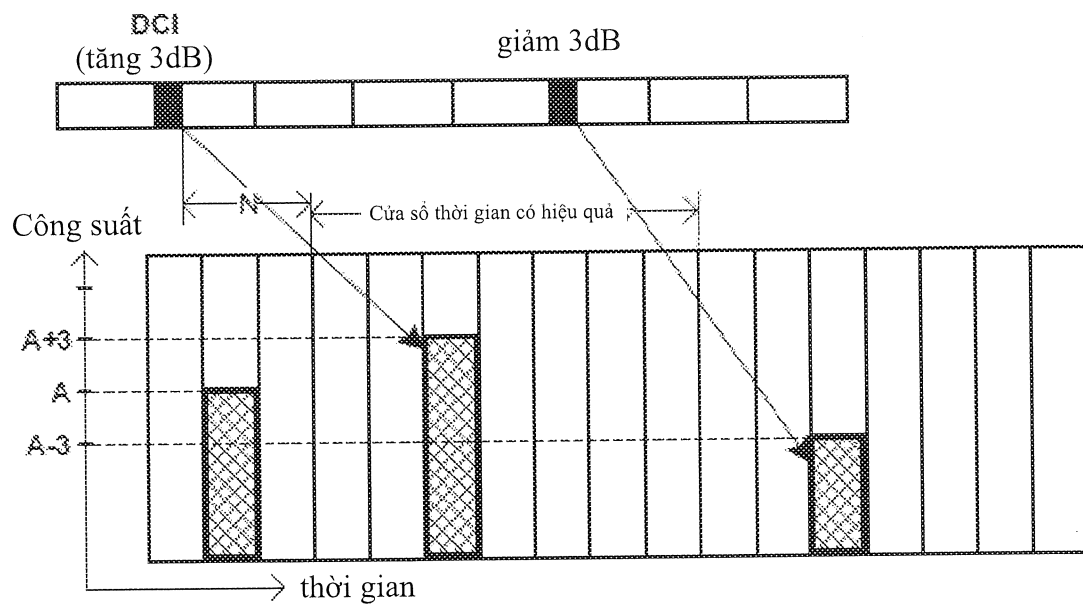


FIG. 4

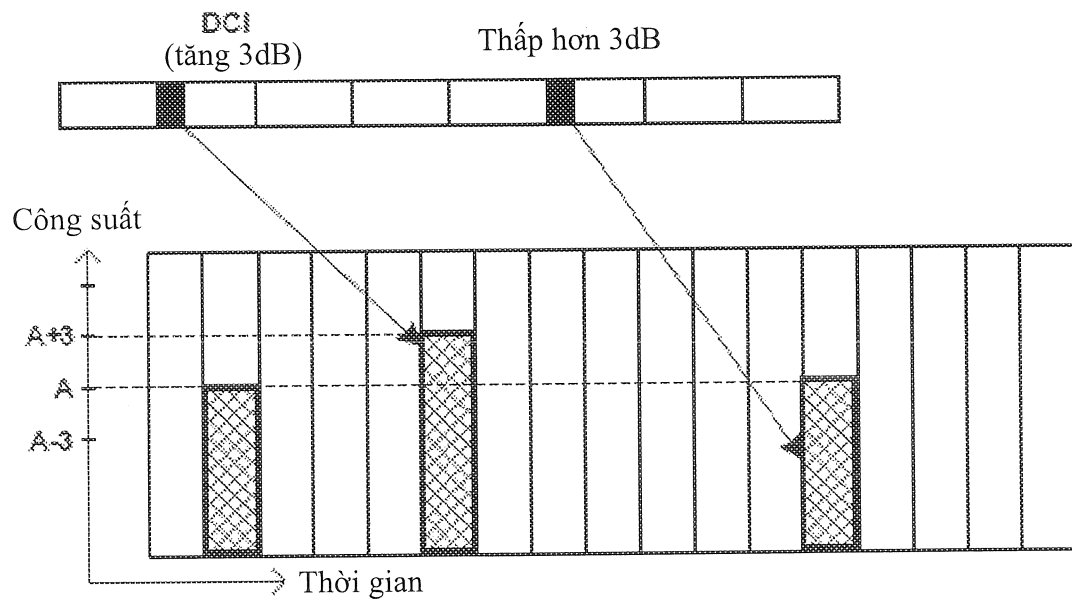


FIG. 5

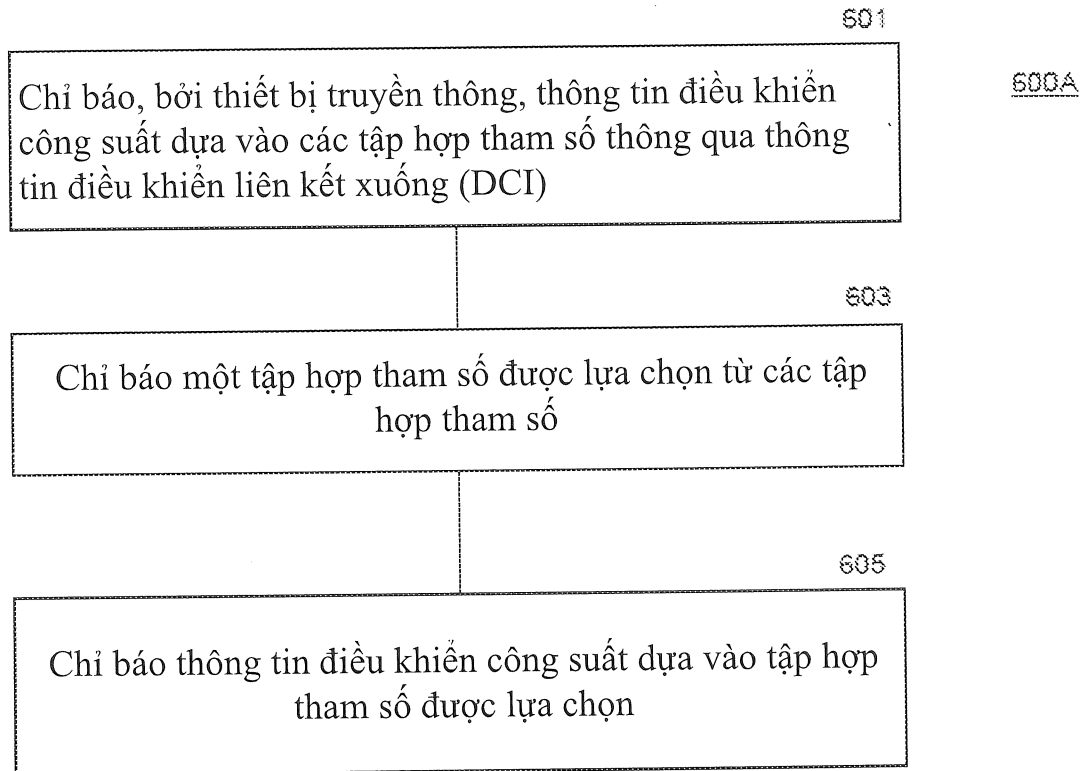
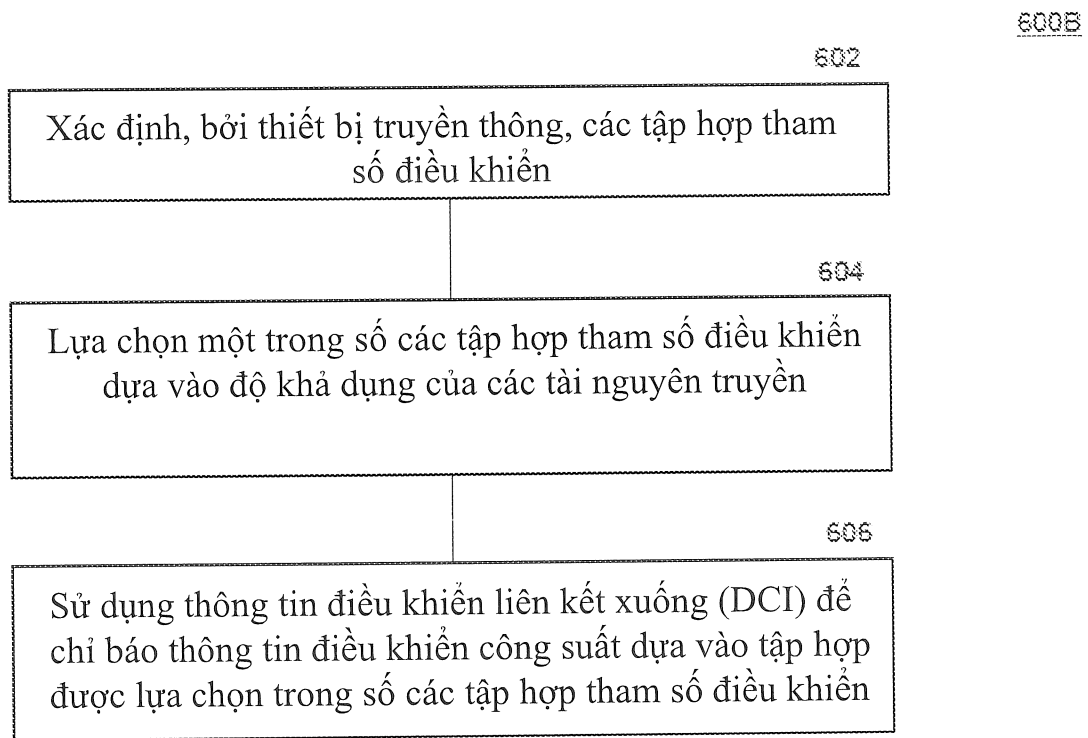


FIG. 6A

**FIG. 6B**

700

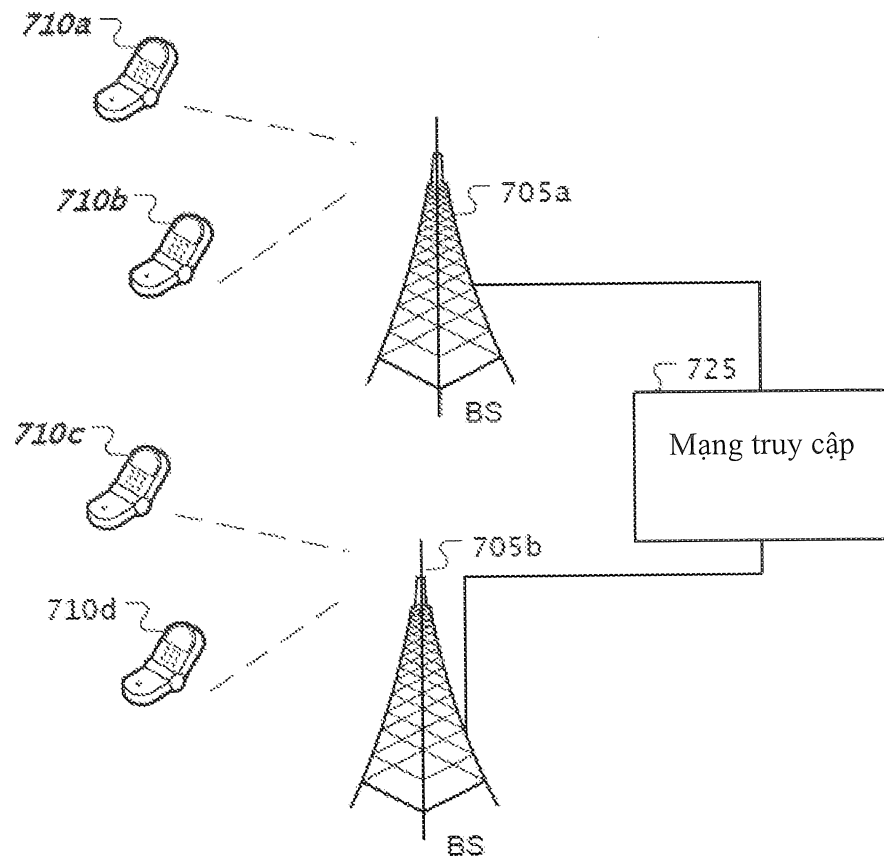
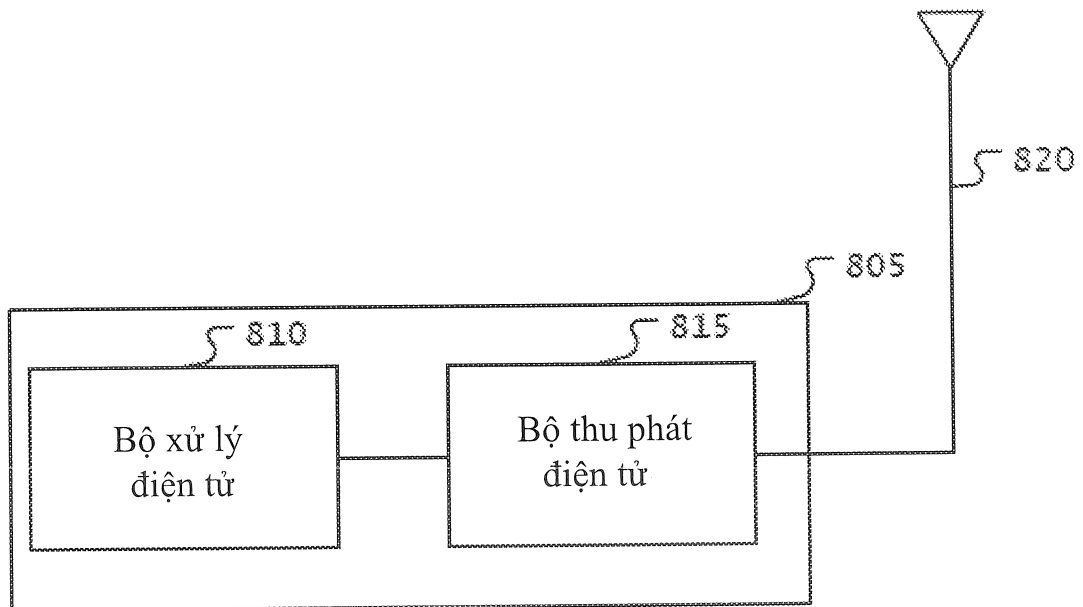


FIG. 7

**FIG. 8**