



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



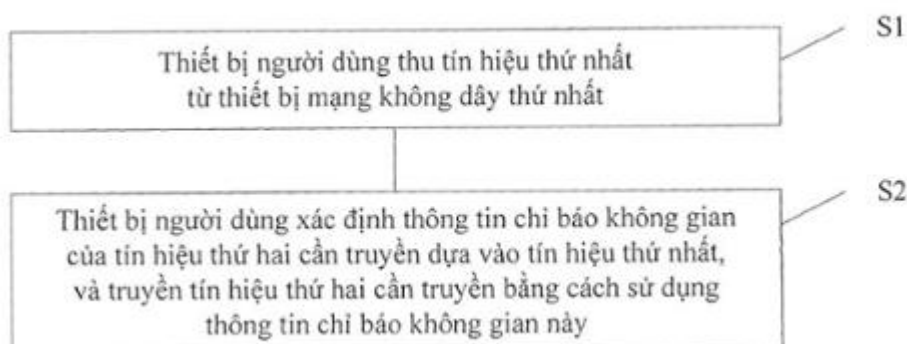
1-0037931

(51)^{2019.01} H04B 7/0413; H04L 5/00; H04W 72/04; (13) B
H04B 7/06

- (21) 1-2019-04252 (22) 08/01/2018
(86) PCT/CN2018/071786 08/01/2018 (87) WO/2018/127181 12/07/2018
(30) 201710011409.7 06/01/2017 CN; 201710687933.6 11/08/2017 CN
(45) 25/12/2023 429 (43) 30/01/2020 382A
(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China
(72) JI, Liuliu (CN); HUANG, Yi (CN); LI, Yuanjie (CN).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN TÍN HIỆU, PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC, VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG

(57) Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp truyền tín hiệu, thiết bị truyền tín hiệu, thiết bị truyền thông, hệ thống truyền thông, và vật ghi đọc được bằng máy tính. Thiết bị người dùng thu tín hiệu thứ nhất từ thiết bị mạng không dây; và thiết bị người dùng xác định thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai cần truyền dựa vào tín hiệu thứ nhất, và truyền tín hiệu thứ hai cần truyền bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo không gian này. Chùm truyền liên kết lên được xác định bằng cách sử dụng thông tin liên quan của chùm thu liên kết xuống, sao cho thiết bị người dùng (User Equipment, UE) có thể xác định một cách có hiệu quả thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu liên kết lên được truyền từ thiết bị UE.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể là, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền tín hiệu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc thể hiện hệ thống truyền thông. Hệ thống truyền thông này có nhiều thiết bị mạng không dây (ví dụ, nhiều trạm cơ sở) và nhiều thiết bị người dùng (User Equipment, UE) trong vùng phủ sóng của mỗi thiết bị mạng.

Kỹ thuật sử dụng hệ thống có nhiều đầu vào nhiều đầu ra cỡ lớn (Massive Multiple Input Multiple Output, Massive MIMO) có thể làm tăng thêm dung lượng hệ thống bằng cách sử dụng thêm các bậc tự do theo không gian, và vì vậy kỹ thuật này trở thành kỹ thuật quan trọng trong công nghệ truy nhập vô tuyến thế hệ mới (New Radio access technology, NR).

Trong công nghệ NR, kỹ thuật truyền tín hiệu theo chùm là trọng tâm. Chùm có độ phân giải cao có thể được tạo ra trong hệ thống NR dựa vào cấu hình giàn anten cỡ lớn.

Theo nghiên cứu hiện nay, vấn đề cần giải quyết sớm là phải xác định chùm truyền liên kết lên (cụ thể là, thông tin chỉ báo không gian hoặc thông tin chỉ báo hướng của tín hiệu liên kết lên) dựa vào thiết bị UE nào truyền tín hiệu liên kết lên trên đường truyền liên kết lên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị truyền tín hiệu, sao cho thiết bị UE xác định một cách có hiệu quả thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu liên kết lên được truyền từ thiết bị UE.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp truyền tín hiệu, bao gồm các bước:

thu, bằng thiết bị người dùng, tín hiệu thứ nhất từ thiết bị mạng không dây thứ nhất; và

xác định, bằng thiết bị người dùng, thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai cần truyền dựa vào tín hiệu thứ nhất, và truyền tín hiệu thứ hai cần truyền bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo không gian này.

Theo phương án tùy chọn, thiết bị người dùng thu thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng không dây thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất này được sử dụng để chỉ báo rằng có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo không gian giữa tín hiệu thứ hai và tín hiệu thứ nhất, và thiết bị mạng không dây thứ hai là cùng một thiết bị hoặc là thiết bị khác với thiết bị mạng không dây thứ nhất.

Theo phương án tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm bước:

thu, bằng thiết bị người dùng, thông tin chỉ báo thứ hai từ thiết bị mạng không dây thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai này được sử dụng để chỉ báo rằng tín hiệu thứ nhất dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai, và thiết bị mạng không dây thứ hai là cùng một thiết bị hoặc là thiết bị khác với thiết bị mạng không dây thứ nhất.

Theo phương án tùy chọn, bước xác định, bằng thiết bị người dùng, thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai cần truyền dựa vào tín hiệu thứ nhất bao gồm các bước:

xác định, bằng thiết bị người dùng, rằng tín hiệu thứ nhất là tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai; và xác định, bằng thiết bị người dùng, thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai cần truyền dựa vào tín hiệu thứ nhất.

Theo phương án tùy chọn, cụ thể là, bước xác định, bằng thiết bị người dùng, rằng tín hiệu thứ nhất là tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai có thể bao gồm bước: xác định, bằng thiết bị người dùng, rằng tín hiệu thứ nhất có đặc điểm của tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai.

Theo phương án tùy chọn, tín hiệu thứ nhất có thể có một hoặc nhiều tín hiệu, và tín hiệu thứ hai hoặc tín hiệu liên quan đến tín hiệu thứ hai có thể có một hoặc nhiều

tín hiệu.

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

truyền, bằng thiết bị mạng không dây thứ nhất, tín hiệu thứ nhất đến thiết bị người dùng; và

thu, bằng thiết bị mạng không dây thứ nhất, tín hiệu thứ hai từ thiết bị người dùng, trong đó tín hiệu thứ nhất là tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai.

Theo phương án tùy chọn, thiết bị mạng không dây thứ nhất truyền thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị người dùng, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất này được sử dụng để chỉ báo rằng có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo không gian giữa tín hiệu thứ hai và tín hiệu thứ nhất.

Theo phương án tùy chọn, thiết bị mạng không dây thứ hai truyền thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị người dùng, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất này được sử dụng để chỉ báo rằng có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo không gian giữa tín hiệu thứ hai và tín hiệu thứ nhất.

Theo phương án tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm bước: truyền, bằng thiết bị mạng không dây thứ nhất, thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị người dùng, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai này được sử dụng để chỉ báo rằng tín hiệu thứ nhất dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai; hoặc truyền, bằng thiết bị mạng không dây thứ hai, thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị người dùng, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai này được sử dụng để chỉ báo rằng tín hiệu thứ nhất dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai.

Theo phương án tùy chọn, bước xác định rằng tín hiệu thứ nhất là tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai bao gồm bước xác định rằng:

tín hiệu thứ nhất có đặc điểm của tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai.

Theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai,

theo phương án tùy chọn, thiết bị mạng không dây thứ hai là thiết bị mạng không

dây phục vụ thiết bị người dùng, và thiết bị mạng không dây thứ nhất là thiết bị mạng không dây phục vụ hoặc thiết bị mạng không dây khác với thiết bị mạng không dây phục vụ.

Theo phương án tùy chọn, bước xác định rằng thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo không gian giữa tín hiệu thứ hai và tín hiệu thứ nhất bao gồm bước xác định rằng:

thông tin chỉ báo thứ nhất được sử dụng để chỉ báo rằng có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo không gian giữa thông tin chỉ báo tài nguyên của tín hiệu thứ hai và thông tin chỉ báo tài nguyên của tín hiệu thứ nhất, và thông tin chỉ báo tài nguyên này có ít nhất một thông tin trong số thông tin nhận dạng tài nguyên, thông tin công anten, thông tin nhận dạng trường thiết lập việc đo thông tin trạng thái kênh, và thông tin nhận dạng trường quy trình xử lý.

Theo phương án tùy chọn, tín hiệu thứ nhất có tín hiệu chuẩn với công suất khác không. Ví dụ, tín hiệu chuẩn với công suất khác không ở trong tín hiệu thứ nhất là ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu chuẩn với công suất khác không dùng để thu nhận thông tin trạng thái kênh, tín hiệu chuẩn với công suất khác không dùng để giải điều biến, và tín hiệu chuẩn với công suất khác không dùng để quản lý chùm.

Theo phương án tùy chọn, tín hiệu thứ hai có tín hiệu chuẩn. Ví dụ, tín hiệu chuẩn ở trong tín hiệu thứ hai là ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu chuẩn dùng để giải điều biến và tín hiệu chuẩn dùng để quản lý kênh liên kết lên.

Theo phương án tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất được đưa vào trong trường dùng để chỉ báo thông tin chỉ báo quan hệ tựa-cùng-vị trí; hoặc

thông tin chỉ báo thứ nhất được đưa vào trong thông tin điều khiển liên kết xuống, và thông tin điều khiển liên kết xuống này còn có thông tin dùng để chỉ báo thông tin liên quan đến lịch biểu liên kết lên; hoặc

thông tin chỉ báo thứ nhất được đưa vào trong trường dùng để chỉ báo thông tin liên quan đến lịch biểu liên kết lên.

Theo phương án tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai được đưa vào trong thông tin cấu hình của tín hiệu thứ nhất. Ví dụ, thông tin cấu hình của tín hiệu thứ nhất có ít nhất một trường trong số trường thiết lập việc đo thông tin trạng thái kênh của tín hiệu

thứ nhất, trường quy trình xử lý của tín hiệu thứ nhất, trường tài nguyên của tín hiệu thứ nhất, trường thông tin cổng anten của tín hiệu thứ nhất, và trường thông tin chùm của tín hiệu thứ nhất.

Theo phương án tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai có một số bit, tín hiệu thứ nhất tương ứng với ít nhất một trong số một số bit này, và ít nhất một bit chỉ báo rằng tín hiệu thứ nhất dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai. Trong trường hợp như vậy, thông tin chỉ báo thứ hai có thể được đưa vào trong trường thiết lập việc đo thông tin trạng thái kênh của tín hiệu thứ nhất hoặc trường quy trình xử lý của tín hiệu thứ nhất.

Theo phương án tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai là trường có giá trị Boole, hoặc thông tin chỉ báo thứ hai có mặt chỉ khi được dùng để chỉ báo rằng tín hiệu thứ nhất dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai. Trong trường hợp như vậy, thông tin chỉ báo thứ hai có thể được đưa vào trong ít nhất một trường trong số trường tài nguyên của tín hiệu thứ nhất, trường thông tin cổng anten của tín hiệu thứ nhất, và trường thông tin chùm của tín hiệu thứ nhất.

Theo phương án tùy chọn, đặc điểm của tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai có thông tin chỉ báo tài nguyên của tín hiệu, thông tin chỉ báo tài nguyên này có ít nhất một thông tin trong số thông tin cổng anten, thông tin nhận dạng tài nguyên, thông tin nhận dạng trường thiết lập việc đo thông tin trạng thái kênh, và thông tin nhận dạng trường quy trình xử lý, và tín hiệu này có ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu điều khiển liên kết xuống, tín hiệu chuẩn với công suất khác không, và tín hiệu dùng để quản lý chùm.

Theo phương án tùy chọn, thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai có góc truyền của tín hiệu thứ hai, và góc truyền của tín hiệu thứ hai này được xác định dựa vào góc tới của tín hiệu thứ nhất.

Theo phương án tùy chọn, phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định, bằng thiết bị người dùng, công suất truyền của tín hiệu liên kết lên cần truyền dựa vào công suất thu được của tín hiệu thứ nhất; và

truyền, bằng thiết bị người dùng, tín hiệu liên kết lên dựa vào công suất truyền, trong đó tín hiệu liên kết lên này có tín hiệu thứ hai và/hoặc tín hiệu liên quan đến tín

hiệu thứ hai; và/hoặc

điều chỉnh, bằng thiết bị người dùng, giá trị định thời sớm của tín hiệu truyền liên kết lên dựa vào sự thay đổi thời điểm thu của tín hiệu thứ nhất; và

truyền, bằng thiết bị người dùng, tín hiệu liên kết lên dựa vào giá trị định thời sớm của tín hiệu truyền liên kết lên đã được điều chỉnh, trong đó tín hiệu liên kết lên này có tín hiệu thứ hai và/hoặc tín hiệu liên quan đến tín hiệu thứ hai.

Tín hiệu liên quan đến tín hiệu thứ hai có thể là tín hiệu có tập hợp giao không rỗng giữa cổng anten của tín hiệu này và cổng anten của tín hiệu thứ hai.

Theo phương án tùy chọn, tín hiệu thứ nhất có thể có một hoặc nhiều tín hiệu, và tín hiệu thứ hai hoặc tín hiệu liên quan đến tín hiệu thứ hai có thể có một hoặc nhiều tín hiệu.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền tín hiệu, trong đó thiết bị này có thể là thiết bị người dùng hoặc chip trong thiết bị người dùng, và bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và bộ thu phát, trong đó

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh, bộ xử lý được tạo cấu hình để thi hành lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, để điều khiển bộ thu phát thu và phát tín hiệu, và khi bộ xử lý thi hành lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, thiết bị người dùng được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp bất kỳ được sử dụng ở thiết bị người dùng đã được mô tả theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền tín hiệu, trong đó thiết bị này có thể là thiết bị mạng không dây hoặc chip trong thiết bị mạng không dây, và bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và bộ thu phát, trong đó

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh, bộ xử lý được tạo cấu hình để thi hành lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, để điều khiển bộ thu phát thu và phát tín hiệu, và khi bộ xử lý thi hành lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, thiết bị mạng không dây được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp bất kỳ được sử dụng ở thiết bị mạng không dây thứ nhất hoặc thiết bị mạng không dây thứ hai đã được mô tả theo khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền tín hiệu, trong đó thiết bị này bao gồm một số môđun, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp bất kỳ được sử dụng ở thiết bị người dùng nêu trên. Các môđun cụ thể có thể tương ứng

với các bước trong mỗi phương pháp, và ở đây sẽ không mô tả lại nữa.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền tín hiệu, trong đó thiết bị này bao gồm một số môđun, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp bất kỳ được sử dụng ở thiết bị mạng không dây thứ nhất hoặc thiết bị mạng không dây thứ hai nêu trên. Các môđun cụ thể có thể tương ứng với các bước trong mỗi phương pháp, và ở đây sẽ không mô tả lại nữa.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế còn đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính, và được tạo cấu hình để lưu trữ một số lệnh, trong đó khi thi hành các lệnh này, có thể thực hiện phương pháp bất kỳ được sử dụng ở thiết bị người dùng hoặc thiết bị mạng không dây thứ nhất hoặc thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế còn đề xuất hệ thống truyền thông, trong đó hệ thống này bao gồm thiết bị mạng không dây thứ nhất được đề xuất theo khía cạnh thứ tư, và có thể còn bao gồm thiết bị mạng không dây thứ hai được đề xuất theo khía cạnh thứ hai, và có thể còn bao gồm thiết bị người dùng được đề xuất theo khía cạnh thứ ba.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị này có các chức năng để thực hiện các thao tác của thiết bị mạng không dây thứ nhất hoặc thứ hai hoặc thiết bị người dùng theo khía cạnh liên quan đến phương pháp nêu trên, và bao gồm các bộ phận (phương tiện) tương ứng được tạo cấu hình để thực hiện các bước hoặc các chức năng đã được mô tả theo khía cạnh liên quan đến phương pháp nêu trên. Các bước hoặc các chức năng này có thể được thực hiện ở dạng phần mềm hoặc phần cứng, hoặc được thực hiện ở dạng kết hợp của phần cứng hoặc phần mềm.

Theo phương án có thể thực hiện được, thiết bị truyền thông này bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và bộ phận thu phát. Một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng không dây thứ nhất hoặc thứ hai hoặc thiết bị người dùng khi thực hiện các chức năng tương ứng trong phương pháp nêu trên, ví dụ, xác định thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai cần truyền dựa vào tín hiệu thứ nhất. Bộ phận thu phát được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng không dây thứ nhất hoặc thứ hai hoặc thiết bị người dùng khi truyền thông với thiết bị khác, và thực hiện chức năng

thu/phát tín hiệu, ví dụ, thu tín hiệu thứ nhất và phát tín hiệu thứ hai, hoặc phát tín hiệu thứ nhất và thu tín hiệu thứ hai.

Theo phương án tùy chọn, thiết bị truyền thông này có thể còn bao gồm một hoặc nhiều bộ nhớ. Bộ nhớ được kết nối với bộ xử lý. Bộ nhớ lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần dùng cho thiết bị truyền thông. Một hoặc nhiều bộ nhớ có thể được tích hợp với bộ xử lý, hoặc có thể được bố trí riêng biệt với bộ xử lý. Sáng chế không chỉ giới hạn ở phương án nêu trên.

Thiết bị truyền thông này có thể là trạm cơ sở, điểm thu và phát tín hiệu (Transmission and Reception Point, TRP), hoặc thiết bị người dùng (hoặc có thể là thiết bị đầu cuối). Bộ phận thu phát có thể là bộ thu phát, hoặc mạch thu phát.

Thiết bị truyền thông này cũng có thể là chip truyền thông. Bộ phận thu phát có thể là mạch nhập/xuất hoặc giao diện của chip truyền thông.

Dựa vào phương pháp truyền tín hiệu, thiết bị và hệ thống truyền thông được đề xuất theo các phương án thực hiện sáng chế, chùm truyền liên kết lên được xác định bằng cách sử dụng thông tin liên quan của chùm thu liên kết xuống, sao cho thiết bị UE có thể xác định một cách có hiệu quả thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu liên kết lên được truyền từ thiết bị UE.

Để cho dễ hiểu, một số khái niệm liên quan được dùng trong sáng chế sẽ được mô tả dựa vào ví dụ, như được thể hiện dưới đây:

Dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project, 3GPP) là dự án dành riêng cho việc phát triển mạng truyền thông không dây. Thông thường, tổ chức liên quan đến dự án 3GPP được gọi là tổ chức 3GPP.

Mạng truyền thông không dây là mạng thực hiện các chức năng truyền thông không dây. Mạng truyền thông không dây có thể sử dụng các công nghệ truyền thông khác nhau, ví dụ, công nghệ đa truy nhập phân mã (Code Division Multiple Access, CDMA), công nghệ đa truy nhập phân mã dải rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), công nghệ đa truy nhập phân thời (Time Division Multiple Access, TDMA), công nghệ đa truy nhập phân tần (Frequency Division Multiple Access, FDMA), công nghệ đa truy nhập phân tần trực giao (Orthogonal Frequency-Division Multiple Access, OFDMA), công nghệ đa truy nhập phân tần sử dụng

dùng một sóng mang (Single Carrier FDMA, SC-FDMA), và công nghệ đa truy nhập cảm biến sóng mang tránh xung đột (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance). Dựa vào các yếu tố như dung lượng, tốc độ, hoặc độ trễ của các mạng khác nhau, các mạng có thể được phân loại ra thành mạng (thế hệ) 2G, mạng 3G, mạng 4G, hoặc mạng cải tiến trong tương lai, như mạng 5G. Mạng 2G tiêu biểu là mạng truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile communications, GSM) hoặc mạng dịch vụ vô tuyến gói tổng hợp (General Packet Radio Service, GPRS). Mạng 3G tiêu biểu là mạng hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS). Mạng 4G tiêu biểu là mạng hệ thống phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE). Đôi khi mạng UMTS cũng có thể được gọi là mạng truy nhập vô tuyến mặt đất đa năng (Universal Terrestrial Radio Access Network, UTRAN). Đôi khi mạng LTE cũng có thể được gọi là mạng truy nhập vô tuyến mặt đất đa năng cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network, E-UTRAN). Dựa vào các chế độ phân định tài nguyên khác nhau, các mạng có thể được phân loại ra thành mạng truyền thông chia ô và mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Networks, WLAN), trong đó các mạng truyền thông chia ô chủ yếu dựa vào chế độ lập lịch biểu, và các mạng WLAN chủ yếu dựa vào chế độ tranh chấp. Các mạng 2G, 3G, và 4G nêu trên đều là mạng truyền thông chia ô. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án thực hiện sáng chế có thể chủ yếu được áp dụng cho mạng truyền thông không dây sau mạng 4G, ví dụ, mạng 4.5G hoặc mạng 5G, hoặc mạng truyền thông khác không thuộc loại chia ô. Để cho ngắn gọn, đôi khi mạng truyền thông không dây có thể được gọi tắt là mạng trong các phương án thực hiện sáng chế.

Mạng truyền thông chia ô là một trong số các mạng truyền thông không dây. Mạng truyền thông chia ô sử dụng chế độ nối mạng không dây chia ô để kết nối các thiết bị đầu cuối với thiết bị mạng bằng cách sử dụng các kênh vô tuyến, và còn sử dụng kết nối truyền thông tương hỗ giữa những người dùng trong các hoạt động. Đặc điểm chính của mạng truyền thông chia ô là thiết bị đầu cuối có tính năng di động và có các chức năng chuyển ô giữa các ô và tự động chuyển vùng giữa các mạng cục bộ.

FDD: Frequency Division Duplex, song công phân tần

TDD: Time Division Duplex, song công phân thời

Thiết bị người dùng (User Equipment, UE) là thiết bị đầu cuối, và có thể là thiết bị đầu cuối di động hoặc có thể là thiết bị đầu cuối không di động. Thiết bị này chủ yếu được tạo cấu hình để thu hoặc truyền dữ liệu dịch vụ. Thiết bị người dùng có thể phân bố trong một mạng. Thiết bị người dùng có các tên gọi khác nhau trong các mạng khác nhau, ví dụ, thiết bị đầu cuối, trạm di động, thiết bị thuê bao, trạm, máy điện thoại di động, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân, 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, thiết bị đầu cuối lắp đặt trên phương tiện giao thông, máy bay không người lái, thiết bị gia dụng thông minh, và các thiết bị trong mạng internet kết nối vạn vật. Thiết bị người dùng có thể truyền thông với một hoặc nhiều mạng lõi thông qua mạng truy nhập vô tuyến (Radio Access Network, RAN) (bộ phận truy nhập của mạng truyền thông không dây), ví dụ, trao đổi giọng nói và/hoặc dữ liệu với mạng truy nhập vô tuyến.

Thiết bị trạm cơ sở (Base Station, BS), còn được gọi là trạm cơ sở, là thiết bị được triển khai trong mạng truy nhập vô tuyến và được tạo cấu hình để thực hiện chức năng truyền thông không dây. Ví dụ, trong mạng 2G, các thiết bị thực hiện các chức năng của trạm cơ sở là trạm thu phát không dây cơ sở (Base Transceiver Station, BTS) và bộ điều khiển trạm cơ sở (Base Station Controller, BSC); trong mạng 3G, các thiết bị thực hiện các chức năng của trạm cơ sở là nút NodeB (NodeB) và bộ điều khiển mạng vô tuyến (Radio Network Controller, RNC); trong mạng 4G, các thiết bị thực hiện các chức năng của trạm cơ sở là nút NodeB cải tiến (evolved NodeB, eNB); trong mạng WLAN, thiết bị thực hiện các chức năng của trạm cơ sở là điểm truy nhập (Access Point, AP). Các thiết bị thực hiện các chức năng của trạm cơ sở trong mạng truy nhập vô tuyến thế hệ mới 5G trong tương lai (New Radio, NR) là nút NodeB cải tiến hơn nữa (gNB), điểm thu và phát tín hiệu (Transmission and Reception Point, TRP), điểm phát tín hiệu (Transmission Point, TP), trạm chuyển tiếp (relay), và các thiết bị khác. Nút NodeB, điểm TRP, và điểm TP có thể là các thiết bị có bộ phận xử lý tín hiệu dải gốc và bộ phận xử lý tần số vô tuyến. Điểm TRP và điểm TP có thể là

bộ phận vô tuyến (Radio Unit, RU) hoặc thiết bị vô tuyến từ xa (Remote Radio Unit, RRU). Điểm TRP là tên gọi chung trong hệ thống NG, và điểm TP là tên gọi chung trong hệ thống truyền thông LTE.

Thiết bị không dây là thiết bị nằm ở trong mạng truyền thông không dây và có thể truyền thông ở chế độ không dây. Thiết bị này có thể là thiết bị mạng không dây, ví dụ, trạm cơ sở, hoặc có thể là thiết bị người dùng, hoặc có thể là thiết bị mạng khác.

Thiết bị ở phía mạng là thiết bị nằm ở trong mạng truyền thông không dây và nằm ở phía mạng, có thể là thiết bị mạng trong mạng truy nhập, ví dụ, trạm cơ sở hoặc bộ điều khiển (nếu có), hoặc có thể là thiết bị mạng trong mạng lõi, hoặc có thể là thiết bị mạng khác.

Công nghệ truy nhập vô tuyến thế hệ mới (New Radio, NR) là công nghệ mạng truy nhập vô tuyến thế hệ mới, và có thể được áp dụng cho mạng cải tiến trong tương lai, như mạng 5G.

Mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network, WLAN) là mạng cục bộ sử dụng sóng vô tuyến để làm môi trường truyền dữ liệu, trong đó khoảng cách truyền thường nằm trong phạm vi vài mét.

Điểm truy nhập (Access Point, AP) được kết nối với mạng không dây, hoặc có thể được kết nối với một thiết bị trong mạng nối dây. Điểm truy nhập AP có thể dùng làm điểm trung gian, để cho các thiết bị vào mạng trực tuyến ở chế độ hoạt động nối dây hoặc không dây có thể được liên kết với nhau và truyền dữ liệu cho nhau.

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

Tầng RRC xử lý thông tin ở tầng-3 của mặt phẳng điều khiển giữa thiết bị UE và thiết bị ở phía mạng, và thường có ít nhất một trong số các chức năng sau đây:

phát rộng thông tin được cung cấp từ tầng không truy nhập của mạng lõi, trong đó tầng RRC chịu trách nhiệm phát rộng thông tin hệ thống của mạng đến thiết bị UE; và thông tin hệ thống này thường được truyền lặp lại theo quy tắc cơ bản, và tầng RRC chịu trách nhiệm thực hiện chức năng lập kế hoạch, phân đoạn và lặp lại, và còn hỗ trợ phát rộng thông tin ở tầng cao hơn;

liên hệ thông tin phát rộng với tầng truy nhập, trong đó tầng RRC chịu trách nhiệm phát rộng thông tin hệ thống của mạng đến thiết bị UE; và thông tin hệ thống

này thường được lặp lại theo quy tắc cơ bản, và tầng RRC chịu trách nhiệm thực hiện chức năng lập kế hoạch, phân đoạn và lặp lại; và

thiết lập, thiết lập lại, duy trì, và huỷ bỏ kết nối RRC giữa thiết bị UE và thiết bị ở phía mạng, trong đó để thiết lập kết nối cho tín hiệu thứ nhất của thiết bị UE, tầng cao hơn của thiết bị UE yêu cầu thiết lập kết nối RRC; quy trình thiết lập kết nối RRC bao gồm các bước: chọn lại ô có sẵn, điều khiển cho phép truy nhập, và thiết lập liên kết tín hiệu tầng-2; việc huỷ bỏ kết nối RRC cũng là do nhận được yêu cầu từ tầng cao hơn, và được sử dụng để huỷ bỏ kết nối tín hiệu lần cuối, hoặc được khởi tạo từ tầng RRC khi kết nối RRC không thành công; và nếu kết nối không thành công, thì thiết bị UE yêu cầu thiết lập lại kết nối RRC; hoặc nếu kết nối RRC không thành công, thì tầng RRC sẽ thu hồi tài nguyên đã phân định.

Phần mô tả về kết nối RRC trên đây chỉ là các phương án làm ví dụ, và kết nối RRC có thể thay đổi theo sự phát triển của các mạng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện hệ thống truyền thông (chỉ có trạm cơ sở và thiết bị UE được thể hiện trên hình vẽ);

Fig.2 là sơ đồ đơn giản thể hiện cấu trúc bên trong của trạm cơ sở và thiết bị UE được mô tả trong phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3a và Fig.3b là các sơ đồ thể hiện các góc truyền và các góc thu được mô tả trong phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện trường hợp chọn điểm động (Dynamic Point Selection, DPS) theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5a, Fig.5b, Fig.5c, và Fig.5d là các lưu đồ thể hiện phương pháp truyền tín hiệu theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ thể hiện thiết bị truyền tín hiệu (ví dụ, thiết bị mạng không dây) theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.7 là sơ đồ thể hiện một thiết bị truyền tín hiệu khác (ví dụ, thiết bị người dùng) theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả dưới đây mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo trong các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các phương án được mô tả trong sáng chế chỉ là một phần chứ không phải là tất cả các phương án thực hiện sáng chế. Tất cả các phương án khác do người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này tìm ra dựa vào các phương án được mô tả trong sáng chế mà không cần sử dụng năng lực sáng tạo đều nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế.

Các thuật ngữ như “bộ phận”, “môđun”, và “hệ thống” dùng trong sáng chế được sử dụng để chỉ các thực thể liên quan đến máy tính. Các thực thể liên quan đến máy tính này có thể là phần cứng, phần sụn, các dạng kết hợp của phần cứng và phần mềm, phần mềm, hoặc phần mềm chạy được. Ví dụ, bộ phận có thể là, nhưng không chỉ giới hạn ở, quy trình chạy trên bộ xử lý, bộ xử lý, đối tượng, tệp thi hành, trình tự thực hiện, chương trình, và/hoặc máy tính. Ví dụ, cả thiết bị tính toán và ứng dụng chạy trên thiết bị tính toán đó có thể là các bộ phận. Một hoặc nhiều bộ phận có thể nằm ở trong một quy trình và/hoặc trình tự thực hiện, và các bộ phận có thể nằm tập trung trên một máy tính và/hoặc phân tán trên hai hoặc nhiều hơn hai máy tính. Ngoài ra, các bộ phận này có thể được chạy từ nhiều vật ghi đọc được bằng máy tính có các cấu trúc dữ liệu khác nhau. Các bộ phận này có thể truyền thông bằng cách sử dụng quy trình cục bộ và/hoặc từ xa và dựa vào, ví dụ, tín hiệu có một hoặc nhiều gói dữ liệu (ví dụ, dữ liệu từ một bộ phận, trong đó bộ phận này tương tác với bộ phận khác trong hệ thống cục bộ hoặc hệ thống phân tán, và/hoặc tương tác với các hệ thống khác qua mạng như mạng internet bằng cách sử dụng tín hiệu).

Ngoài ra, mỗi khía cạnh sẽ được mô tả trong sáng chế dựa vào thiết bị không dây. Thiết bị không dây có thể là thiết bị mạng không dây, hoặc có thể là thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng không dây có thể là trạm cơ sở. Trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình để truyền thông với một hoặc nhiều thiết bị người dùng, hoặc có thể được tạo cấu hình để truyền thông với một hoặc nhiều trạm cơ sở có chức năng của thiết bị người dùng (ví dụ, truyền thông giữa trạm cơ sở cỡ lớn và trạm cơ sở cỡ nhỏ, như điểm truy nhập).

Thiết bị không dây cũng có thể là thiết bị người dùng, và thiết bị người dùng này có thể được tạo cấu hình để truyền thông với một hoặc nhiều thiết bị người dùng (ví dụ, truyền thông thiết bị-với-thiết bị (Device-to-Device, D2D), hoặc có thể được tạo cấu hình để truyền thông với một hoặc nhiều trạm cơ sở. Thiết bị người dùng cũng có thể được gọi là thiết bị đầu cuối người dùng, và có thể có một số hoặc tất cả các chức năng của hệ thống, thiết bị thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, thiết bị đầu cuối không dây di động, thiết bị di động, nút, thiết bị, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị truyền thông không dây, hoặc thiết bị của người dùng. Thiết bị người dùng có thể là máy điện thoại di động, máy điện thoại không dây, máy điện thoại theo giao thức khởi đầu phiên (Session Initiation Protocol, SIP), máy điện thoại thông minh, trạm sử dụng đường truyền vòng lặp cục bộ không dây (Wireless Local Loop, WLL), thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA), máy tính xách tay, thiết bị truyền thông cầm tay, thiết bị tính toán cầm tay, thiết bị không dây vệ tinh, thẻ môđem không dây, thiết bị lắp đặt trên phương tiện giao thông, thiết bị gia dụng thông minh, máy bay không người lái, các thiết bị trong mạng internet kết nối vạn vật, và/hoặc thiết bị xử lý dữ liệu khác được tạo cấu hình để thực hiện chức năng truyền thông trong hệ thống không dây. Trạm cơ sở cũng có thể được gọi là điểm truy nhập, nút, nút NodeB, nút NodeB cải tiến (eNB), điểm TRP, điểm TP, nút gNB, hoặc thực thể mạng khác, và có thể có một số hoặc tất cả các chức năng của các thực thể mạng nêu trên. Trạm cơ sở có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối không dây qua giao diện vô tuyến. Chức năng truyền thông có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một hoặc nhiều secto. Sau khi biến đổi khung giao diện vô tuyến thu được ra thành gói giao thức internet (Internet Protocol, IP), trạm cơ sở có thể được sử dụng để làm bộ định tuyến giữa thiết bị đầu cuối không dây và các bộ phận khác trong mạng truy nhập, trong đó mạng truy nhập này là mạng giao thức internet (IP). Trạm cơ sở có thể còn điều phối quản lý các thuộc tính của giao diện vô tuyến, và có thể còn đóng vai trò là cổng nối giữa mạng nối dây và mạng không dây. Ví dụ, trạm cơ sở có thể là nút NodeB cải tiến (evolved NodeB, eNB), bộ điều khiển mạng vô tuyến (Radio Network Controller, RNC), nút NodeB (NodeB, NB), bộ điều khiển trạm cơ sở (Base Station Controller, BSC), trạm thu phát

không dây cơ sở (Base Transceiver Station, BTS), nút NodeB dùng trong gia đình (ví dụ, nút NodeB cải tiến dùng trong gia đình, hoặc nút NodeB dùng trong gia đình (Home NodeB, HNB)), bộ phận dải gốc (Baseband Unit, BBU), điểm truy nhập (Access Point, AP) trong hệ thống truyền thông không dây theo tiêu chuẩn Wireless Fidelity (Wireless Fidelity, Wi-Fi), nút chuyển tiếp không dây, nút hành trình ngược không dây, điểm phát tín hiệu (điểm thu và phát tín hiệu, TRP, hoặc điểm phát tín hiệu, TP), hoặc các bộ phận khác, hoặc có thể là nút gNB hoặc điểm phát tín hiệu (TRP hoặc TP) trong hệ thống 5G như NR, hoặc mảng anten hoặc nhóm mảng anten (gồm nhiều mảng anten) của trạm cơ sở trong hệ thống 5G, hoặc có thể là nút mạng tạo thành nút gNB hoặc điểm phát tín hiệu, như bộ phận dải gốc (Baseband Unit, BBU) hoặc bộ phận phân tán (Distributed Unit, DU). Trong một sơ đồ triển khai, nút gNB có thể có bộ phận tập trung (Centralized Unit, CU) và bộ phận phân tán (DU). Nút gNB có thể còn có bộ phận vô tuyến (Radio Unit, RU). Bộ phận CU thực hiện một số chức năng của nút gNB, và bộ phận DU thực hiện một số chức năng của nút gNB. Ví dụ, bộ phận CU thực hiện các chức năng của tầng điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) và tầng giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol, PDCP), và bộ phận DU thực hiện các chức năng của tầng điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control, RLC), tầng điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control, MAC), và tầng vật lý (Physical, PHY). Vì thông tin ở tầng RRC cuối cùng được chuyển đổi thành thông tin ở tầng PHY, hoặc được chuyển đổi từ thông tin ở tầng PHY, trong cấu trúc này, cũng có thể cho rằng tín hiệu báo hiệu ở tầng cao hơn như tín hiệu báo hiệu ở tầng RRC hoặc tín hiệu báo hiệu ở tầng PHCP được truyền bằng bộ phận DU, hoặc được truyền bằng bộ phận DU và bộ phận RU. Có thể hiểu rằng, thiết bị mạng có thể là nút CU, hoặc nút DU, hoặc thiết bị có nút CU và nút DU. Ngoài ra, bộ phận CU có thể được phân loại là thiết bị mạng trong mạng truy nhập vô tuyến (RAN), hoặc bộ phận CU có thể được phân loại là thiết bị mạng trong mạng lõi (Core Network, CN). Phạm vi của sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án được mô tả trong sáng chế.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, điểm TRP và kết nối truyền thông giữa điểm TRP và thiết bị UE được sử dụng làm ví dụ để mô tả sáng chế. Có thể hiểu rằng,

các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án thực hiện sáng chế cũng có thể được áp dụng cho kết nối truyền thông giữa các thiết bị UE (ví dụ, trường hợp truyền thông thiết bị-với-thiết bị, D2D), hoặc có thể được áp dụng cho kết nối truyền thông giữa các trạm cơ sở (ví dụ, trạm cơ sở cỡ lớn và trạm cơ sở cỡ nhỏ), hoặc có thể được áp dụng cho thiết bị mạng khác, ngoài điểm TRP.

Tất cả các khía cạnh, phương án hoặc dấu hiệu được mô tả trong sáng chế bằng cách mô tả hệ thống có thể có nhiều thiết bị, bộ phận, môđun, và các loại tương tự khác. Cần phải hiểu và biết rõ rằng, mỗi hệ thống có thể có thiết bị, bộ phận, môđun khác, và các loại tương tự khác, và/hoặc có thể không có tất cả các thiết bị, bộ phận, môđun, và các loại tương tự khác được mô tả trong sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo. Ngoài ra, có thể sử dụng dạng kết hợp của các giải pháp nêu trên.

Ngoài ra, từ “ví dụ” trong các phương án thực hiện sáng chế được sử dụng để biểu thị việc lấy ví dụ, minh họa, hoặc mô tả. Phương án hoặc sơ đồ thiết kế bất kỳ được mô tả dưới dạng là “ví dụ” trong sáng chế sẽ không được hiểu là được ưu tiên hơn hoặc có nhiều ưu điểm hơn so với phương án hoặc sơ đồ thiết kế khác. Nói một cách chính xác là, từ “ví dụ” được sử dụng để biểu thị một khái niệm theo một cách cụ thể.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, đôi khi, các thuật ngữ “thông tin” (thông tin), “tín hiệu” (tín hiệu), “thông báo” (thông báo), và “kênh” (kênh) có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Cần lưu ý rằng các nghĩa được biểu đạt phải được hiểu nhất quán khi không nhấn mạnh vào sự khác biệt. Đôi khi, các từ “trong số (trong số)”, “tương ứng (tương ứng, phù hợp)”, và “tương ứng (tương ứng)” có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Cần lưu ý rằng các nghĩa được biểu đạt phải được hiểu nhất quán khi không nhấn mạnh vào sự khác biệt.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, đôi khi, cách viết có chỉ số dưới như W_1 có thể bị viết nhầm thành cách viết không có chỉ số dưới như $W1$, và các nghĩa được biểu đạt phải được hiểu nhất quán khi không nhấn mạnh vào sự khác biệt.

Các cấu trúc mạng và các trường hợp dịch vụ được mô tả trong các phương án thực hiện sáng chế được hiểu là để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế một cách rõ ràng hơn, và không đặt ra bất kỳ giới hạn nào cho các

giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án thực hiện sáng chế. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể biết rằng, với sự phát triển của cấu trúc mạng và sự ra đời của dịch vụ mới, các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án thực hiện sáng chế cũng có thể áp dụng cho các vấn đề kỹ thuật tương tự.

Các phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng cho cả hai trường hợp song công phân thời (Time Division Duplex, TDD) và song công phân tần (Frequency Division Duplex, FDD).

Các phương án thực hiện sáng chế có thể còn được áp dụng cho trường hợp truyền thông lấy thiết bị UE làm trọng tâm ngoài một số trường hợp truyền thông hiện có.

Theo phương án tùy chọn, trong mạng tương lai lấy thiết bị UE làm trọng tâm (UE-centric), cấu trúc mạng không chia ô (Non-cell) được giới thiệu để sử dụng. Cụ thể là, các ô nhỏ với số lượng lớn được triển khai trong một khu vực cụ thể để tạo thành một ô lớn (Hyper cell), trong đó mỗi ô nhỏ là một điểm phát tín hiệu (Transmission Point, TP) hoặc điểm TRP của ô lớn, và được kết nối với bộ điều khiển tập trung (bộ điều khiển).

Theo phương án tùy chọn, trong hệ thống lấy thiết bị UE làm trọng tâm, thiết bị UE có thể định kỳ truyền tín hiệu chuẩn đo liên kết lên. Sau khi thu được tín hiệu chuẩn được truyền từ thiết bị UE, thiết bị ở phía mạng có thể chọn một nhóm TP và/hoặc TRP tối ưu (nhóm nhỏ, sub-cluster) cho thiết bị UE để phục vụ thiết bị UE. Khi thiết bị UE di chuyển vào trong phạm vi của ô lớn, thiết bị ở phía mạng luôn luôn chọn một nhóm nhỏ mới cho thiết bị UE để phục vụ thiết bị UE, nhằm tránh tình trạng chuyển ô thực sự và thực hiện việc cung cấp dịch vụ liên tục cho thiết bị UE. Thiết bị ở phía mạng là thiết bị mạng không dây.

Một số trường hợp trong các phương án thực hiện sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng mạng 4G để làm ví dụ về mạng truyền thông không dây. Cần lưu ý rằng, các giải pháp theo các phương án thực hiện sáng chế có thể còn được áp dụng cho mạng truyền thông không dây khác, và các tên gọi tương ứng cũng có thể được thay thế bằng các tên gọi của các chức năng tương ứng trong mạng truyền thông không dây khác.

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc của hệ thống truyền thông. Hệ thống truyền thông có thể có mạng lõi, mạng truy nhập, và thiết bị đầu cuối. Fig.1 chỉ thể hiện các thiết bị mạng không dây ở trong mạng truy nhập, như trạm cơ sở, thiết bị đầu cuối, và thiết bị người dùng.

Fig.2 là sơ đồ đơn giản thể hiện cấu trúc bên trong của trạm cơ sở và thiết bị UE.

Trạm cơ sở được sử dụng làm ví dụ có thể có giàn anten, bộ phận song công, bộ phát tín hiệu (TX) và bộ thu tín hiệu (RX) (đôi khi, TX và RX được gọi chung là bộ thu phát TRX), và bộ phận xử lý tín hiệu dải gốc. Bộ phận song công được tạo cấu hình để thực hiện chức năng sử dụng giàn anten để phát tín hiệu và thu tín hiệu. TX được tạo cấu hình để thực hiện chức năng biến đổi giữa tín hiệu tần số vô tuyến và tín hiệu dải gốc. Thông thường, TX có thể có bộ khuếch đại công suất (Power Amplifier, PA), bộ biến đổi dạng số-dạng tương tự (Digital-to-Analog Converter, DAC) và bộ biến đổi tần số. Thông thường, RX có thể có bộ khuếch đại giảm tạp nhiễu (Low Noise Amplifier, LNA), bộ biến đổi dạng tương tự-dạng số (Analog-to-Digital Converter, ADC), và bộ biến đổi tần số. Bộ phận xử lý tín hiệu dải gốc được tạo cấu hình để thực hiện chức năng xử lý tín hiệu được phát hoặc thu, ví dụ, ánh xạ tầng, mã hoá trước, điều biến/giải điều biến, và mã hoá/giải mã, và thực hiện quy trình xử lý riêng biệt trên kênh điều khiển vật lý, kênh dữ liệu vật lý, kênh phát rộng vật lý, tín hiệu chuẩn, và các tín hiệu khác.

Theo phương án làm ví dụ, trạm cơ sở có thể còn có bộ phận điều khiển, được tạo cấu hình để thực hiện chức năng lập lịch biểu và phân định tài nguyên cho nhiều người dùng, lập lịch biểu kênh thử nghiệm, tạo cấu hình thông số tầng vật lý cho thiết bị UE, và các chức năng khác.

Thiết bị UE được sử dụng làm ví dụ có thể có anten, bộ phận song công, bộ phát tín hiệu (TX) và bộ thu tín hiệu (RX) (đôi khi, TX và RX được gọi chung là bộ thu phát TRX), và bộ phận xử lý tín hiệu dải gốc. Trên Fig.2, thiết bị UE có một anten. Có thể hiểu rằng, thiết bị UE cũng có thể có nhiều anten (cụ thể là, giàn anten).

Bộ phận song công được tạo cấu hình để thực hiện chức năng sử dụng giàn anten để phát tín hiệu và thu tín hiệu. TX được tạo cấu hình để thực hiện chức năng biến đổi giữa tín hiệu tần số vô tuyến và tín hiệu dải gốc. Thông thường, TX có thể có bộ

khuếch đại công suất PA, bộ biến đổi dạng số-dạng tương tự DAC và bộ biến đổi tần số. Thông thường, RX có thể có bộ khuếch đại giảm tạp nhiễu LNA, bộ biến đổi dạng tương tự-dạng số ADC, và bộ biến đổi tần số. Bộ phận xử lý tín hiệu dải gốc được tạo cấu hình để thực hiện chức năng xử lý tín hiệu được phát hoặc thu, ví dụ, ánh xạ tầng, mã hoá trước, điều biến/giải điều biến, và mã hoá/giải mã, và thực hiện quy trình xử lý riêng biệt trên kênh điều khiển vật lý, kênh dữ liệu vật lý, kênh phát rộng vật lý, tín hiệu chuẩn, và các tín hiệu khác.

Theo phương án làm ví dụ, thiết bị UE cũng có thể có bộ phận điều khiển, được tạo cấu hình để yêu cầu tài nguyên vật lý liên kết lên, tính thông tin trạng thái kênh (Channel State Information, CSI) tương ứng với kênh liên kết xuống, xác định xem gói dữ liệu liên kết xuống có được thu nhận thành công hay không, và các chức năng khác.

Theo nghiên cứu hiện nay về mạng 5G, vấn đề đồng chỉnh chùm ở phía điểm TRP và phía thiết bị UE là vấn đề quan trọng.

Chùm có nghĩa là hướng truyền năng lượng của tín hiệu được truyền và/hoặc thu (tức là, năng lượng được tập trung theo một hướng) bằng cách điều chỉnh trọng số của (cổng) anten, và năng lượng tập trung được gọi là chùm. Chùm tương ứng với tín hiệu được truyền là chùm truyền, và chùm tương ứng với tín hiệu được thu là chùm thu. Chùm truyền và chùm thu có thể được gọi là cặp chùm.

Dựa vào phần trình bày về quy trình NR nêu trên có thể nhận thấy rằng, các chùm trong hệ thống NR được phân loại ra thành các chùm ở phía điểm TRP và các chùm ở phía thiết bị UE. Cả điểm TRP lẫn thiết bị UE có thể tạo ra các chùm dạng số bằng cách thực hiện quy trình mã hoá trước tín hiệu dải gốc và tạo ra các chùm dạng tương tự bằng cách sử dụng bộ phận dịch pha trên các tần số vô tuyến tương ứng. Khi kỹ thuật MIMO cỡ lớn có thể được áp dụng trong hệ thống NR, một số lượng lớn anten có thể tạo ra các chùm rất hẹp và có độ phân giải rất cao. Vì vậy, chùm có tính định hướng rõ ràng hơn. Vì vậy, yêu cầu đặt ra là phải đồng chỉnh chùm truyền và chùm thu (đồng chỉnh chùm).

Phần mô tả dưới đây liên quan đến việc đồng chỉnh chùm chủ yếu tập trung vào liên kết xuống. Thông thường, sẽ thu được vài cặp chùm khi quét chùm. Bước quét

chùm liên kết xuống có thể được thực hiện như sau: Điểm TRP tạo ra và truyền nhiều chùm liên kết xuống (còn được gọi là các chùm truyền liên kết xuống). Thiết bị UE thu các chùm liên kết xuống, và trong quy trình thu các chùm liên kết xuống bằng thiết bị UE, thiết bị UE có thể tạo ra nhiều chùm thu liên kết xuống (còn được gọi là các chùm liên kết xuống) bằng cách dịch pha bằng bộ phận dịch pha và/hoặc bằng cách điều chỉnh các trọng số của các cổng anten ở dải gốc. Bằng cách này, cặp chùm liên kết xuống tối ưu được xác định bằng cách quét và đo các chùm truyền liên kết xuống và các chùm thu liên kết xuống, trong đó cặp chùm liên kết xuống là một cặp gồm có chùm truyền liên kết xuống (ở phía điểm TRP) và chùm thu liên kết xuống (ở phía thiết bị UE). Ngoài ra, chùm truyền liên kết xuống và chùm thu liên kết xuống được xác định.

Tương tự, thiết bị UE truyền nhiều chùm liên kết lên (còn được gọi là các chùm truyền liên kết lên). Điểm TRP thu các chùm liên kết lên, và trong quy trình thu các chùm liên kết lên bằng điểm TRP, điểm TRP có thể tạo ra nhiều chùm thu liên kết lên bằng cách dịch pha bằng bộ phận dịch pha và/hoặc điều chỉnh các trọng số của các cổng anten ở dải gốc. Bằng cách này, cặp chùm liên kết lên tối ưu có thể được xác định bằng cách quét và đo các chùm truyền liên kết lên (còn được gọi là các chùm liên kết lên) và các chùm thu liên kết lên (còn được gọi là các chùm liên kết lên), trong đó cặp chùm liên kết lên là một cặp gồm có chùm truyền liên kết lên (ở phía thiết bị UE) và chùm thu liên kết lên (ở phía điểm TRP).

Tuy nhiên, theo cách này, để xác định cặp chùm liên kết lên, cần phải thực hiện việc quét và đo nhiều lần giữa thiết bị UE và điểm TRP. Theo sáng chế, cách xác định chùm truyền liên kết lên được đề xuất. Cụ thể là, bằng cách sử dụng tính thuận nghịch về mặt không gian của các chùm, xác định rằng góc truyền (góc phát ra (Angle of Departure, AoD)) của chùm truyền liên kết lên có thể được tìm ra dựa vào góc tới (Angle of Arrival, AoA) của chùm thu liên kết xuống. Nói cách khác, góc truyền của chùm truyền liên kết lên có thể được xác định dựa vào góc tới của chùm thu liên kết xuống, và có thể được xác định cụ thể dựa vào mối quan hệ giữa góc truyền của chùm truyền liên kết lên và góc tới của chùm thu liên kết xuống. Ví dụ, mối quan hệ này có thể là góc truyền của chùm truyền liên kết lên bằng với góc tới của chùm thu liên kết

xuống. Có thể hiểu rằng, đối với mỗi quan hệ này, cũng có thể có nhiều trường hợp khác. Ví dụ, mỗi quan hệ có thể được xác định từ trước trong giao thức và được lưu trữ trước ở phía thiết bị UE, hoặc có thể được thiết lập bởi điểm TRP. Phạm vi của sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án được mô tả trong sáng chế. Vì vậy, thiết bị UE có thể xác định chùm truyền liên kết lên tương ứng sau khi xác định chùm thu liên kết xuống. Fig.3a và Fig.3b là các sơ đồ thể hiện góc truyền và góc tới. Góc tới (Angle of Arrival, AoA) là góc bên trong giữa hướng tới của tín hiệu và một hướng (như hướng nằm ngang). Góc truyền còn được gọi là góc phát ra (Angle of Departure, AoD), và là góc bên trong giữa hướng phát ra của tín hiệu và một hướng (như hướng nằm ngang). Khi có nhiều đường truyền, thiết bị UE dùng thuật toán để đo và đánh giá cụ thể góc AoA/AoD. Các thuật toán như vậy không được mô tả chi tiết trong sáng chế. Fig.3a và Fig.3b thể hiện đường truyền mạnh nhất trong số nhiều đường truyền để làm ví dụ.

Ngoài ra, góc tới của chùm thu liên kết lên ở phía điểm TRP cũng có thể được liên hệ với góc truyền của chùm truyền liên kết xuống ở phía điểm TRP. Cụ thể là, góc tới của chùm thu liên kết lên ở phía điểm TRP cũng có thể được xác định dựa vào góc truyền của chùm truyền liên kết xuống ở phía điểm TRP, và cụ thể là có thể được xác định dựa vào mối quan hệ giữa góc tới của chùm thu liên kết lên ở phía điểm TRP và góc truyền của chùm truyền liên kết xuống ở phía điểm TRP. Ví dụ, mỗi quan hệ này có thể là góc truyền của chùm truyền liên kết xuống bằng với góc tới của chùm thu liên kết lên. Có thể hiểu rằng, đối với mỗi quan hệ này, cũng có thể có nhiều trường hợp khác. Ví dụ, mỗi quan hệ có thể được xác định từ trước trong giao thức và được lưu trữ trước ở phía điểm TRP, hoặc có thể được thiết lập bởi điểm TRP. Phạm vi của sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án được mô tả trong sáng chế.

Vì vậy, góc truyền của chùm truyền liên kết lên và góc tới của chùm thu liên kết lên có thể được xác định theo cách tương đối đơn giản.

Tuy nhiên, trong hệ thống truyền thông NR, có thể xảy ra trường hợp thiết bị UE thu nhiều chùm liên kết xuống. Trong trường hợp như vậy, thiết bị UE có các góc tới của nhiều chùm thu liên kết xuống. Cần phải thảo luận thêm về cách làm thế nào mà thiết bị UE xác định góc truyền của chùm truyền liên kết lên dựa vào góc tới của một

chùm thu liên kết xuống cụ thể, hoặc cách làm thế nào mà thiết bị UE xác định để chọn một trong số các chùm truyền liên kết lên thu được sau khi quét và đo. Ví dụ, trường hợp thiết bị UE thu nhiều chùm liên kết xuống có sử dụng kỹ thuật MIMO cho một trạm cơ sở, hoặc một số trường hợp truyền thông, như trường hợp CoMP, ví dụ truyền chung (Joint Transmission, JT) hoặc chọn điểm động (Dynamic Point Selection, DPS), hoặc trường hợp truyền thông sử dụng nhiều tấm anten, hoặc các trường hợp khác. Fig.4 là sơ đồ thể hiện trường hợp DPS. Trong trường hợp này, thiết bị UE thu dữ liệu liên kết xuống từ duy nhất một điểm TRP mỗi lần, như tín hiệu trên kênh dùng chung liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH). Cụ thể là, thiết bị UE thu động các chùm từ nhiều điểm TRP. Tuy nhiên, thiết bị UE cần phải hỏi đáp thông tin trạng thái kênh liên kết lên cho ô phục vụ để duy trì kết nối truyền thông với ô phục vụ, thay vì truyền thông tin trạng thái kênh liên kết lên đến ô điều phối. Vì vậy, nếu thiết bị UE xác định hướng truyền liên kết lên dựa vào hướng chùm của dữ liệu liên kết xuống đang được truyền, thì có thể xảy ra vấn đề là ô phục vụ cần phải thu được thông tin trạng thái kênh liên kết lên không thể thu được tín hiệu. Vì vậy, trong trường hợp này, tài nguyên liên kết xuống được chỉ báo trong tín hiệu truyền liên kết lên cần phải được chỉ báo cho thiết bị UE, để tránh tình trạng tổn hao độ khuếch đại của chùm truyền liên kết lên hoặc thậm chí còn xảy ra sự cố là bị ngắt kết nối truyền thông.

Theo cách có thể thực hiện được, thiết bị UE và điểm TRP tạo ra nhiều cặp chùm liên kết lên bằng cách quét và đo các chùm liên kết lên. Điểm TRP cung cấp thông tin chỉ báo tài nguyên của tín hiệu liên kết lên được truyền từ thiết bị UE, ví dụ, số hiệu cổng anten của tín hiệu chuẩn, và/hoặc thông tin chỉ báo tài nguyên của chùm thu liên kết lên của tín hiệu liên kết lên sẽ được thu ở điểm TRP. Bằng cách đó, thiết bị UE có thể xác định, dựa vào thông tin này, chùm truyền liên kết lên tương ứng với tín hiệu liên kết lên được truyền từ thiết bị UE, và/hoặc điểm TRP có thể xác định, dựa vào thông tin này, chùm thu liên kết lên tương ứng với tín hiệu liên kết lên sẽ được thu ở điểm TRP.

Phương án thực hiện sáng chế đề xuất một cách khác có thể thực hiện được: Thiết bị UE xác định, dựa vào tín hiệu liên kết xuống thu được từ điểm TRP, chùm

truyền liên kết lên tương ứng với tín hiệu liên kết lên được truyền từ thiết bị UE.

Cách được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế nêu trên có thể không chỉ được áp dụng cho trường hợp điểm TRP và thiết bị UE có các cặp chùm liên kết xuống và không thu được các cặp chùm liên kết lên bằng cách thực hiện quy trình quét và đo, mà còn được áp dụng cho trường hợp điểm TRP và thiết bị UE có các cặp chùm liên kết xuống và thu được các cặp chùm liên kết lên bằng cách thực hiện quy trình quét và đo.

Một giải pháp có thể thực hiện được, như được thể hiện trên Fig.5a, bao gồm các bước sau đây.

S1. Thiết bị người dùng thu tín hiệu thứ nhất từ thiết bị mạng không dây thứ nhất.

S2. Thiết bị người dùng xác định thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai cần truyền dựa vào tín hiệu thứ nhất, và truyền tín hiệu thứ hai cần truyền bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo không gian này.

Theo phương án tùy chọn, thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai có góc truyền (góc phát ra) của tín hiệu thứ hai, và góc truyền của tín hiệu thứ hai này được xác định dựa vào góc tới của tín hiệu thứ nhất.

Có thể hiểu rằng, góc truyền của tín hiệu thứ hai này được xác định dựa vào góc tới của tín hiệu thứ nhất có thể là:

góc truyền của tín hiệu thứ hai bằng với góc tới của tín hiệu thứ nhất; hoặc

có sự tương ứng giữa góc truyền của tín hiệu thứ hai và góc tới của tín hiệu thứ nhất; hoặc

góc truyền của chùm liên kết lên được chọn từ cặp chùm liên kết lên hiện có dựa vào góc tới của tín hiệu thứ nhất, để dùng làm góc truyền của tín hiệu thứ hai. Ví dụ, góc truyền của chùm liên kết lên gần nhất với góc tới của tín hiệu thứ nhất được chọn để dùng làm góc truyền của tín hiệu thứ hai.

Theo phương án tùy chọn, phương án thực hiện sáng chế được thể hiện trên một hình vẽ bất kỳ trong số các hình vẽ Fig.5b, Fig.5c, và Fig.5d có thể thực hiện được, và được mô tả chi tiết dưới đây.

Phương án thực hiện sáng chế được thể hiện trên Fig.5b bao gồm các bước sau

đây.

S101. Thiết bị mạng không dây thứ hai truyền thông tin chỉ báo thứ nhất đến thiết bị người dùng, và tương ứng, thiết bị người dùng thu thông tin chỉ báo thứ nhất từ thiết bị mạng không dây thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ nhất này được sử dụng để chỉ báo rằng có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo không gian giữa tín hiệu thứ hai và tín hiệu thứ nhất.

Mối quan hệ tựa-cùng-vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo không gian giữa tín hiệu thứ hai và tín hiệu thứ nhất có thể có nghĩa là:

thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai có thể được tìm ra dựa vào thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo không gian có thể có ít nhất một góc trong số góc thu của chùm tới (Angle of Arrival, AoA, còn được gọi là góc tới để thu tín hiệu), góc truyền của chùm phát ra (Angle of Departure, AoD, còn được gọi là góc phát ra để phát tín hiệu), khoảng góc tới (Angle of Arrival spread), khoảng góc phát ra (Angle of Departure spread), và sự tương quan về mặt không gian (spatial correlation).

Theo phương án tùy chọn, mối quan hệ tựa-cùng-vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo không gian giữa tín hiệu thứ hai và tín hiệu thứ nhất có nghĩa là:

mối quan hệ tựa-cùng-vị trí tương ứng với thông tin chỉ báo không gian giữa thông tin chỉ báo tài nguyên của tín hiệu thứ hai và thông tin chỉ báo tài nguyên của tín hiệu thứ nhất, tức là, thông tin chỉ báo không gian trong thông tin chỉ báo tài nguyên của tín hiệu thứ hai có thể được tìm ra dựa vào thông tin chỉ báo không gian trong thông tin chỉ báo tài nguyên của tín hiệu thứ nhất, trong đó thông tin chỉ báo tài nguyên này có ít nhất một thông tin trong số thông tin nhận dạng tài nguyên, thông tin cổng anten, thông tin nhận dạng trường thiết lập việc đo thông tin trạng thái kênh, và thông tin nhận dạng trường quy trình xử lý.

Theo phương án tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được cung cấp bằng cách sử dụng tín hiệu báo hiệu ở tầng cao hơn hoặc tín hiệu báo hiệu ở tầng vật lý.

Theo phương án tùy chọn, tín hiệu thứ nhất có tín hiệu chuẩn với công suất khác không.

Theo phương án tùy chọn, tín hiệu chuẩn với công suất khác không ở trong tín

hiệu thứ nhất là ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu chuẩn với công suất khác không dùng để thu nhận thông tin trạng thái kênh, tín hiệu chuẩn với công suất khác không dùng để giải điều biến, tín hiệu chuẩn với công suất khác không dùng để quản lý chùm, tín hiệu đồng bộ hoá, và tín hiệu chuẩn theo dõi (Tracking RS) dùng để đồng bộ hoá và theo dõi thời gian và tần số. Ví dụ, trong hệ thống truyền thông LTE, tín hiệu chuẩn dùng để thu nhận thông tin trạng thái kênh có thể là thông tin trạng thái kênh-tín hiệu chuẩn (Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS), và tín hiệu chuẩn dùng để giải điều biến có thể là tín hiệu chuẩn giải điều biến (Demodulation Reference Signal, DMRS). Trong hệ thống NR, tín hiệu chuẩn dùng để thu nhận thông tin trạng thái kênh có thể là tín hiệu CSI-RS, hoặc có thể là tín hiệu chuẩn khác có chức năng thu nhận thông tin trạng thái kênh; tín hiệu chuẩn dùng để giải điều biến có thể là tín hiệu DMRS, hoặc có thể là tín hiệu chuẩn khác có chức năng giải điều biến; tín hiệu chuẩn dùng để quản lý chùm có thể là tín hiệu chuẩn quản lý chùm (Beam Management Reference Signal, BMRS), và tín hiệu chuẩn dùng để quản lý chùm có thể được sử dụng để đo đặc tính cỡ lớn của chùm, và còn được sử dụng để quét chùm, đồng chỉnh, và điều biến. Ví dụ, các độ khuếch đại liên quan đến đặc tính cỡ lớn được đo, và cặp chùm có các độ khuếch đại lớn nhất được sử dụng làm cặp chùm.

Theo phương án tùy chọn, tín hiệu thứ hai có tín hiệu chuẩn. Tín hiệu chuẩn có thể là tín hiệu chuẩn với công suất khác không hoặc có thể là tín hiệu chuẩn với công suất bằng không.

Theo phương án tùy chọn, tín hiệu chuẩn ở trong tín hiệu thứ hai là ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu chuẩn dùng để giải điều biến và tín hiệu chuẩn dùng để quản lý kênh liên kết lên. Ví dụ, trong hệ thống LTE, tín hiệu chuẩn dùng để giải điều biến có thể là tín hiệu DMRS, và tín hiệu chuẩn dùng để quản lý kênh liên kết lên có thể là tín hiệu chuẩn thăm dò bằng âm thanh (Sounding Reference Signal, SRS). Trong hệ thống NR, tín hiệu chuẩn dùng để giải điều biến có thể là tín hiệu DMRS, hoặc có thể là tín hiệu chuẩn khác có chức năng giải điều biến; và tín hiệu chuẩn dùng để quản lý kênh liên kết lên có thể là tín hiệu SRS, hoặc có thể là tín hiệu chuẩn khác có chức năng đo kênh liên kết lên.

Theo phương án tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được đưa vào trong trường dùng để chỉ báo thông tin chỉ báo quan hệ tựa-cùng-vị trí, ví dụ, trường ánh xạ phần tử tài nguyên của kênh dùng chung liên kết xuống vật lý và thông tin chỉ báo quan hệ tựa-cùng-vị trí (Quasi-Co-Location Indicator field, PQI) trong hệ thống LTE.

Để hỗ trợ chức năng truyền nhiều điểm theo tọa độ, trong phiên bản 3rd Generation Partnership Project (3rd Generation Partnership Project, 3GPP) Release 11, cổng anten tựa-cùng-vị trí được giới thiệu trong hệ thống LTE, và được gọi tắt là khái niệm tựa-cùng-vị trí (Quasi Co-Located, QCL) trong hệ thống LTE. Các tín hiệu được truyền từ các cổng anten QCL có cùng một độ suy giảm thông số cỡ lớn. Độ suy giảm thông số cỡ lớn này có khoảng độ trễ, khoảng Doppler, dịch chuyển Doppler, giá trị trung bình của độ khuếch đại kênh, và giá trị trung bình của độ trễ. Để hỗ trợ thiết bị đầu cuối (tức là, thiết bị người dùng) khi thu thông tin điều khiển liên kết xuống từ điểm TRP phục vụ (điểm TRP có ô phục vụ) qua kênh PDCCH và thu dữ liệu liên kết xuống từ điểm TRP điều phối (điểm TRP có ô điều phối) qua kênh PDCCH, phiên bản Release 11 quy định một chế độ truyền mới, cụ thể là, chế độ truyền 10 (Transmission Mode 10, TM10), và chủ yếu giới thiệu trường ánh xạ phần tử tài nguyên của kênh dùng chung liên kết xuống vật lý và thông tin chỉ báo quan hệ tựa-cùng-vị trí (PQI) nêu trên, được dùng để chỉ báo điểm TRP mà từ đó dữ liệu liên kết xuống được truyền, và nhóm cổng anten có đặc tính cỡ lớn của kênh tương ứng với dữ liệu liên kết xuống phù hợp. Bằng cách này, thiết bị UE có thể biết được, dựa vào thông tin PQI và dựa vào thông báo ánh xạ PDSCH được thiết lập trong tín hiệu báo hiệu ở tầng điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC), các thông số kênh vô tuyến tương ứng với nhóm cổng anten nào cần dùng để giải điều biến dữ liệu liên kết xuống.

Cụ thể là, đối với thiết bị UE được tạo cấu hình ở chế độ TM10, có hai loại QCL: QCL loại A và QCL loại B. Đối với loại A, tất cả các cổng (cổng) của ô phục vụ đều có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí. Đối với loại B, cổng anten PDSCH và cổng anten tương ứng với tài nguyên thông tin trạng thái kênh-tín hiệu chuẩn có công suất khác không (Non-Zero-Power Channel State Information-Reference Signal, NZP CSI-RS) có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí. Trích dẫn một đoạn trong phần mô tả của giao thức

như sau:

- Loại A: Thiết bị UE có thể coi là các cổng anten 0 – 3, 7 – 30 của ô phục vụ có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí (như được quy định ở mục [3]) tương ứng với khoảng độ trễ, khoảng Doppler, dịch chuyển Doppler, và giá trị trung bình của độ trễ.

- Loại B: Thiết bị UE có thể coi là các cổng anten 15 – 30 tương ứng với cấu hình tài nguyên CSI-RS được xác định bằng thông số ở tầng cao hơn *qcl-CSI-RS-ConfigNZPId-r11* (được quy định ở mục con 7.1.9) và các cổng anten 7 – 14 liên quan đến kênh PDSCH có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí (như được quy định ở mục [3]) tương ứng với dịch chuyển Doppler, khoảng Doppler, giá trị trung bình của độ trễ, và khoảng độ trễ.

Loại A: Thiết bị UE có thể coi là các cổng anten từ 0 đến 3 và từ 7 đến 30 của ô phục vụ có mối quan hệ QCL tương ứng với khoảng độ trễ, khoảng Doppler, dịch chuyển Doppler, và giá trị trung bình của độ trễ.

Loại B: Thiết bị UE có thể coi là các cổng anten từ 15 đến 30 tương ứng với cấu hình tài nguyên CSI-RS được xác định bằng thông số ở tầng cao hơn *qcl-CSI-RS-ConfigNZPId-r11* và các cổng anten từ 7 đến 14 liên quan đến kênh dùng chung liên kết xuống vật lý (PDSCH) có mối quan hệ QCL tương ứng với khoảng độ trễ, khoảng Doppler, dịch chuyển Doppler, và giá trị trung bình của độ trễ.

Các cổng anten từ 15 đến 30 là các cổng anten CSI-RS, nhưng các cổng anten từ 7 đến 14 là các cổng anten PDSCH, và là các cổng anten DMRS thường phù hợp với các cổng anten PDSCH. Vì vậy, loại B cũng chỉ báo cổng anten CSI-RS có mối quan hệ QCL với cổng anten DMRS.

Ví dụ, một số bộ thông số có thể sử dụng được có thể được cung cấp (hoặc được thiết lập) bằng cách sử dụng tín hiệu báo hiệu ở tầng cao hơn như tín hiệu báo hiệu ở tầng điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC). Ví dụ, trong hệ thống LTE, bốn bộ thông số có thể sử dụng được được cung cấp. Bằng cách sử dụng tín hiệu báo hiệu ở tầng vật lý, như tín hiệu báo hiệu DCI, một bộ thông số cần kích hoạt trong số bốn bộ thông số có thể sử dụng được sẽ được chỉ báo.

Cụ thể là, trong hệ thống LTE, trường dùng để chỉ báo bộ thông số cần kích hoạt trong số bốn bộ thông số có thể sử dụng được là trường ánh xạ phần tử tài nguyên của

kênh PDSCH và thông tin chỉ báo quan hệ tựa-cùng-vị trí (PQI).

Một trong số các thông số của bộ thông số được cung cấp bằng cách sử dụng tín hiệu báo hiệu ở tầng cao hơn là thông tin nhận dạng, như trường `qcl-CRS-ConfigNZPId-r11`, dùng để chỉ báo tài nguyên CSI-RS có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí với tài nguyên của kênh PDSCH được thiết lập theo bộ thông số này.

Thông tin nhận dạng (Identity hoặc Identifier, ID) của tài nguyên CSI-RS chỉ báo một nhóm cấu hình tài nguyên CSI-RS.

Ví dụ, thông tin nhận dạng của tài nguyên CSI-RS có thể là `csi-RS-ConfigNZPId`. Tương ứng, cấu hình của mỗi tài nguyên CSI-RS có một hoặc nhiều cổng anten trong số lượng cổng anten (như phần tử thông tin `antennaPortsCount-r11` (phần tử thông tin này cũng có thể được gọi là trường)) của tài nguyên CSI-RS, cấu hình tài nguyên (như phần tử thông tin `resourceConfig-r11`), cấu hình khung con (như phần tử thông tin `subframeConfig-r11`), thông tin nhận dạng quy trình xáo trộn (như phần tử thông tin `scramblingIdentity-r11`), và tín hiệu chuẩn chung (Common Reference Signal, CRS) có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí, tức là, có mối quan hệ QCL, với tài nguyên CSI-RS (như phần tử thông tin `qcl-CRS-Info-r11`).

Ví dụ, các phần tử thông tin ở trong một nhóm cấu hình tài nguyên CSI-RS có thể là các phần tử thông tin sau đây (3GPP TS36.211):

Các phần tử thông tin CSI-RS-ConfigNZP

-- ASN1START

CSI-RS-ConfigNZP-r11 ::= SEQUENCE {

<code>csi-RS-ConfigNZPId-r11</code>	CSI-RS-ConfigNZPId-r11,
<code>antennaPortsCount-r11</code>	ENUMERATED {an1, an2, an4, an8},
<code>resourceConfig-r11</code>	INTEGER (0..31),
<code>subframeConfig-r11</code>	INTEGER (0..154),
<code>scramblingIdentity-r11</code>	INTEGER (0..503),
<code>qcl-CRS-Info-r11</code>	SEQUENCE {
<code>qcl-ScramblingIdentity-r11</code>	INTEGER (0..503),
<code>crs-PortsCount-r11</code>	ENUMERATED {n1, n2, n4, spare1},
<code>mbsfn-SubframeConfigList-r11</code>	CHOICE {

```

        release                NULL,
        setup                   SEQUENCE {
            subframeConfigList  MBSFN-SubframeConfigList
        }
    }
    OPTIONAL -- Need ON
}
OPTIONAL -- Need OR
...,
[[csi-RS-ConfigNZPId-v1310  CSI-RS-ConfigNZPId-v1310
OPTIONAL -- Need ON
]]
}
CSI-RS-ConfigNZP-EMIMO-r13 ::= CHOICE {
    release                NULL,
    setup                   SEQUENCE {
        nzp-resourceConfigList-r13  SEQUENCE (SIZE (1..2)) OF
        NZP-ResourceConfig-r13,
        cdmType-r13                ENUMERATED {cdm2, cdm4}
        OPTIONAL -- Need OR
    }
}
NZP-ResourceConfig-r13 ::= SEQUENCE {
    resourceConfig-r13        ResourceConfig-r13,
    ...
}
ResourceConfig-r13 ::= INTEGER (0..31)
-- ASN1STOP

```

Trường PQI nêu trên có thể được cung cấp trong định dạng (format) thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information, DCI) 2D. Ví dụ, trường

PQI có thể chiếm hai bit (bit).

Ví dụ, ý nghĩa của hai bit trong trường PQI có thể được thể hiện trong bảng dưới đây:

Giá trị của trường ‘ánh xạ phân tử tài nguyên của kênh PDSCCH và thông tin chỉ báo mối quan hệ tựa-cùng-vị trí’ (Giá trị của trường PQI)	Mô tả (Mô tả)
‘00’	Bộ thông số 1 được thiết lập bằng các tầng cao hơn (Bộ thông số 1 được thiết lập bằng các tầng cao hơn)
‘01’	Bộ thông số 2 được thiết lập bằng các tầng cao hơn (Bộ thông số 2 được thiết lập bằng các tầng cao hơn)
‘10’	Bộ thông số 3 được thiết lập bằng các tầng cao hơn (Bộ thông số 3 được thiết lập bằng các tầng cao hơn)
‘11’	Bộ thông số 4 được thiết lập bằng các tầng cao hơn (Bộ thông số 4 được thiết lập bằng các tầng cao hơn)

Bằng cách này, thiết bị UE có thể biết được, dựa vào trường thông tin chỉ báo mối quan hệ tựa-cùng-vị trí thu được, bộ thông số nào được sử dụng, có thể biết được mối quan hệ giữa cổng CSI-RS và cổng CRS dựa vào các cấu hình liên quan đến tín hiệu CSI-RS trong bộ thông số, và có thể còn biết được cổng CRS sẽ được sử dụng để thực hiện quy trình giải điều biến, hiệu chỉnh độ lệch tần số, và các quy trình khác khi kênh PDSCCH tương ứng với bộ thông số được thu nhận.

Cụ thể là, khoảng độ trễ (độ trễ), khoảng Doppler, dịch chuyển Doppler, và giá trị trung bình của độ trễ đều là các thông số cỡ lớn. Cổng Anten như cổng Anten A và cổng Anten khác như cổng Anten B có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí tương ứng với các thông số cỡ lớn có nghĩa là các thông số cỡ lớn của kênh của cổng Anten B có thể được tìm ra (suy ra) bằng cách sử dụng thông số cỡ lớn của kênh thu được (được vận chuyển) từ cổng Anten A. Thông số cỡ lớn có thể còn có giá trị trung bình của độ khuếch đại (Average gain). Ngoài ra, thông số cỡ lớn có thể còn có thông tin chỉ báo

không gian (còn được gọi là thông số không gian, Spatial parameter). Thông tin chỉ báo không gian có thể có ít nhất một góc trong số góc thu hay góc tới (Angle of Arrival), góc phát ra (Angle of Departure, còn được gọi là góc truyền), khoảng góc tới (Angle of Arrival spread), khoảng góc phát ra (Angle of Departure spread), và sự tương quan về mặt không gian (spatial correlation). Sự tương quan về mặt không gian có thể được liên hệ với ma trận tương quan về mặt không gian. Các phần tử trong ma trận tương quan tín hiệu được sử dụng để mô tả sự tương quan giữa hai đơn vị anten, trong đó các đơn vị anten này có thể là các phần tử anten hoặc các mảng anten, hoặc có thể là các đơn vị anten khác. Phạm vi của sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án được mô tả trong sáng chế.

Với sự có mặt của nhiều mảng anten của điểm TRP, mối quan hệ QCL có thể còn được áp dụng cho trường hợp truyền nhiều mảng.

Theo sáng chế, giả sử rằng mối quan hệ QCL có thể còn có mối quan hệ QCL giữa tín hiệu thứ hai và tín hiệu thứ nhất tương ứng với thông tin chỉ báo không gian.

Ví dụ, giả sử rằng mối quan hệ QCL giữa tín hiệu CSI-RS và tín hiệu SRS liên kết lên được xác định, và giả sử rằng thông tin chỉ báo không gian là góc phát ra và góc tới, loại B trong các giả thiết về mối quan hệ QCL có thể còn được mô tả thêm như sau:

Thiết bị UE có thể coi là các cổng anten 15-30 tương ứng với cấu hình tài nguyên CSI-RS được xác định bằng thông số ở tầng cao hơn qcl-Csirs-UplinkSRS và các cổng anten 40-43 có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí tương ứng với góc tới/góc phát ra.

Cụ thể là, thiết bị UE có thể coi là các cổng anten từ 15 đến 30 tương ứng với tài nguyên CSI-RS được chỉ báo bằng thông số ở tầng cao hơn qcl-Csirs-UplinkSRS và các cổng anten từ 40 đến 43 có mối quan hệ QCL tương ứng với góc tới và góc phát ra.

Các cổng anten từ 40 đến 43 có thể là các cổng tín hiệu SRS liên kết lên.

Cụ thể là, thiết bị mạng không dây thứ hai có thể cung cấp, bằng cách sử dụng tín hiệu báo hiệu ở tầng cao hơn, như tín hiệu báo hiệu RRC, nhiều bộ thông số dùng để truyền dữ liệu. Ví dụ, mỗi bộ thông số có thể có nội dung như nội dung trong bộ

thông số nêu trên (hoặc có thể không có một số nội dung trong bộ thông số nêu trên; phạm vi của sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án này), và còn có thông tin chỉ báo tài nguyên dùng để chỉ báo tín hiệu thứ nhất có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí, tức là, có mối quan hệ QCL, với tín hiệu thứ hai, như thông tin nhận dạng tài nguyên. Ví dụ, nếu tín hiệu thứ hai là tín hiệu SRS liên kết lên, và tín hiệu thứ nhất là tín hiệu CSI-RS, thì mỗi bộ thông số có thể có thông tin nhận dạng tài nguyên của tín hiệu CSI-RS. Vì mỗi bộ thông số còn có thông tin nhận dạng tài nguyên của tín hiệu CSI-RS có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí với kênh PDSCH, cho nên số lượng bộ thông số có thể được xác định dựa vào dạng kết hợp giữa thông tin nhận dạng tài nguyên của tín hiệu CSI-RS có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí với kênh PDSCH và thông tin nhận dạng tài nguyên của tín hiệu CSI-RS có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí với tín hiệu SRS liên kết lên (tức là, mã hoá chung), và ngoài ra, có thể thu được thông tin chỉ số của các bộ thông số có các dạng kết hợp khác nhau. Ví dụ, có thể có bốn thông tin nhận dạng tài nguyên của tín hiệu CSI-RS có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí với kênh PDSCH, và cũng có thể có bốn thông tin nhận dạng tài nguyên của tín hiệu CSI-RS có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí với tín hiệu SRS liên kết lên. Trong trường hợp như vậy, có 16 bộ thông số có các dạng kết hợp khác nhau.

Ngoài ra, thiết bị mạng không dây thứ hai có thể truyền trường dùng để chỉ báo thông tin chỉ báo quan hệ tựa-cùng-vị trí đến thiết bị UE, như thông tin PQI, để truyền thông tin chỉ báo thứ nhất nêu trên đến thiết bị UE.

Theo phương án tùy chọn, trường dùng để chỉ báo thông tin chỉ báo quan hệ tựa-cùng-vị trí có thể được cung cấp bằng cách sử dụng thông tin DCI.

Theo phương án tùy chọn, trường dùng để chỉ báo thông tin chỉ báo quan hệ tựa-cùng-vị trí cũng có thể được cung cấp bằng cách sử dụng tín hiệu báo hiệu ở tầng cao hơn.

Ví dụ, có 16 bộ thông số có các dạng kết hợp khác nhau nêu trên. Trong trường hợp như vậy, một trường 4-bit có thể được sử dụng để chỉ báo bộ thông số dùng cho thiết bị UE, tức là, thông tin chỉ báo thứ nhất là trường 4-bit, và trường này có thể chỉ báo thông tin chỉ báo quan hệ tựa-cùng-vị trí. Thiết bị UE còn biết được, dựa vào trường 4-bit từ thiết bị mạng không dây thứ hai, thông tin nhận dạng tài nguyên của

tín hiệu CSI-RS có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí với tín hiệu SRS liên kết lên và được đưa vào trong bộ thông số. Ngoài ra, vì bộ thông số còn có thông tin nhận dạng tài nguyên của tín hiệu CSI-RS có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí với kênh PDSCH, cho nên thiết bị UE có thể còn biết được thông tin của kênh PDSCH có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí với tín hiệu SRS liên kết lên, như thông tin của công anten DMRS. Các trị số 16 và 4 trong số 16 bộ thông số và trường 4-bit chỉ là ví dụ, hoặc có thể có các giá trị khác, và phạm vi của sáng chế không chỉ giới hạn ở các giá trị đó.

Nhiều bộ thông số dùng để truyền dữ liệu có thể được đưa vào trong một trường của tín hiệu báo hiệu ở tầng cao hơn, và một bộ thông số có thể có ít nhất một trong các thông số sau đây:

số lượng công của tín hiệu chuẩn trong ô, số hiệu công của tín hiệu chuẩn trong ô, thông tin chỉ báo vị trí ở miền tần số của tín hiệu chuẩn trong ô, và thông tin chỉ báo vị trí ở miền thời gian của tín hiệu chuẩn trong ô;

thông tin chỉ báo tài nguyên của tín hiệu đồng bộ hoá (tài nguyên này là ít nhất một tài nguyên trong số tài nguyên ở miền thời gian, tài nguyên ở miền tần số, hoặc tài nguyên chùm, và theo phương án tùy chọn, thông tin chỉ báo có thể là chỉ số hoặc thông tin nhận dạng), và thông tin chỉ báo đơn vị ở miền thời gian của tín hiệu đồng bộ hoá (trong đó đơn vị ở miền thời gian này có thể là một hoặc nhiều đơn vị trong số khung con, khe thời gian, ký hiệu OFDM, hoặc khe thời gian con, ví dụ, thông tin chỉ báo có thể là chỉ số hoặc thông tin nhận dạng);

thông tin cấu hình của mạng sử dụng một tần số cung cấp dịch vụ phát rộng và truyền đa phương nội dung đa phương tiện (Multimedia Broadcast Multicast Service Single Frequency Network, MBSFN) (ví dụ, thông tin cấu hình có thể là định dạng đơn vị ở miền thời gian để truyền tín hiệu trên mạng MBSFN, thông tin cấu hình này được sử dụng để chỉ báo đơn vị ở miền thời gian được chiếm giữ để truyền tín hiệu trên mạng MBSFN, và đơn vị ở miền thời gian này có thể là một hoặc nhiều đơn vị trong số khung con, khe thời gian, ký hiệu, hoặc khe thời gian con);

thông tin chỉ báo tài nguyên của tín hiệu CSI-RS với công suất bằng không dùng để thu nhận thông tin trạng thái kênh;

thông tin chỉ báo vị trí tài nguyên của kênh dữ liệu liên kết xuống (như kênh

dùng chung liên kết xuống vật lý PDSCH) (ví dụ, vị trí tài nguyên có thể là vị trí tài nguyên ở miền thời gian hoặc ở miền tần số của kênh PDSCH, trong đó vị trí tài nguyên ở miền thời gian có thể là tài nguyên ở miền thời gian được chiếm giữ bởi kênh PDSCH, như ký hiệu OFDM đầu và/hoặc cuối của kênh PDSCH, và vị trí tài nguyên ở miền tần số có thể là tài nguyên ở miền tần số được chiếm giữ bởi kênh PDSCH);

thông tin chỉ báo tài nguyên, dùng để chỉ báo mối quan hệ QCL với tín hiệu DMRS liên kết xuống, của tín hiệu CSI-RS với công suất khác không dùng để thu nhận thông tin trạng thái kênh (thông tin chỉ báo tài nguyên có thể được sử dụng để chỉ báo vị trí ở miền thời gian-tần số và/hoặc chuỗi tín hiệu thử nghiệm CSI-RS, ví dụ, thông tin chỉ báo tài nguyên có thể là thông tin nhận dạng tài nguyên của tín hiệu CSI-RS), và thông tin chỉ báo thông số cỡ lớn dùng để chỉ báo mối quan hệ QCL với tín hiệu DMRS liên kết xuống (thông tin chỉ báo này là thông số cỡ lớn dùng để chỉ báo mối quan hệ QCL với tín hiệu CSI-RS, ví dụ, thông tin chỉ báo này có thể là thông tin chỉ báo loại thông số cỡ lớn dùng để chỉ báo mối quan hệ QCL giữa tín hiệu CSI-RS và tín hiệu DMRS, hoặc có thể là thông tin chỉ báo thông số cỡ lớn dùng để chỉ báo mối quan hệ QCL giữa tín hiệu CSI-RS và tín hiệu DMRS); và

thông tin chỉ báo thông tin nhận dạng tài nguyên, dùng để chỉ báo mối quan hệ QCL với tín hiệu SRS liên kết lên, của tín hiệu CSI-RS với công suất khác không dùng để thu nhận thông tin trạng thái kênh, thông tin chỉ báo công, dùng để chỉ báo mối quan hệ QCL với tín hiệu SRS liên kết lên, của tín hiệu CSI-RS với công suất khác không dùng để thu nhận thông tin trạng thái kênh, thông tin chỉ báo vị trí ở miền thời gian-tần số, dùng để chỉ báo mối quan hệ QCL với tín hiệu SRS liên kết lên, của tín hiệu CSI-RS với công suất khác không dùng để thu nhận thông tin trạng thái kênh, thông tin chỉ báo tài nguyên của tín hiệu DMRS liên kết xuống, dùng để chỉ báo mối quan hệ QCL với tín hiệu SRS liên kết lên, thông tin chỉ báo công (nhóm) của tín hiệu DMRS liên kết xuống, dùng để chỉ báo mối quan hệ QCL với tín hiệu SRS liên kết lên, thông tin chỉ báo vị trí ở miền thời gian-tần số của tín hiệu DMRS liên kết xuống, dùng để chỉ báo mối quan hệ QCL với tín hiệu SRS liên kết lên, thông tin chỉ báo tài nguyên của tín hiệu đồng bộ hoá, dùng để chỉ báo mối quan hệ QCL với tín hiệu SRS

liên kết lên (như thông tin chỉ báo đơn vị ở miền thời gian của tín hiệu đồng bộ hoá, hoặc số hiệu tài nguyên của tín hiệu đồng bộ hoá), và thông tin chỉ báo thông số cỡ lớn dùng để chỉ báo mối quan hệ QCL với tín hiệu SRS liên kết lên.

Theo sáng chế, để định nghĩa QCL, dựa vào định nghĩa QCL trong hệ thống 5G. Trong hệ thống truy nhập tần số thế hệ mới NR, QCL được định nghĩa như sau: Các tín hiệu được truyền bằng các cổng anten có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí có sự suy giảm thông số cỡ lớn như nhau. Sự suy giảm thông số cỡ lớn như vậy có một hoặc nhiều thông số trong số các thông số sau đây: khoảng độ trễ, khoảng Doppler, dịch chuyển Doppler, giá trị trung bình của độ khuếch đại kênh, giá trị trung bình của độ trễ, và thông số ở miền không gian. Thông số ở miền không gian có thể là một hoặc nhiều thông số như góc truyền (AoD), góc truyền nổi bật (Dominant AoD), giá trị trung bình của góc tới (Average AoA), góc tới (AoA), ma trận tương quan kênh, phổ góc phương vị công suất của góc tới, giá trị trung bình của góc phát ra (Average AoD), phổ góc phương vị công suất của góc phát ra, sự tương quan của kênh truyền, sự tương quan của kênh thu, tạo chùm truyền, tạo chùm thu, sự tương quan của kênh không gian, bộ lọc, thông số lọc về mặt không gian, hoặc thông số thu về mặt không gian.

Theo sáng chế, thông tin chỉ báo có thể là thông tin nhận dạng hoặc chỉ số, và thông tin chỉ báo không chỉ giới hạn ở các loại thông tin nêu trên.

Theo sáng chế, đơn vị ở miền thời gian này có thể là một hoặc nhiều đơn vị trong số khung con, khe thời gian, ký hiệu OFDM, hoặc khe thời gian con.

Bằng cách này, khi sử dụng thông tin chỉ báo thứ nhất, thiết bị UE có thể xác định bộ thông số được kích hoạt trong số nhiều bộ thông số, và còn thu nhận các thông số tương ứng, ví dụ, biết được mối quan hệ QCL giữa tín hiệu CSI-RS và tín hiệu DMRS dùng để thu kênh PDSCH và mối quan hệ QCL giữa tín hiệu SRS được truyền và tín hiệu thứ nhất.

Theo một phương án tùy chọn khác, thông tin chỉ báo thứ nhất được đưa vào trong thông tin điều khiển liên kết xuống, và thông tin điều khiển liên kết xuống này còn có thông tin dùng để chỉ báo thông tin liên quan đến lịch biểu liên kết lên, trong đó thông tin liên quan đến lịch biểu liên kết lên có ít nhất một thông tin trong số vị trí

ánh xạ tài nguyên ở miền thời gian-tần số liên kết lên và sơ đồ điều biến và mã hoá.

Theo cách này, thông tin chỉ báo thứ nhất không được đưa vào trong trường dùng để chỉ báo thông tin QCL, ví dụ, thông tin PQI, mà thông tin chỉ báo thứ nhất được vận chuyển trong các bit (trường) khác, ví dụ, được vận chuyển trong trường thông tin chỉ báo QCL liên kết lên (Uplink Quasi-Co-Location Indicator), trong đó trường này có một số bit. Giá trị nhị phân của một số bit này hoặc mỗi bit trong số một số bit này (ở dạng ánh xạ bit) có thể chỉ báo thông tin của tín hiệu thứ nhất có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí với tín hiệu thứ hai. Số lượng bit của một số bit này liên quan đến số lượng thông tin của tín hiệu thứ nhất có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí với tín hiệu thứ hai. Ví dụ, nếu tín hiệu thứ nhất là tín hiệu CSI-RS, và số lượng thông tin nhận dạng tài nguyên của tín hiệu thứ nhất bằng 4, thì số lượng bit của một số bit này có thể bằng 2, trong đó “00”, “01”, “10”, và “11” lần lượt chỉ báo một trong bốn thông tin nhận dạng tài nguyên của tín hiệu CSI-RS; hoặc số lượng bit của một số bit này có thể bằng 4, và mỗi bit tương ứng với một trong bốn thông tin nhận dạng tài nguyên của tín hiệu CSI-RS. Theo phương án tùy chọn, khi một bit bằng 1, thì bit đó có thể chỉ báo rằng thông tin nhận dạng tài nguyên của tín hiệu CSI-RS tương ứng được kích hoạt; hoặc khi một bit bằng 0, thì bit đó có thể chỉ báo rằng thông tin nhận dạng tài nguyên của tín hiệu CSI-RS tương ứng không được kích hoạt.

Theo phương án tùy chọn, trường thông tin chỉ báo QCL liên kết lên có thể là trường dành riêng để chỉ báo mối quan hệ QCL giữa tín hiệu thứ hai và tín hiệu thứ nhất, hoặc trường thông tin chỉ báo QCL liên kết lên có thể được đưa vào trong trường yêu cầu tín hiệu SRS (như một trường ở trong trường yêu cầu tín hiệu SRS). Trường yêu cầu tín hiệu SRS là yêu cầu tín hiệu SRS trong thông tin điều khiển liên kết xuống được truyền từ trạm cơ sở đến thiết bị UE, và trường yêu cầu tín hiệu SRS này được sử dụng để khởi động thiết bị UE để truyền tín hiệu SRS, hoặc được sử dụng để ra lệnh cho thiết bị UE truyền thông số điều khiển công suất vòng lặp đóng của tín hiệu liên kết lên.

Theo phương án tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất, ví dụ, trường thông tin chỉ báo QCL liên kết lên, có thể được vận chuyển trong thông tin DCI, và là trường dành riêng để chỉ báo mối quan hệ QCL giữa tín hiệu thứ hai và tín hiệu thứ nhất, hoặc

thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được chỉ báo cùng với thông tin nhận dạng khác. Ví dụ, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được chỉ báo cùng với thông tin nhận dạng của yêu cầu tín hiệu SRS. Cụ thể là, trường yêu cầu tín hiệu SRS là yêu cầu tín hiệu SRS trong thông tin điều khiển liên kết xuống được truyền từ trạm cơ sở đến thiết bị UE, và trường yêu cầu tín hiệu SRS được sử dụng để khởi động thiết bị UE để truyền tín hiệu SRS. Theo phương án tùy chọn, trường yêu cầu tín hiệu SRS có thể còn được sử dụng để ra lệnh cho thiết bị UE truyền thông số điều khiển công suất vòng lặp đóng của tín hiệu liên kết lên. Cụ thể là, thiết bị mạng không dây thứ nhất có thể truyền thông tin điều khiển liên kết xuống đến thiết bị UE, trong đó thông tin điều khiển liên kết xuống này có thể có trường yêu cầu tín hiệu SRS dùng để ra lệnh cho thiết bị UE truyền thông tin về tín hiệu SRS. Trường yêu cầu tín hiệu SRS có thể còn được sử dụng để làm thông tin chỉ báo thứ nhất. Ví dụ, một số trường trong trường yêu cầu tín hiệu SRS có thể chỉ báo thông tin chỉ báo thứ nhất, hoặc bit chỉ báo của trường yêu cầu tín hiệu SRS có thể chỉ báo thông tin chỉ báo thứ nhất.

Theo phương án tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ nhất có thể được đưa vào trong trường dùng để chỉ báo thông tin liên quan đến lịch biểu liên kết lên.

S102. Thiết bị mạng không dây thứ nhất truyền tín hiệu thứ nhất đến thiết bị người dùng, và tương ứng, thiết bị người dùng thu tín hiệu thứ nhất từ thiết bị mạng không dây thứ nhất, trong đó thiết bị mạng không dây thứ nhất và thiết bị mạng không dây thứ hai có thể là cùng một thiết bị, tức là, có thể là cùng một thiết bị mạng không dây, hoặc có thể là các thiết bị khác nhau.

Theo phương án tùy chọn, thiết bị mạng không dây thứ nhất có thể là thiết bị mạng không dây có ô phục vụ của thiết bị người dùng, hoặc có thể là thiết bị mạng không dây có ô điều phối của thiết bị người dùng; và thiết bị mạng không dây thứ hai có thể là thiết bị mạng không dây có ô phục vụ của thiết bị người dùng.

S103. Thiết bị người dùng xác định thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai dựa vào tín hiệu thứ nhất, và truyền tín hiệu thứ hai đến thiết bị mạng không dây thứ nhất bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai.

Theo phương án tùy chọn, thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai có góc truyền của tín hiệu thứ hai, và góc truyền của tín hiệu thứ hai này được xác định

dựa vào góc tới của tín hiệu thứ nhất.

Ngoài ra, thiết bị mạng không dây thứ nhất có thể còn xác định góc tới để thu của tín hiệu thứ hai dựa vào tín hiệu thứ nhất, và thu tín hiệu thứ hai bằng cách sử dụng góc tới để thu này.

Ngoài ra, cách thức hoạt động để xác định thông tin chỉ báo không gian có thể là như sau: Thiết bị UE điều chỉnh trọng số của anten vật lý và/hoặc logic, ví dụ, điều chỉnh trọng số bằng cách điều chỉnh pha của bộ phận dịch pha dạng tương tự và/hoặc điều chỉnh ma trận mã hoá trước của quy trình mã hoá trước dạng số, và các thông số, để tạo ra một ma trận trọng số. Thiết bị UE có thể điều chỉnh trọng số khi thu tín hiệu, để tạo ra ma trận trọng số thu. Mục đích của việc tạo ra ma trận thu bằng thiết bị UE là nhằm tối ưu hoá hiệu suất thu tín hiệu và giảm tạp nhiễu, và các mục đích khác. Thiết bị UE có thể thu được, dựa vào sự phân bố năng lượng của tín hiệu thứ nhất ở miền không gian, thông tin chỉ báo không gian để thu tín hiệu thứ nhất, và vì vậy chọn một ma trận thu mà thiết bị UE thấy là phù hợp nhất để thu tín hiệu. Ví dụ, bước thu nhận, dựa vào sự phân bố năng lượng của tín hiệu thứ nhất ở miền không gian, thông tin chỉ báo không gian để thu tín hiệu thứ nhất có thể bao gồm bước thu nhận ma trận tương quan tín hiệu từ phổ công suất ở miền không gian của tín hiệu dựa vào phép biến đổi toán học (như biến đổi Fourier). Các trọng số được điều chỉnh trong khi truyền tín hiệu tạo thành một ma trận trọng số truyền.

Ngoài ra, khi tín hiệu thứ nhất có nhiều tín hiệu, thì thiết bị UE xác định thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai dựa vào thông tin chỉ báo không gian của nhiều tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất. Cụ thể là, thiết bị UE có thể xử lý nhiều tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất, và thu nhận thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai. Ví dụ, thiết bị UE sử dụng thông tin ở miền không gian hoặc ở miền góc hoặc ở miền chùm tương ứng với thông tin chỉ báo không gian của mỗi tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất, để làm thông tin ở miền không gian hoặc ở miền góc hoặc ở miền chùm của tín hiệu thứ hai; hoặc thiết bị UE sử dụng thông tin ở miền không gian hoặc ở miền góc hoặc ở miền chùm tương ứng với thông tin chỉ báo không gian của một số tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất, để làm thông tin ở miền không gian hoặc ở miền góc hoặc ở miền chùm của tín hiệu thứ hai. Ngoài ra, thiết bị UE có thể sử dụng thông tin chỉ báo

không gian của một số tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất để làm thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu mong muốn. Thiết bị UE có thể sử dụng thông tin chỉ báo không gian của một số tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất để làm thông tin chỉ báo không gian của tập nhiễu. Khi thu được thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai, thiết bị UE có thể sử dụng thông tin ở miền không gian hoặc ở miền góc hoặc ở miền chùm tương ứng với một số tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất, để làm thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu mong muốn, và sử dụng thông tin ở miền không gian hoặc ở miền góc hoặc ở miền chùm tương ứng với một số tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất, để làm thông tin chỉ báo không gian của tập nhiễu. Tín hiệu mong muốn cũng có thể được gọi là kênh.

Ngoài ra, khi tín hiệu thứ hai có nhiều tín hiệu, thiết bị UE có thể sử dụng thông tin chỉ báo không gian giống nhau hoặc gần giống nhau cho nhiều tín hiệu trong tín hiệu thứ hai.

Ví dụ, tín hiệu thứ nhất có nhiều tín hiệu có thể được hiểu là tín hiệu thứ nhất có nhiều tài nguyên CSI-RS hoặc cổng CSI-RS; và tín hiệu thứ hai có nhiều tín hiệu có thể được hiểu là tín hiệu thứ hai có nhiều tài nguyên SRS hoặc cổng tín hiệu SRS.

Theo phương án tùy chọn, thiết bị UE có thể sử dụng hướng thu của tín hiệu thứ nhất dùng làm chuẩn cho hướng truyền của tín hiệu thứ hai.

Ví dụ, thiết bị UE có thể điều chỉnh trọng số anten truyền để tạo ra mối quan hệ ma trận liên hợp giữa ma trận trọng số truyền của tín hiệu thứ hai và ma trận trọng số thu của tín hiệu thứ nhất. Theo phương án tùy chọn, mối quan hệ ma trận liên hợp giữa ma trận trọng số truyền của tín hiệu thứ hai và ma trận trọng số thu của tín hiệu thứ nhất này có: ma trận trọng số truyền của tín hiệu thứ hai là ma trận Hermite (Hermite) của ma trận trọng số thu của tín hiệu thứ nhất.

Đối với bước S102 và S103, ví dụ, trong trường hợp DPS nêu trên được thể hiện trên Fig.4, cả hai thiết bị mạng không dây thứ nhất (điểm TRP 1) và thiết bị mạng không dây thứ hai (điểm TRP 2) đều cung cấp dữ liệu cho thiết bị UE, trong đó thông tin ID của tài nguyên tín hiệu CSI-RS được cung cấp từ điểm TRP 1 là giống với thông tin ID của tài nguyên tín hiệu CSI-RS được chỉ báo bằng thông tin chỉ báo thứ nhất thu được ở thiết bị UE và có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí với tín hiệu thứ hai (như

tín hiệu SRS). Vì vậy, thiết bị UE xác định thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai dựa vào thông tin ID của tài nguyên CSI-RS được cung cấp từ điểm TRP 1. Ví dụ, hướng của chùm truyền của tín hiệu thứ hai hướng đến điểm TRP 1. Thông tin ID của tài nguyên CSI-RS được cung cấp từ điểm TRP 2 khác với thông tin ID của tài nguyên CSI-RS được chỉ báo bằng thông tin chỉ báo thứ nhất thu được ở thiết bị UE và có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí với tín hiệu thứ hai (như tín hiệu SRS). Vì vậy, thiết bị UE không truyền tín hiệu thứ hai đến điểm TRP 2. Có thể hiểu rằng, trong một số trường hợp, nếu có nhiều thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai được truyền từ thiết bị UE, ví dụ, trong trường hợp JT, thì thiết bị UE có thể truyền tín hiệu dữ liệu và/hoặc tín hiệu điều khiển đến nhiều điểm TRP, tương ứng, cũng có thể có nhiều thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ nhất. Ví dụ, nhiều hơn một điểm TRP sử dụng cùng một cổng anten hoặc thông tin nhận dạng tài nguyên của tín hiệu thứ nhất có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí với tín hiệu thứ hai tương ứng với thông tin chỉ báo không gian. Vì vậy, có thể đạt được mục đích của việc xác định nhiều thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai cần truyền.

Ngoài ra, có thể hiểu rằng, thông thường cổng anten của tín hiệu chuẩn dùng để thăm dò kênh liên kết lên bằng âm thanh, như tín hiệu SRS, phù hợp với cổng anten của kênh dữ liệu liên kết lên (như kênh dùng chung liên kết lên vật lý (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)) và/hoặc kênh điều khiển liên kết lên (như kênh điều khiển liên kết lên vật lý (Physical Uplink Control Channel, PUCCH)).

Thiết bị UE có thể còn xác định, dựa vào thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai, thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu liên quan đến tín hiệu thứ hai, ví dụ, thông tin chỉ báo không gian của ít nhất một tín hiệu trong số kênh điều khiển liên kết lên, tín hiệu dữ liệu liên kết lên, và tín hiệu chuẩn dùng để giải điều biến tín hiệu liên kết lên.

Bằng cách này, thiết bị UE có thể xác định thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai bằng cách sử dụng tín hiệu thứ nhất thu được ở thiết bị UE và thông tin chỉ báo thứ nhất dùng để chỉ báo mối quan hệ QCL giữa tín hiệu thứ hai và tín hiệu thứ nhất tương ứng với thông tin chỉ báo không gian.

Theo phương án tùy chọn, dưới dạng là một phương án khác có thể thực hiện

được, bước S101 nêu trên là bước tùy chọn.

Cụ thể là, bước S101 có thể được bỏ qua khi tín hiệu thứ nhất có mối quan hệ tựa-cùng-vị trí với tín hiệu thứ hai trong mối quan hệ QCL giữa tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai tương ứng với thông tin chỉ báo không gian có tính chất phức tạp và cố định, không điều chỉnh được, hoặc làm thay đổi động tín hiệu giữa điểm TRP và thiết bị UE. Mối quan hệ QCL này có thể được quy định trước trong giao thức.

Vì vậy, theo mỗi quan hệ QCL được quy định trước nêu trên, điểm TRP chỉ báo thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai cần truyền của thiết bị UE đến thiết bị UE bằng cách cung cấp tín hiệu thứ nhất. Khi thu được tín hiệu thứ nhất, thiết bị UE biết được thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai cần truyền của thiết bị UE dựa vào mối quan hệ QCL được quy định trước nêu trên. Vì vậy, có thể đạt được mục đích của việc xác định thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai cần truyền từ thiết bị UE.

Phương án thực hiện sáng chế được thể hiện trên Fig.5c bao gồm các bước sau đây.

S201. Thiết bị người dùng thu thông tin chỉ báo thứ hai từ thiết bị mạng không dây thứ hai, trong đó thông tin chỉ báo thứ hai này được sử dụng để chỉ báo rằng tín hiệu thứ nhất dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai, và tương ứng, thiết bị mạng không dây thứ hai truyền thông tin chỉ báo thứ hai đến thiết bị người dùng.

S202. Thiết bị người dùng thu tín hiệu thứ nhất từ thiết bị mạng không dây thứ nhất, và tương ứng, thiết bị mạng không dây thứ nhất truyền tín hiệu thứ nhất đến thiết bị người dùng.

S203. Thiết bị người dùng xác định thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai cần truyền dựa vào tín hiệu thứ nhất, và truyền tín hiệu thứ hai cần truyền bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai.

Theo phương án tùy chọn, thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai có góc truyền của tín hiệu thứ hai, và góc truyền của tín hiệu thứ hai có thể được xác định dựa vào góc tới của tín hiệu thứ nhất.

Ngoài ra, cách thức hoạt động để xác định thông tin chỉ báo không gian có thể là

như sau: Thiết bị UE điều chỉnh trọng số của anten vật lý và/hoặc logic, ví dụ, điều chỉnh trọng số bằng cách điều chỉnh pha của bộ phận dịch pha dạng tương tự và/hoặc điều chỉnh ma trận mã hoá trước của quy trình mã hoá trước dạng số, và các thông số khác, để tạo ra một ma trận trọng số. Thiết bị UE có thể điều chỉnh trọng số khi thu tín hiệu, để tạo ra ma trận trọng số thu. Mục đích của việc tạo ra ma trận thu bằng thiết bị UE là nhằm tối ưu hoá hiệu suất thu tín hiệu và giảm tạp nhiễu, và các mục đích khác. Thiết bị UE có thể thu được, dựa vào sự phân bố năng lượng của tín hiệu thứ nhất ở miền không gian, thông tin chỉ báo không gian để thu tín hiệu thứ nhất, và vì vậy chọn một ma trận thu mà thiết bị UE thấy là phù hợp nhất để thu tín hiệu. Ví dụ, bước thu nhận, dựa vào sự phân bố năng lượng của tín hiệu thứ nhất ở miền không gian, thông tin chỉ báo không gian để thu tín hiệu thứ nhất có thể bao gồm bước thu nhận ma trận tương quan tín hiệu từ phổ công suất ở miền không gian của tín hiệu dựa vào phép biến đổi toán học (như biến đổi Fourier). Các trọng số được điều chỉnh trong khi truyền tín hiệu tạo thành một ma trận trọng số truyền.

Ngoài ra, khi tín hiệu thứ nhất có nhiều tín hiệu, thì thiết bị UE xác định thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai dựa vào thông tin chỉ báo không gian của nhiều tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất. Cụ thể là, thiết bị UE có thể xử lý nhiều tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất, và thu nhận thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai. Ví dụ, thiết bị UE sử dụng thông tin ở miền không gian hoặc ở miền góc hoặc ở miền chùm tương ứng với thông tin chỉ báo không gian của mỗi tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất, để làm thông tin ở miền không gian hoặc ở miền góc hoặc ở miền chùm của tín hiệu thứ hai; hoặc thiết bị UE sử dụng thông tin ở miền không gian hoặc ở miền góc hoặc ở miền chùm tương ứng với thông tin chỉ báo không gian của một số tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất, để làm thông tin ở miền không gian hoặc ở miền góc hoặc ở miền chùm của tín hiệu thứ hai. Ngoài ra, thiết bị UE có thể sử dụng thông tin chỉ báo không gian của một số tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất để làm thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu mong muốn. Thiết bị UE có thể sử dụng thông tin chỉ báo không gian của một số tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất để làm thông tin chỉ báo không gian của tạp nhiễu. Khi thu được thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai, thiết bị UE có thể sử dụng thông tin ở miền không gian hoặc ở miền góc hoặc ở miền chùm

tương ứng với một số tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất, để làm thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu mong muốn, và sử dụng thông tin ở miền không gian hoặc ở miền góc hoặc ở miền chùm tương ứng với một số tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất, để làm thông tin chỉ báo không gian của tập nhiễu. Tín hiệu mong muốn cũng có thể được gọi là kênh.

Ngoài ra, khi tín hiệu thứ hai có nhiều tín hiệu, thiết bị UE có thể sử dụng thông tin chỉ báo không gian giống nhau hoặc gần giống nhau cho nhiều tín hiệu trong tín hiệu thứ hai.

Ví dụ, tín hiệu thứ nhất có nhiều tín hiệu có thể được hiểu là tín hiệu thứ nhất có nhiều tài nguyên CSI-RS hoặc cổng CSI-RS; và tín hiệu thứ hai có nhiều tín hiệu có thể được hiểu là tín hiệu thứ nhất có nhiều tài nguyên SRS hoặc cổng tín hiệu SRS. Theo phương án tùy chọn, thiết bị UE có thể sử dụng hướng thu của tín hiệu thứ nhất dùng làm chuẩn cho hướng truyền của tín hiệu thứ hai.

Ví dụ, thiết bị UE có thể điều chỉnh trọng số anten truyền để tạo ra mối quan hệ ma trận liên hợp giữa ma trận trọng số truyền của tín hiệu thứ hai và ma trận trọng số thu của tín hiệu thứ nhất. Theo phương án tùy chọn, mối quan hệ ma trận liên hợp giữa ma trận trọng số truyền của tín hiệu thứ hai và ma trận trọng số thu của tín hiệu thứ nhất này có: ma trận trọng số truyền của tín hiệu thứ hai là ma trận Hermite (Hermite) của ma trận trọng số thu của tín hiệu thứ nhất.

Thiết bị mạng không dây thứ hai và thiết bị mạng không dây thứ nhất có thể là cùng một thiết bị hoặc là các thiết bị khác nhau.

Sự khác nhau giữa phương án thực hiện sáng chế được thể hiện trên Fig.5c và phương án thực hiện sáng chế được thể hiện trên Fig.5b là ở chỗ thông tin chỉ báo thứ nhất trên Fig.5b liên quan đến các giả thiết về QCL, nhưng thông tin chỉ báo thứ hai trên Fig.5c không có quan hệ trực tiếp với các giả thiết về QCL. Trên Fig.5c, thông tin chỉ báo thứ hai được sử dụng để chỉ báo rằng tín hiệu thứ nhất dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai. Cụ thể là, tín hiệu báo hiệu được cung cấp bổ sung trên đường truyền liên kết xuống để chỉ báo tài nguyên chuẩn dùng để truyền tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE. Tín hiệu báo hiệu này (thông tin chỉ báo thứ hai) có thể là tín hiệu báo hiệu ở tầng vật lý hoặc tín hiệu báo

hiệu ở tầng cao hơn, hoặc có thể là dạng kết hợp giữa tín hiệu báo hiệu ở tầng cao hơn và tín hiệu báo hiệu ở tầng vật lý (ví dụ, tín hiệu báo hiệu ở tầng cao hơn thông báo cấu hình, và tín hiệu báo hiệu ở tầng vật lý thông báo việc kích hoạt).

Cụ thể là, tín hiệu thứ nhất có thể có tín hiệu chuẩn với công suất khác không, ví dụ, ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu chuẩn (như tín hiệu CSI-RS) dùng để thu nhận thông tin trạng thái kênh, tín hiệu chuẩn (như tín hiệu DMRS) dùng để giải điều biến, và tín hiệu chuẩn (như tín hiệu BMRS) dùng để quản lý chùm. Tín hiệu thứ hai là tín hiệu liên kết lên, và có thể là tín hiệu chuẩn liên kết lên, ví dụ, ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu chuẩn dùng để giải điều biến hoặc tín hiệu chuẩn dùng để thăm dò kênh liên kết lên bằng âm thanh, hoặc có thể là tín hiệu dữ liệu liên kết lên hoặc tín hiệu điều khiển.

Theo phương án tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai có thể được đưa vào trong thông tin cấu hình của tín hiệu thứ nhất.

Theo phương án tùy chọn, thông tin cấu hình của tín hiệu thứ nhất có ít nhất một trường trong số trường thiết lập việc đo thông tin trạng thái kênh (CSI measurement setting) của tín hiệu thứ nhất, trường quy trình xử lý (process) của tín hiệu thứ nhất, trường tài nguyên (resource) của tín hiệu thứ nhất, trường thông tin cổng anten của tín hiệu thứ nhất, và trường thông tin chùm của tín hiệu thứ nhất. Trường thông tin chùm của tín hiệu thứ nhất có thể có thông tin nhận dạng chùm (ID) của tín hiệu thứ nhất, và theo phương án tùy chọn, có thể còn có tài nguyên tín hiệu RS để quản lý chùm, như thông tin ID của tín hiệu RS và/hoặc cổng anten của tín hiệu RS.

Theo phương án tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai có một số bit, tín hiệu thứ nhất tương ứng với ít nhất một trong số một số bit này, và ít nhất một bit chỉ báo rằng tín hiệu thứ nhất dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai. Trong trường hợp như vậy, thông tin chỉ báo thứ hai có thể được đưa vào trong trường thiết lập việc đo thông tin trạng thái kênh của tín hiệu thứ nhất hoặc trường quy trình xử lý của tín hiệu thứ nhất.

Giả sử rằng tín hiệu thứ nhất là tín hiệu CSI-RS, và thông tin chỉ báo thứ hai được đưa vào trong trường thiết lập việc đo (measurement setting) thông tin CSI (tín hiệu báo hiệu ở tầng cao hơn), như được thể hiện dưới đây, thông tin chỉ báo thứ hai

có thể được biểu diễn dưới dạng trường thông tin ID của tín hiệu NZP CSI-RS chuẩn (referenceCsirsNZPId), và trường này được xác định dưới dạng là một chuỗi bit (dòng bit). Mỗi bit trong dòng bit này có thể chỉ báo, theo trình tự đã được quy định trước trong giao thức, về việc tín hiệu NZP CSI-RS tương ứng với thông tin ID của tín hiệu NZP CSI-RS dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai. Có thể hiểu rằng, theo một phương án tùy chọn khác, trường này có một số giá trị thông tin ID của tín hiệu NZP CSI-RS, trong đó mỗi giá trị thông tin ID chỉ báo một tài nguyên dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai. Vì điểm TRP biết chùm được chỉ báo trong tín hiệu thứ nhất để làm tín hiệu chuẩn cho tín hiệu thứ hai, cho nên mối quan hệ giữa tín hiệu thứ nhất và chùm này có thể được điều chỉnh, và thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai có thể điều chỉnh được.

```
CSI MeasurementSetting ::= SEQUENCE {
    ...
    csi-RS-ConfigNZPId1      CSI-RS-ConfigNZPId1,
    ...
    csi-RS-ConfigNZPIdX      CSI-RS-ConfigNZPIdX,
    referenceCsirsNZPId       BIT STRING
    ...
}
-- ASN1STOP
```

Theo phương án tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai là trường có giá trị Boole, hoặc thông tin chỉ báo thứ hai có mặt chỉ khi được dùng để chỉ báo rằng tín hiệu thứ nhất dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai. Trong trường hợp như vậy, thông tin chỉ báo thứ hai được đưa vào trong ít nhất một trường trong số trường tài nguyên của tín hiệu thứ nhất, trường thông tin cổng anten của tín hiệu thứ nhất, và trường thông tin chùm của tín hiệu thứ nhất.

Giả sử rằng tín hiệu thứ nhất là tín hiệu CSI-RS, và giả sử rằng thông tin chỉ báo thứ hai được đưa vào trong trường tài nguyên (tín hiệu báo hiệu ở tầng cao hơn) của tín hiệu NZP CSI-RS, như được thể hiện dưới đây, thông tin chỉ báo thứ hai có thể

được biểu diễn dưới dạng trường cho phép tín hiệu chuẩn liên kết lên (referenceUplinkEnable). Trường cho phép tín hiệu chuẩn liên kết lên này được xác định dưới dạng giá trị Boole. Ví dụ, giá trị 1 có thể chỉ báo rằng tài nguyên của tín hiệu NZP CSI-RS có trường này nằm ở trong đó dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai; và giá trị 0 có thể chỉ báo rằng tài nguyên của tín hiệu NZP CSI-RS có trường này nằm ở trong đó không dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai. Theo cách khác, trường cho phép tín hiệu chuẩn liên kết lên có thể được định nghĩa là trường được thiết lập (có mặt) chỉ khi cần thiết. Khi trường này có mặt theo định dạng thông báo, thì trường này chỉ báo rằng tài nguyên của tín hiệu NZP CSI-RS có trường này nằm ở trong đó dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai. Khi trường này không có mặt theo định dạng thông báo, thì trường này chỉ báo rằng tài nguyên của tín hiệu NZP CSI-RS có trường này nằm ở trong đó không dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai. Trong trường hợp như vậy, ngay cả khi thiết bị UE đã sử dụng từ trước tài nguyên của tín hiệu NZP CSI-RS có trường này nằm ở trong đó dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai, thiết bị UE cần phải dừng việc tiếp tục sử dụng tài nguyên của tín hiệu NZP CSI-RS có trường này nằm ở trong đó dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai. Theo phương án tùy chọn, trường tài nguyên của tín hiệu NZP CSI-RS có thể còn có một trường được thiết lập chỉ khi cần thiết. Khi trường này có mặt theo định dạng thông báo, thì trường này chỉ báo rằng tài nguyên của tín hiệu NZP CSI-RS có trường này nằm ở trong đó không dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai. Trong trường hợp như vậy, khi trường này chỉ báo rằng tài nguyên của tín hiệu NZP CSI-RS có trường này nằm ở trong đó dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai không có mặt theo định dạng thông báo, thì trường này chỉ báo rằng tài nguyên của tín hiệu NZP CSI-RS có trường này nằm ở trong đó tiếp tục dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai, cho tới khi trường này chỉ báo rằng tài nguyên của tín hiệu NZP CSI-RS có trường này nằm ở trong đó không dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu

thứ hai có mặt theo định dạng thông báo.

```
CSI-RS-ConfigNZP ::= SEQUENCE {
    ...
    referenceUplinkEnable Boolean
    ...
}
or
CSI-RS-ConfigNZP ::= SEQUENCE {
    ...
    referenceUplinkEnable ENUMERATED {true} OPTIONAL --Need OR
    ...
}
```

Thông tin chỉ báo thứ hai cũng có thể được đưa vào trong tín hiệu báo hiệu ở tầng vật lý, ví dụ, thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI). Khi thông tin DCI này có ít nhất một trường trong số trường thiết lập việc đo thông tin trạng thái kênh (CSI measurement setting), trường quy trình xử lý (process) của tín hiệu thứ nhất, trường tài nguyên (resource) của tín hiệu thứ nhất, trường thông tin cổng anten của tín hiệu thứ nhất, và trường thông tin chùm của tín hiệu thứ nhất, thì thông tin chỉ báo thứ hai cũng có thể được đưa vào trong ít nhất một trường trong số các trường nêu trên trong thông tin DCI. Theo cách khác, thông tin chỉ báo thứ hai có thể được đưa vào trong một trường độc lập, tức là, trường độc lập đó không phải là bất cứ trường nào trong số các trường nêu trên.

Ví dụ, tín hiệu thứ nhất là thông tin chỉ báo số lượng chùm (ví dụ, được đưa vào trong trường thông tin chùm hoặc trường độc lập), và thông tin chỉ báo thứ hai được đưa vào trong thông tin DCI. Trong trường hợp như vậy, số lượng bit được chiếm bởi thông tin chỉ báo thứ hai trong thông tin DCI liên quan đến số lượng chùm. Ví dụ, nếu thông tin chỉ báo số lượng chùm bằng từ 0 đến 3, thì thông tin 2-bit trong thông tin DCI có thể được sử dụng để chỉ báo, cho thiết bị UE biết, hướng thu của chùm nào là tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu liên kết lên được truyền từ thiết bị UE. Ví dụ khác, tín hiệu thứ nhất là tín hiệu CSI-RS, tín hiệu chuẩn cho

thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai là cổng anten của tín hiệu thứ nhất hoặc thông tin ID của tài nguyên (ví dụ, được đưa vào trong trường tài nguyên trong tín hiệu thứ nhất hoặc trường độc lập) của cổng anten, và thông tin chỉ báo thứ hai được đưa vào trong thông tin DCI. Trong trường hợp như vậy, số lượng bit được chiếm bởi thông tin chỉ báo thứ hai trong thông tin DCI liên quan đến nhóm cổng anten hoặc nhóm thông tin ID của tài nguyên của cổng anten. Ví dụ, đối với các cổng anten từ 0 đến 3, các cổng anten 0 và 1 tạo thành một nhóm, và các cổng anten 2 và 3 tạo thành một nhóm khác. Trong trường hợp như vậy, một bit trong thông tin DCI có thể được sử dụng để làm thông tin chỉ báo thứ hai; và khi thông tin chỉ báo thứ hai bằng 1, thì thông tin này chỉ báo rằng các tín hiệu trên các cổng anten 0 và 1 dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai; hoặc khi thông tin chỉ báo thứ hai bằng 0, thì thông tin này chỉ báo rằng các tín hiệu trên các cổng anten 2 và 3 dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai. Có thể hiểu rằng, cách thức chỉ báo cụ thể của thông tin chỉ báo thứ hai có thể được quy định khác nhau tùy theo trường hợp thực tế. Phạm vi của sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án làm ví dụ nêu trên.

Theo phương án tùy chọn, thông tin chỉ báo thứ hai cũng có thể được vận chuyển trong một trường tương tự như trường trong thông tin chỉ báo thứ nhất. Cụ thể là, thông tin chỉ báo thứ hai có thể được vận chuyển trong trường yêu cầu tín hiệu SRS trong thông tin điều khiển liên kết xuống.

Vì vậy, dựa vào cách thức chỉ báo rõ ràng của thông tin chỉ báo thứ hai, thiết bị UE biết được tín hiệu thứ nhất dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai, và có thể còn xác định thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai cần truyền.

Phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất cách thức chỉ báo ngầm định. Phương án thực hiện sáng chế được thể hiện trên Fig.5d bao gồm các bước sau đây.

S301. Thiết bị người dùng thu tín hiệu thứ nhất từ thiết bị mạng không dây thứ nhất, và tương ứng, thiết bị mạng không dây thứ nhất truyền tín hiệu thứ nhất đến thiết bị người dùng.

Cụ thể là, tín hiệu thứ nhất là tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian

của tín hiệu thứ hai.

Theo phương án tùy chọn, tín hiệu thứ nhất có đặc điểm của tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai.

S302. Thiết bị người dùng xác định thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai cần truyền dựa vào tín hiệu thứ nhất, và truyền tín hiệu thứ hai cần truyền bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo không gian này.

Cụ thể là, thiết bị người dùng xác định rằng tín hiệu thứ nhất là tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai, và thiết bị người dùng xác định thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai cần truyền dựa vào tín hiệu thứ nhất.

Ngoài ra, cách thức hoạt động để xác định thông tin chỉ báo không gian có thể là như sau: Thiết bị UE điều chỉnh trọng số của anten vật lý và/hoặc logic, ví dụ, điều chỉnh trọng số bằng cách điều chỉnh pha của bộ phận dịch pha dạng tương tự và/hoặc điều chỉnh ma trận mã hoá trước của quy trình mã hoá trước dạng số, và các thông số khác, để tạo ra một ma trận trọng số. Thiết bị UE có thể điều chỉnh trọng số khi thu tín hiệu, để tạo ra ma trận trọng số thu. Mục đích của việc tạo ra ma trận thu bằng thiết bị UE là nhằm tối ưu hoá hiệu suất thu tín hiệu và giảm tạp nhiễu, và các mục đích khác. Thiết bị UE có thể thu được, dựa vào sự phân bố năng lượng của tín hiệu thứ nhất ở miền không gian, thông tin chỉ báo không gian để thu tín hiệu thứ nhất, và vì vậy chọn một ma trận thu mà thiết bị UE thấy là phù hợp nhất để thu tín hiệu. Ví dụ, bước thu nhận, dựa vào sự phân bố năng lượng của tín hiệu thứ nhất ở miền không gian, thông tin chỉ báo không gian để thu tín hiệu thứ nhất có thể bao gồm bước thu nhận ma trận tương quan tín hiệu từ phổ công suất ở miền không gian của tín hiệu dựa vào phép biến đổi toán học (như biến đổi Fourier). Các trọng số được điều chỉnh trong khi truyền tín hiệu tạo thành một ma trận trọng số truyền.

Ngoài ra, khi tín hiệu thứ nhất có nhiều tín hiệu, thì thiết bị UE xác định thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai dựa vào thông tin chỉ báo không gian của nhiều tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất. Cụ thể là, thiết bị UE có thể xử lý nhiều tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất, và thu nhận thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai. Ví dụ, thiết bị UE sử dụng thông tin ở miền không gian hoặc ở miền góc hoặc ở miền chùm tương ứng với thông tin chỉ báo không gian của mỗi tín hiệu trong tín hiệu thứ

nhất, để làm thông tin ở miền không gian hoặc ở miền góc hoặc ở miền chùm của tín hiệu thứ hai; hoặc thiết bị UE sử dụng thông tin ở miền không gian hoặc ở miền góc hoặc ở miền chùm tương ứng với thông tin chỉ báo không gian của một số tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất, để làm thông tin ở miền không gian hoặc ở miền góc hoặc ở miền chùm của tín hiệu thứ hai. Ngoài ra, thiết bị UE có thể sử dụng thông tin chỉ báo không gian của một số tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất để làm thông tin chỉ báo không gian của tập nhiều. Khi thu được thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai, thiết bị UE có thể sử dụng thông tin ở miền không gian hoặc ở miền góc hoặc ở miền chùm tương ứng với một số tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất, để làm thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu mong muốn, và sử dụng thông tin ở miền không gian hoặc ở miền góc hoặc ở miền chùm tương ứng với một số tín hiệu trong tín hiệu thứ nhất, để làm thông tin chỉ báo không gian của tập nhiều. Tín hiệu mong muốn cũng có thể được gọi là kênh.

Ngoài ra, khi tín hiệu thứ hai có nhiều tín hiệu, thiết bị UE có thể sử dụng thông tin chỉ báo không gian giống nhau hoặc gần giống nhau cho nhiều tín hiệu trong tín hiệu thứ hai.

Ví dụ, tín hiệu thứ nhất có nhiều tín hiệu có thể được hiểu là tín hiệu thứ nhất có nhiều tài nguyên CSI-RS hoặc công CSI-RS; và tín hiệu thứ hai có nhiều tín hiệu có thể được hiểu là tín hiệu thứ nhất có nhiều tài nguyên SRS hoặc công tín hiệu SRS.

Theo phương án tùy chọn, thiết bị UE có thể sử dụng hướng thu của tín hiệu thứ nhất dùng làm chuẩn cho hướng truyền của tín hiệu thứ hai.

Ví dụ, thiết bị UE có thể điều chỉnh trọng số anten truyền để tạo ra mối quan hệ ma trận liên hợp giữa ma trận trọng số truyền của tín hiệu thứ hai và ma trận trọng số thu của tín hiệu thứ nhất. Theo phương án tùy chọn, mối quan hệ ma trận liên hợp giữa ma trận trọng số truyền của tín hiệu thứ hai và ma trận trọng số thu của tín hiệu thứ nhất này có: ma trận trọng số truyền của tín hiệu thứ hai là ma trận Hermite (Hermite) của ma trận trọng số thu của tín hiệu thứ nhất.

Theo phương án tùy chọn, thiết bị người dùng xác định rằng tín hiệu thứ nhất là

tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai là: thiết bị người dùng xác định rằng tín hiệu thứ nhất có đặc điểm của tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai.

Theo phương án tùy chọn, đặc điểm của tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai có thông tin chỉ báo tài nguyên của tín hiệu, thông tin chỉ báo tài nguyên này có ít nhất một thông tin trong số thông tin cổng anten, thông tin nhận dạng tài nguyên, thông tin nhận dạng trường thiết lập việc đo thông tin trạng thái kênh, và thông tin nhận dạng trường quy trình xử lý, và tín hiệu này có ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu điều khiển liên kết xuống, tín hiệu chuẩn với công suất khác không, và tín hiệu dùng để quản lý chùm.

Theo phương án tùy chọn, thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai có góc truyền của tín hiệu thứ hai, và góc truyền của tín hiệu thứ hai có thể được xác định dựa vào góc tới của tín hiệu thứ nhất.

Trong trường hợp như vậy, tín hiệu chuẩn (có tập hợp tín hiệu chuẩn) dùng để chỉ báo thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai được quy định trước trong giao thức, và là đã biết đối với cả điểm TRP lẫn thiết bị người dùng.

Theo phương án tùy chọn, tín hiệu chuẩn (có tập hợp tín hiệu chuẩn) dùng để chỉ báo thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai không thể điều chỉnh được.

Theo cách có thể thực hiện được, như được xác định trong giao thức, thiết bị UE sử dụng tài nguyên của kênh (kênh này có thể được gọi là kênh điều khiển liên kết xuống, như kênh điều khiển liên kết xuống vật lý PDCCH) dùng để truyền thông tin điều khiển liên kết xuống, để làm tín hiệu chuẩn dùng để truyền tín hiệu liên kết lên. Cụ thể là, tín hiệu thứ nhất là kênh điều khiển liên kết xuống. Tài nguyên của kênh điều khiển liên kết xuống có ít nhất một tài nguyên trong số cổng anten của tín hiệu chuẩn trên kênh điều khiển liên kết xuống, chùm dạng tương tự mà kênh điều khiển liên kết xuống nằm ở đó, và các tài nguyên khác.

Thông thường, kênh điều khiển liên kết xuống được truyền bằng ô phục vụ, và thiết bị UE cần phải thực hiện việc hồi đáp liên kết lên cho ô phục vụ. Vì vậy, chùm thu để sử dụng kênh điều khiển liên kết xuống có thể được xác định để dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu liên kết lên (tín hiệu thứ hai).

Khi sử dụng trường hợp DPS trên Fig.4, ví dụ, trong trường hợp truyền tín hiệu theo tọa độ, ô phục vụ và ô điều phối có mặt. Như được xác định trong giao thức, thiết bị UE cần phải xác định hướng truyền liên kết lên bằng cách sử dụng hướng thu của kênh điều khiển liên kết xuống.

Trong một số trường hợp, như trường hợp DPS, nút gNB và điểm TRP có thể cùng có mặt, và điểm TRP có thể là bộ phận vô tuyến (Radio Unit, RU).

Khi trạm cơ sở thực hiện chức năng lập lịch biểu, nếu thiết bị UE cần phải truyền tín hiệu liên kết lên đến ô phục vụ, thì trạm cơ sở truyền kênh điều khiển liên kết xuống chỉ trong ô phục vụ; hoặc nếu thiết bị UE cần phải truyền các tín hiệu liên kết lên đến ô phục vụ và ô điều phối khác, thì tất cả các trạm cơ sở cần thu được các tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE sẽ truyền các kênh điều khiển liên kết xuống. Chế độ truyền các kênh điều khiển liên kết xuống bằng nhiều ô có thể là chế độ truyền tín hiệu trên mạng sử dụng một tần số (Single Frequency Network, SFN) đồng thời, hoặc chế độ truyền phân thời, hoặc chế độ khác.

Theo phương án khác nữa có thể thực hiện được, ví dụ, như được xác định trong giao thức, thiết bị UE sẽ sử dụng một (một số) cổng anten liên kết xuống là tín hiệu chuẩn để truyền tín hiệu liên kết lên. Ví dụ, việc sử dụng cổng CSI-RS làm chuẩn, giao thức xác định số lượng cổng được sử dụng làm chuẩn cho thiết bị UE.

Theo cách này, thiết bị UE có thể xác định góc phát ra của tín hiệu truyền liên kết lên bằng cách sử dụng góc tới của cổng anten thu. Theo cách này, điểm TRP có thể phối hợp lập lịch biểu tài nguyên. Cụ thể là, chỉ có điểm TRP cần thu tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE có thể thiết lập cổng anten dùng làm chuẩn với góc phát ra của tín hiệu truyền liên kết lên.

Ví dụ, như được xác định trong giao thức, thiết bị UE sử dụng cổng anten liên kết xuống 0 làm chuẩn với góc phát ra của tín hiệu truyền liên kết lên.

Khi trạm cơ sở thực hiện chức năng thiết lập, nếu nhiều trạm cơ sở phối hợp, thì chỉ có trạm cơ sở cần thu tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE thiết lập cổng anten 0; nếu không, thì sẽ không được phép thiết lập cổng anten 0.

Ví dụ, đối với điểm TRP 1 và điểm TRP 2, nếu trạm cơ sở yêu cầu thiết bị UE truyền tín hiệu liên kết lên đến điểm TRP 1, thì điểm TRP 1 thiết lập, trong khi đồng

chỉnh chùm, ít nhất là cổng Anten 0 để tạo ra chùm liên kết xuống. Sau khi quy trình quét hoàn thành theo hướng truyền và hướng thu liên kết xuống, cả hai điểm TRP 1 và thiết bị UE cùng lưu trữ thông tin của cặp chùm có cổng Anten 0.

Điểm TRP 1 truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng cổng Anten 0, nhưng điểm TRP 2 truyền tín hiệu thứ nhất không sử dụng cổng Anten 0.

Bằng cách này, chỉ có điểm TRP 1 truyền tín hiệu thứ nhất bằng cách sử dụng cổng Anten 0, và giao thức xác định rằng thiết bị UE sử dụng cổng Anten 0 để làm chuẩn. Vì vậy, thiết bị UE được phép sử dụng hướng tới liên kết xuống của cặp chùm được thiết lập chỉ đối với điểm TRP 1 và có cổng Anten 0, để xác định hướng truyền liên kết lên.

Theo phương án tùy chọn, điểm TRP 2 có thể không phân định cổng Anten 0 trong chùm được tạo ra trong khi đồng chỉnh chùm. Ví dụ, điểm TRP 2 thiết lập cổng Anten 1 để thực hiện quy trình quét chùm liên kết xuống.

Bằng cách này, cổng Anten 0 có mặt chỉ trong cặp chùm liên kết xuống được thiết lập giữa điểm TRP 1 và thiết bị UE, nhưng giao thức sẽ xác định rằng thiết bị UE sử dụng cổng Anten 0 làm chuẩn. Vì vậy, thiết bị UE có thể được phép sử dụng hướng tới liên kết xuống của cặp chùm được thiết lập chỉ đối với điểm TRP 1 và có cổng Anten 0, để xác định hướng truyền liên kết lên.

Theo phương án khác nữa có thể thực hiện được, phương pháp này được áp dụng để quản lý chùm, và thông tin ID của chùm có mặt. Thông tin ID của chùm tương ứng với một nhóm tài nguyên chùm truyền liên kết xuống của điểm TRP và tài nguyên chùm thu của thiết bị UE. Giao thức xác định rằng tài nguyên cho thông tin ID của chùm được phân định theo giao thức sẽ được dùng làm chuẩn cho tín hiệu truyền liên kết lên của thiết bị UE. Ví dụ, dựa vào chùm liên kết xuống có ID chùm là X, tài nguyên được dùng làm chuẩn cho tín hiệu truyền liên kết lên.

Cách làm này có ưu điểm như sau: Trạm cơ sở có thể thiết lập các cặp chùm khác nhau trên các tài nguyên khác nhau ở miền thời gian. Đối với thông tin ID của chùm được lưu trữ ở thiết bị UE, thiết bị UE có thể thực hiện quy trình truyền tín hiệu liên kết lên ở giai đoạn truy nhập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng thông tin ID của chùm đã được đồng chỉnh X, và có thể hoàn toàn sử dụng kết quả quét chùm.

Theo phương án tùy chọn, trạm cơ sở có thể còn thiết lập, trong quy trình thực hiện thao tác đồng chỉnh chùm liên kết xuống, chỉ một điểm TRP dùng để thu tín hiệu thứ hai của thiết bị UE, để thực hiện việc đồng chỉnh chùm liên kết xuống ở giai đoạn quét chùm bằng cách sử dụng tài nguyên có thông tin ID của chùm bằng X. Vì vậy, thiết bị UE có thể được phép sử dụng hướng tới liên kết xuống của cặp chùm được thiết lập đối với điểm TRP dùng để thu tín hiệu thứ hai của thiết bị UE, để xác định hướng truyền liên kết lên.

Ví dụ, như được xác định trong giao thức, thiết bị UE sử dụng thông tin ID của chùm bằng 0 là tín hiệu chuẩn để truyền tín hiệu liên kết lên.

Khi trạm cơ sở thực hiện quy trình thiết lập, nếu nhiều trạm cơ sở phối hợp hoạt động, chỉ có một trạm cơ sở cần phải thu tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE thiết lập thông tin ID của chùm bằng 0; nếu không, thì sẽ không được phép thiết lập thông tin ID của chùm bằng 0.

Cách làm này có thể áp dụng cho trường hợp thông số thông tin ID của chùm có mặt. Thông tin ID của chùm có thể được cung cấp bằng cách sử dụng tín hiệu báo hiệu ở tầng cao hơn hoặc tín hiệu báo hiệu ở tầng vật lý.

Ví dụ, đối với điểm TRP 1 và điểm TRP 2, trạm cơ sở yêu cầu thiết bị UE truyền tín hiệu liên kết lên đến điểm TRP 1 nhưng không truyền tín hiệu liên kết lên đến điểm TRP 2.

Trong trường hợp như vậy, điểm TRP 1 thiết lập thông tin ID của chùm bằng 0 ở giai đoạn huấn luyện chùm, trong đó chùm này tương ứng với ít nhất một cổng anten, và tạo ra một hướng chùm bằng cách tạo chùm dạng tương tự/dạng sóng/dạng kết hợp. Hướng truyền của chùm liên kết xuống của trạm cơ sở và hướng thu của thiết bị UE được điều chỉnh, sao cho cặp chùm có thông tin ID của chùm bằng 0 được tạo ra bằng cách đồng chỉnh chùm.

Điểm TRP 2 không sử dụng thông tin ID của chùm 0 để thiết lập mối quan hệ cặp chùm liên kết xuống với thiết bị UE.

Thiết bị UE thiết lập cặp chùm với điểm TRP 1, và xác định rằng chỉ có thông tin ID của chùm 0 được sử dụng để làm tín hiệu chuẩn dùng để truyền tín hiệu liên kết lên. Bằng cách này, mục đích của việc cho phép thiết bị UE truyền tín hiệu liên kết lên

to only điểm TRP 1 is achieved.

Theo phương án khác nữa có thể thực hiện được, như được xác định trong giao thức, thiết bị UE should sử dụng a CSI-RS cổng anten in thông tin ID của tài nguyên tín hiệu CSI-RS specified in the protocol as a reference để xác định thông tin chỉ báo không gian of uplink transmission.

An advantage of the manner lies in that, nếu nhiều beams need to be swept during beam sweeping, different CSI-RS resources được tạo cấu hình để sweep the plurality of beams, và vì vậy the beams có thể be distinguished bằng cách sử dụng các tài nguyên CSI-RS.

Ví dụ, như được xác định trong giao thức, thiết bị UE sử dụng thông tin ID của tài nguyên tín hiệu NZP CSI-RS 0 dùng làm tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian of uplink transmission.

Khi trạm cơ sở thực hiện quy trình thiết lập, nếu nhiều trạm cơ sở phối hợp hoạt động, chỉ có một trạm cơ sở cần phải thu tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE configures the NZP CSI-RS ID as 0; otherwise, configuring the NZP CSI-RS ID as 0 should be avoided.

The manner is applicable to trường hợp trạm cơ sở sử dụng one NZP CSI-RS resource to manage one beam direction.

Both điểm TRP 1 và điểm TRP 2 có thể establish an alignment relationship of a downlink beam pair with thiết bị UE. Nếu trạm cơ sở expects thiết bị UE to truyền tín hiệu liên kết lên to only điểm TRP 1, điểm TRP 1 configures tài nguyên của tín hiệu NZP CSI-RS for thiết bị UE, where an ID of the resource bằng 0, và the resource tương ứng với ít nhất một cổng anten. Khi điểm TRP 2 thực hiện việc đồng chỉnh chùm với thiết bị UE, an ID of tài nguyên của tín hiệu NZP CSI-RS that is configured by điểm TRP 2 và in which a beam is located khác với that of điểm TRP 1.

Ít nhất một of số hiệu cổng của anten port, vị trí tài nguyên ở miền thời gian-tần số, và the like in tài nguyên của tín hiệu NZP CSI-RS configured by điểm TRP 1 khác với that configured by điểm TRP 2, so that hai NZP CSI-RS resources có thể be distinguished. Cổng anten number, the time-frequency resource location, hoặc the like in mỗi NZP CSI-RS resource có thể được cung cấp bằng cách sử dụng tín hiệu báo

hiệu ở tầng cao hơn.

Thiết bị UE thiết lập cặp chùm với điểm TRP 1, và xác định rằng chỉ có thông tin ID của tài nguyên tín hiệu NZP CSI-RS 0 is used để làm tín hiệu chuẩn dùng để truyền tín hiệu liên kết lên. Bằng cách này, có thể đạt được mục đích của việc cho phép thiết bị UE truyền tín hiệu liên kết lên chỉ đến điểm TRP 1.

Có thể hiểu rằng, trong sáng chế, tín hiệu chuẩn cho thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu truyền liên kết lên cũng có thể là tín hiệu chuẩn cho chùm dạng tương tự và/hoặc chùm dạng số liên kết lên của thiết bị UE, hoặc các loại khác, và có thể cuối cùng được phản ánh được tín hiệu chuẩn cho góc truyền liên kết lên. Tín hiệu (tín hiệu thứ hai) cho tín hiệu truyền liên kết lên có ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu điều khiển liên kết lên, tín hiệu dữ liệu liên kết lên, và tín hiệu chuẩn. Tín hiệu điều khiển liên kết lên là kênh điều khiển liên kết lên vật lý PUCCH hoặc các tín hiệu khác. Tín hiệu dữ liệu liên kết lên là kênh dữ liệu liên kết lên vật lý PUSCH hoặc các tín hiệu khác. Tín hiệu chuẩn là tín hiệu SRS, tín hiệu DMRS, hoặc các tín hiệu khác.

Có thể hiểu rằng, khi giao thức này sử dụng theo cách định trước, thì trạm cơ sở và thiết bị UE hiểu rõ đặc tả giao thức một cách thống nhất. Thiết bị UE có thể sử dụng tài nguyên liên kết xuống chỉ để làm tín hiệu chuẩn cho hướng truyền liên kết lên, và tài nguyên liên kết xuống cũng có thể được điểm TRP sử dụng chỉ để thu tín hiệu liên kết lên.

Một trong các cách nêu trên được quy trình trước trong giao thức có thể được xác định, hoặc dạng kết hợp của các cách nêu trên có thể được xác định. Khi dạng kết hợp của các cách nêu trên được xác định, thì trạm cơ sở và thiết bị UE cần phải hiểu rõ quy định một cách thống nhất trong khi thiết lập.

Bằng cách sử dụng ít nhất một phương pháp nêu trên được thể hiện trên Fig.5b, Fig.5c, và Fig.5d, có thể đạt được mục đích của việc xác định, bằng thiết bị UE, thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu liên kết lên, và có thể đơn giản hoá hoặc bỏ qua quy trình quét tìm và đo chùm để thu nhận cặp chùm liên kết lên.

Ngoài ra, bằng cách sử dụng ít nhất một phương pháp được thể hiện trên Fig.5b, Fig.5c, và Fig.5d, thiết bị UE có thể biết mối quan hệ ở miền không gian giữa tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai. Mối quan hệ ở miền không gian này có các thông số

không gian được mô tả ở các phần mô tả khác trong sáng chế, ví dụ, một hoặc nhiều thông số như góc truyền (AoD), góc truyền nổi bật (Dominant AoD), giá trị trung bình của góc tới (Average AoA), góc tới (AoA), ma trận tương quan kênh, phổ góc phương vị công suất của góc tới, giá trị trung bình của góc phát ra (Average AoD), phổ góc phương vị công suất của góc phát ra, sự tương quan của kênh truyền, sự tương quan của kênh thu, tạo chùm truyền, tạo chùm thu, sự tương quan của kênh không gian, bộ lọc về mặt không gian, thông số lọc về mặt không gian, hoặc thông số thu về mặt không gian. Vì mức tổn hao đường truyền và/hoặc giá trị định thời sớm cũng liên quan đến mối quan hệ ở miền không gian, với điều kiện là thiết bị UE xác định tín hiệu thứ nhất có mối quan hệ ở miền không gian với tín hiệu thứ hai, thiết bị UE có thể đo mức tổn hao đường truyền liên kết xuống bằng cách sử dụng công suất thu được của tín hiệu thứ nhất, để xác định công suất truyền liên kết lên của tín hiệu thứ hai, hoặc điều chỉnh giá trị định thời sớm bằng cách sử dụng thời điểm thu của tín hiệu thứ nhất, để xác định thời điểm truyền của tín hiệu thứ hai. Bằng cách này, thiết bị UE có thể thu tín hiệu thứ nhất, và xác định mối quan hệ giữa tín hiệu thứ hai và tín hiệu thứ nhất. Ngoài ra, thiết bị UE có thể thực hiện một hoặc nhiều bước trong số các bước sau đây: xác định, dựa vào thông tin chỉ báo không gian để thu tín hiệu thứ nhất, thông tin chỉ báo không gian tương ứng để truyền tín hiệu thứ hai, xác định công suất truyền của tín hiệu thứ hai dựa vào công suất thu được của tín hiệu thứ nhất, và xác định thời điểm truyền của tín hiệu thứ hai dựa vào thời điểm thu của tín hiệu thứ nhất.

Cụ thể là, thiết bị UE có thể thu được, theo ít nhất một phương pháp được thể hiện trên Fig.5b, Fig.5c, và Fig.5d, thông tin chỉ báo không gian để thu tín hiệu liên kết xuống, trong đó thông tin chỉ báo không gian này được sử dụng để xác định thông tin chỉ báo không gian để truyền tín hiệu liên kết lên. Vì vậy, thiết bị UE thu nhận sự tương ứng giữa tín hiệu liên kết xuống và tín hiệu liên kết lên. Về nguyên lý, sự tương ứng này là để ra lệnh cho thiết bị UE thực hiện quy trình truyền theo hướng không gian phù hợp để tạo điều kiện thuận lợi cho việc thu tín hiệu ở trạm cơ sở. Các tín hiệu liên kết lên được truyền từ thiết bị UE theo các hướng khác nhau phải chịu các mức tổn hao đường truyền và các độ trễ do truyền khác nhau trong quá trình truyền. Như được thể hiện trên Fig.4, điểm TRP 1 và điểm TRP 2 là hai điểm truyền tín hiệu, và

hai điểm truyền tín hiệu này có thể là các điểm truyền tín hiệu ở các vị trí địa lý khác nhau. Vì khoảng cách từ thiết bị UE đến hai điểm truyền này không bằng nhau, cho nên các mức tổn hao đường truyền và độ trễ do truyền mà các tín hiệu liên kết lên được truyền từ thiết bị UE phải chịu cũng khác nhau. Theo ít nhất một phương pháp được thể hiện trên Fig.5b, Fig.5c, và Fig.5d, thiết bị UE xác định thông tin chỉ báo không gian của tín hiệu thứ hai dựa vào tín hiệu thứ nhất, trong đó nguyên tắc là đường truyền không gian của tín hiệu thứ nhất có sự liên hệ chặt chẽ với đường truyền của tín hiệu thứ hai. Vì vậy, mức tổn hao đường truyền và độ trễ do truyền mà tín hiệu thứ nhất phải chịu trong quy trình truyền tín hiệu cũng có thể được coi là có sự liên hệ chặt chẽ với mức tổn hao đường truyền và độ trễ do truyền mà tín hiệu thứ hai phải chịu trong quy trình truyền tín hiệu. Vì vậy, sự tương ứng giữa tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai cũng có thể được thiết bị UE sử dụng để xác định mức tổn hao đường truyền và độ trễ do truyền của tín hiệu thứ hai.

Theo phương án tùy chọn, tín hiệu thứ nhất có tín hiệu chuẩn với công suất khác không.

Theo phương án tùy chọn, tín hiệu chuẩn với công suất khác không ở trong tín hiệu thứ nhất là ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu chuẩn với công suất khác không dùng để thu nhận thông tin trạng thái kênh, tín hiệu chuẩn với công suất khác không dùng để giải điều biến, tín hiệu chuẩn với công suất khác không dùng để quản lý chùm, tín hiệu đồng bộ hoá, và tín hiệu chuẩn theo dõi (Tracking RS) dùng để đồng bộ hoá và theo dõi thời gian và tần số. Ví dụ, trong hệ thống truyền thông LTE, tín hiệu chuẩn dùng để thu nhận thông tin trạng thái kênh có thể là thông tin trạng thái kênh-tín hiệu chuẩn (Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS), và tín hiệu chuẩn dùng để giải điều biến có thể là tín hiệu chuẩn giải điều biến (Demodulation Reference Signal, DMRS). Trong hệ thống NR, tín hiệu chuẩn dùng để thu nhận thông tin trạng thái kênh có thể là tín hiệu CSI-RS, hoặc có thể là tín hiệu chuẩn khác có chức năng thu nhận thông tin trạng thái kênh; tín hiệu chuẩn dùng để giải điều biến có thể là tín hiệu DMRS, hoặc có thể là tín hiệu chuẩn khác có chức năng giải điều biến; tín hiệu chuẩn dùng để quản lý chùm có thể là tín hiệu chuẩn quản lý chùm (Beam Management Reference Signal, BMRS), và tín hiệu chuẩn dùng để

quản lý chùm có thể được sử dụng để đo đặc tính cỡ lớn của chùm, và còn được sử dụng để quét chùm, đồng chỉnh, và điều biến. Ví dụ, các độ khuếch đại liên quan đến đặc tính cỡ lớn được đo, và cặp chùm có các độ khuếch đại lớn nhất được sử dụng làm cặp chùm.

Theo phương án tùy chọn, tín hiệu thứ hai có tín hiệu chuẩn. Tín hiệu chuẩn có thể là tín hiệu chuẩn với công suất khác không hoặc có thể là tín hiệu chuẩn với công suất bằng không.

Theo phương án tùy chọn, tín hiệu chuẩn ở trong tín hiệu thứ hai là ít nhất một tín hiệu trong số tín hiệu chuẩn dùng để giải điều biến và tín hiệu chuẩn dùng để quản lý kênh liên kết lên. Ví dụ, trong hệ thống LTE, tín hiệu chuẩn dùng để giải điều biến có thể là tín hiệu DMRS, và tín hiệu chuẩn dùng để quản lý kênh liên kết lên có thể là tín hiệu chuẩn thăm dò bằng âm thanh (Sounding Reference Signal, SRS). Trong hệ thống NR, tín hiệu chuẩn dùng để giải điều biến có thể là tín hiệu DMRS, hoặc có thể là tín hiệu chuẩn khác có chức năng giải điều biến; và tín hiệu chuẩn dùng để quản lý kênh liên kết lên có thể là tín hiệu SRS, hoặc có thể là tín hiệu chuẩn khác có chức năng đo kênh liên kết lên.

Theo phương án có thể thực hiện được của sáng chế, thiết bị UE có thể xác định công suất truyền của tín hiệu liên kết lên (có tín hiệu thứ hai và/hoặc tín hiệu liên quan đến tín hiệu thứ hai) dựa vào công suất thu được của tín hiệu thứ nhất, và sử dụng công suất truyền này để truyền tín hiệu liên kết lên.

Tín hiệu liên quan đến tín hiệu thứ hai có thể là tín hiệu có tập hợp giao không chồng giữa cổng anten (còn được gọi tắt là cổng) của tín hiệu và cổng anten của tín hiệu thứ hai, trong đó tín hiệu này có thể là tín hiệu dữ liệu liên kết lên, và/hoặc tín hiệu điều khiển liên kết lên, và/hoặc tín hiệu chuẩn khác với tín hiệu thứ hai.

Theo phương án tùy chọn, đối với tín hiệu liên quan đến tín hiệu thứ hai, mối quan hệ giữa tín hiệu này và tín hiệu thứ hai có thể được chỉ báo theo cách thức chỉ báo rõ ràng. Ví dụ, trạm cơ sở truyền tín hiệu báo hiệu đến thiết bị UE, chỉ báo rằng một tín hiệu là tín hiệu liên quan đến tín hiệu thứ hai.

Cụ thể là, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông. Phương pháp này có thể bao gồm các bước sau đây.

S801. Trạm cơ sở truyền, đến thiết bị UE, thông tin dùng để chỉ báo công suất truyền của tín hiệu thứ nhất.

Tương ứng, thiết bị UE thu thông tin dùng để chỉ báo công suất truyền của tín hiệu thứ nhất.

Theo phương án tùy chọn, cách thức chỉ báo có thể là trạm cơ sở truyền tín hiệu báo hiệu đến thiết bị UE bằng cách sử dụng phần tử thông tin trong tín hiệu báo hiệu RRC, trong đó tín hiệu báo hiệu này chỉ báo công suất truyền của tín hiệu thứ nhất.

Theo phương án tùy chọn, công suất truyền là công suất truyền của trạm cơ sở.

S802. Thiết bị UE thu tín hiệu thứ nhất, và đo và thu nhận công suất thu được của tín hiệu thứ nhất.

Theo phương án tùy chọn, thiết bị UE có thể thực hiện quy trình lọc làm tròn trên công suất thu được của tín hiệu thứ nhất trong một cửa sổ thời gian để tạo ra công suất thu được đã lọc dùng làm công suất thu được của tín hiệu thứ nhất.

Khi tín hiệu thứ nhất là tín hiệu CSI-RS dùng để thu nhận thông tin trạng thái kênh, công suất thu được cũng có thể được gọi là công suất thu được của tín hiệu CSI-RS (Reference Signal Received Power, RSRP).

S803. Thiết bị UE thu nhận mức tổn hao đường truyền của tín hiệu thứ nhất dựa vào công suất truyền của tín hiệu thứ nhất và công suất thu được của tín hiệu thứ nhất that are notified by trạm cơ sở.

Theo phương án tùy chọn, công suất thu được của tín hiệu thứ nhất có thể là công suất thu được của tín hiệu chuẩn.

Theo phương án tùy chọn, mức tổn hao đường truyền bằng mức chênh lệch thu được sau khi lấy công suất truyền trừ đi công suất thu được của tín hiệu chuẩn đã lọc.

S804. Thiết bị UE xác định công suất truyền tín hiệu liên kết lên dựa vào mức tổn hao đường truyền hoặc thông số điều khiển vòng lặp mở liên quan đến mức tổn hao đường truyền, và sử dụng công suất truyền tín hiệu liên kết lên này để truyền tín hiệu liên kết lên. Bước sử dụng công suất truyền tín hiệu liên kết lên này để truyền tín hiệu liên kết lên có thể là bước tùy chọn.

Tín hiệu liên kết lên có tín hiệu thứ hai và/hoặc tín hiệu liên quan đến tín hiệu thứ hai. Theo phương án tùy chọn, thiết bị UE thu nhận sự tương ứng giữa tín hiệu thứ

nhất và tín hiệu thứ hai và/hoặc tín hiệu liên quan đến tín hiệu thứ hai. Ít nhất một phương pháp được thể hiện trên Fig.5c, Fig.5d, và Fig.5b có thể được thực hiện để thu nhận sự tương ứng.

Tín hiệu liên quan đến tín hiệu thứ hai có thể có tín hiệu có tập hợp giao không rỗng giữa cổng anten (còn được gọi là tất cả cổng) của tín hiệu và cổng anten của tín hiệu thứ hai, trong đó tín hiệu này có thể là tín hiệu dữ liệu liên kết lên, và/hoặc tín hiệu điều khiển liên kết lên, và/hoặc tín hiệu chuẩn khác với tín hiệu thứ hai. Ví dụ, tín hiệu thứ hai là tín hiệu SRS, và tín hiệu SRS chỉ có một cổng, như cổng 12, nhưng kênh PUSCH có bốn cổng, như các cổng từ 9 đến 12; vì cổng của tín hiệu SRS là một trong bốn cổng của kênh PUSCH, cho nên kênh PUSCH có thể được coi là tín hiệu liên quan đến tín hiệu thứ hai. Ví dụ khác, tín hiệu thứ hai là tín hiệu SRS, và tín hiệu SRS này có hai cổng, như cổng 10 và cổng 12, nhưng kênh PUSCH có bốn cổng, như các cổng 7, 9, 11, và 12; vì có tập hợp giao giữa các cổng anten của tín hiệu SRS và các cổng anten của kênh PUSCH, tức là, cổng 12, cho nên kênh PUSCH có thể được coi là tín hiệu liên quan đến tín hiệu thứ hai.

Tín hiệu liên quan đến tín hiệu thứ hai và tín hiệu thứ hai thường là các tín hiệu được truyền bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo không gian giống nhau hoặc gần giống nhau.

Theo phương án tùy chọn, đối với tín hiệu liên quan đến tín hiệu thứ hai, mối quan hệ giữa tín hiệu này và tín hiệu thứ hai có thể được chỉ báo theo cách thức chỉ báo rõ ràng. Ví dụ, trạm cơ sở truyền tín hiệu báo hiệu đến thiết bị UE, chỉ báo rằng một tín hiệu là tín hiệu liên quan đến tín hiệu thứ hai.

Thông thường, thiết bị UE có thể thu nhận công suất truyền tín hiệu liên kết lên dựa vào một hoặc nhiều thông số trong số thông số điều khiển vòng lặp mở, thông số điều khiển vòng lặp đóng, mật độ công suất danh định theo dự tính của trạm cơ sở, dải thông tín hiệu, và giới hạn công suất tối đa. Thông số điều khiển vòng lặp mở có thể có độ tổn hao đường truyền nêu trên.

Trường hợp này tương đương với trường hợp bù công suất truyền bằng thiết bị UE cho mức tổn hao đường truyền, cho nên chất lượng tín hiệu của tín hiệu liên kết lên (như tín hiệu thứ hai) phải chịu mức tổn hao đường truyền trong quá trình truyền

có thể đáp ứng yêu cầu giải điều biến của trạm cơ sở.

Theo phương án tùy chọn, lượng bù cho mức tổn hao đường truyền có thể được biểu diễn bằng tích của mức tổn hao đường truyền và hệ số (còn được gọi là hệ số bù, hệ số bù cho mức tổn hao đường truyền, tỷ lệ, tỷ lệ bù, hoặc tỷ lệ bù cho mức tổn hao đường truyền). Hệ số này có thể là một số không âm, và được trạm cơ sở thiết lập cho thiết bị UE, trong đó việc thiết lập này có thể là dành riêng cho ô (cell-specific) hoặc dành riêng cho thiết bị UE (UE-specific). Khi hệ số này được thiết lập bằng 1, thì thiết bị UE bù công suất truyền của tín hiệu thứ hai với tất cả các mức tổn hao đường truyền đo được của tín hiệu thứ nhất; khi hệ số này được thiết lập bằng 0, thì thiết bị UE không bù cho bất kỳ mức tổn hao đường truyền nào; khi hệ số này được thiết lập nhỏ hơn 1, thì thiết bị UE bù cho công suất truyền của tín hiệu thứ hai với một số mức tổn hao đường truyền đo được của tín hiệu thứ nhất, và trong trường hợp như vậy, khi trạm cơ sở thiết lập hệ số bù nhỏ hơn 1, thì có thể giảm tạp nhiễu cho các thiết bị người dùng khác khi thu tín hiệu thứ hai; hoặc khi hệ số này được thiết lập lớn hơn 1, thì thiết bị UE bù quá mức cho công suất truyền của tín hiệu thứ hai với các mức tổn hao đường truyền đo được của tín hiệu thứ nhất. Trạm cơ sở thiết lập hệ số bù lớn hơn 1, và hệ số bù này có thể bù cho sự bất đối xứng giữa việc tạo chùm ở phía trạm cơ sở và việc tạo chùm ở phía thiết bị UE. Cụ thể là, năng lượng của các tín hiệu tạo chùm được truyền và thu được trạm cơ sở sẽ tập trung nhiều hơn vào một mẫu bức xạ, và các búp chính sẽ hẹp hơn; tuy nhiên, vì anten configurations of thiết bị UE are less massive than those of trạm cơ sở, năng lượng của các tín hiệu tạo chùm được truyền và thu ở thiết bị UE sẽ phân tán nhiều hơn trên một mẫu bức xạ, và các búp chính sẽ rộng hơn. Điều này sẽ tạo ra sự phân bố tập trung của năng lượng của tín hiệu liên kết xuống theo không gian. Thiết bị UE có thể thu được chùm hẹp bằng cách sử dụng chùm rộng và có thể thu nhận tín hiệu liên kết xuống với hiệu quả tốt hơn, nhưng trạm cơ sở thu, bằng cách sử dụng chùm hẹp, chùm liên kết lên rộng được truyền từ thiết bị UE, và năng lượng bị tổn hao phần nào. Vì vậy, trạm cơ sở thiết lập hệ số bù lớn hơn 1 cho thiết bị UE, sao cho thiết bị UE có thể bù cho các mức tổn hao do các nguyên nhân nêu trên gây ra.

Tóm lại, thiết bị UE có thể đo công suất thu được của tín hiệu thứ nhất để thu

được mức tổn hao đường truyền (Path Loss, PL) của tín hiệu thứ nhất, và bù cho tín hiệu thứ hai với mức tổn hao đường truyền dựa vào mức tổn hao đường truyền của tín hiệu thứ nhất. Thiết bị UE bù cho công suất truyền của tín hiệu thứ hai với mức bằng $\alpha * PL$, trong đó α là hệ số bù cho mức tổn hao đường truyền. Sau khi thực hiện bước bù cho mức tổn hao đường truyền, thiết bị UE truyền tín hiệu thứ hai đến trạm cơ sở bằng cách sử dụng công suất truyền đáp ứng điều kiện giới hạn công suất truyền tối đa. Hệ số bù cho mức tổn hao đường truyền có thể được xác định trong giao thức, hoặc được thiết lập trước hoặc được lưu trữ trước cục bộ, hoặc có thể được thiết lập bằng trạm cơ sở.

Theo phương án khác có thể thực hiện được của sáng chế, thiết bị UE có thể xác định và/hoặc điều chỉnh thời điểm truyền của tín hiệu liên kết lên dựa vào thời điểm thu của tín hiệu thứ nhất.

Tín hiệu liên kết lên có tín hiệu thứ hai và/hoặc tín hiệu liên quan đến tín hiệu thứ hai.

Để hiểu rõ về tín hiệu thứ nhất, tín hiệu thứ hai, tín hiệu liên quan đến tín hiệu thứ hai, và tín hiệu liên kết lên, có thể xem phần mô tả liên quan đến phương pháp nêu trên.

Cụ thể là, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông. Phương pháp này có thể bao gồm các bước sau đây.

S901. Trạm cơ sở truyền ít nhất hai tín hiệu thứ nhất đến thiết bị UE.

Tương ứng, thiết bị UE thu các tín hiệu thứ nhất này từ trạm cơ sở.

Theo phương án tùy chọn, ít nhất hai tín hiệu thứ nhất này có thông tin cấu hình giống nhau, và thông tin cấu hình có thể được sử dụng để chỉ báo ít nhất một thông tin trong số công anten dùng cho tín hiệu liên kết xuống, vị trí tài nguyên ở miền thời gian-tần số, và thông tin nhận dạng của tài nguyên mà ở đó có tín hiệu liên kết xuống.

S902. Thiết bị UE xác định mức thay đổi của độ trễ do truyền của tín hiệu thứ nhất dựa vào ít nhất hai tín hiệu thứ nhất.

Theo phương án tùy chọn, mức thay đổi của độ trễ do truyền của tín hiệu thứ nhất có thể là hàm số phụ thuộc vào thời điểm thu của ít nhất hai tín hiệu thứ nhất, ví dụ, mức chênh lệch giữa thời điểm thu của hai tín hiệu thứ nhất trong ít nhất hai tín

hiệu thứ nhất, hoặc giá trị trung bình của nhiều mức chênh lệch.

Theo sáng chế, thời điểm thu là thời điểm, được xác định bằng thiết bị UE, mà ở đó thu được tín hiệu. Sự chênh lệch có thể xuất hiện giữa thời điểm thu và thời điểm mà ở đó thu được tín hiệu thực tế. Ví dụ, thời điểm thu là thời điểm đã được lượng tử hoá, và thời điểm thu cũng có thể được gọi là tín hiệu định thời thu.

S903. Thiết bị UE xác định và/hoặc điều chỉnh thời điểm truyền của tín hiệu liên kết lên dựa vào mức thay đổi của độ trễ do truyền của tín hiệu thứ nhất.

Theo phương án tùy chọn, thiết bị UE có thể điều chỉnh giá trị định thời sớm của tín hiệu truyền liên kết lên (TA) dựa vào mức thay đổi (còn được gọi là sự thay đổi hoặc độ lệch (offset)) của độ trễ do truyền của tín hiệu thứ nhất. Vì thời điểm truyền của tín hiệu liên kết lên liên quan đến giá trị định thời sớm, nên sự điều chỉnh này tương đương với sự điều chỉnh thời điểm truyền của tín hiệu liên kết lên bằng thiết bị UE.

Theo phương án tùy chọn, giá trị TA đã điều chỉnh = giá trị TA chưa điều chỉnh + độ lệch. Độ lệch này có thể là một giá trị dương hoặc một giá trị âm.

S904. Thiết bị UE truyền tín hiệu liên kết lên dựa vào thời điểm truyền của tín hiệu liên kết lên.

Thông thường, thời điểm truyền của tín hiệu liên kết lên có thể được xác định bằng trạm cơ sở. Trạm cơ sở có thể xác định, bằng cách sử dụng tín hiệu được truyền từ thiết bị UE, ví dụ, phần mở đầu của tín hiệu mở đầu, tín hiệu chuẩn thăm dò bằng âm thanh của kênh liên kết lên SRS, hoặc tín hiệu dành riêng liên kết lên dùng để giải điều biến DMRS, độ trễ do truyền mà tín hiệu được truyền từ thiết bị UE phải chịu trong quá trình truyền. Trạm cơ sở có thể xác định, bằng cách đo độ trễ do truyền của tín hiệu này, thời điểm điều chỉnh để truyền tín hiệu liên kết lên bằng thiết bị UE, trong đó việc điều chỉnh thời điểm có thể được chỉ báo bằng giá trị định thời sớm của tín hiệu truyền liên kết lên. Bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo giá trị định thời sớm, trạm cơ sở dự kiến rằng tín hiệu được truyền bằng thiết bị UE và phải chịu độ trễ do truyền trong quy trình truyền tín hiệu có thể đi tới trạm cơ sở ở thời điểm được dự kiến bởi trạm cơ sở, cho nên có thể giảm nhiễu cho các thiết bị UE khác. Cụ thể là, trạm cơ sở có thể điều chỉnh thời điểm truyền tín hiệu liên kết lên bằng thiết bị UE,

sao cho các thiết bị UE trực giao với nhau ở miền thời gian-tần số và miền không gian. Đối với nhiều thiết bị UE trực giao với nhau ở miền thời gian-tần số, nếu thời điểm khi tín hiệu được truyền bằng thiết bị UE đi tới trạm cơ sở trùng với thời điểm khi có một tín hiệu được truyền bằng một thiết bị UE khác trong số nhiều thiết bị UE đi tới trạm cơ sở, thì các thiết bị UE sẽ phải trực giao với nhau ở thời điểm trùng nhau đó, gây ra nhiễu. Vì vậy, tín hiệu liên kết lên được truyền bằng thiết bị UE phải đáp ứng yêu cầu về độ trễ được dự kiến ở trạm cơ sở.

Khi trạm cơ sở thông báo cho thiết bị UE biết về giá trị định thời sớm bằng cách sử dụng phần tử thông tin ở tầng điều khiển truy nhập phương tiện (Media Access Control, MAC), thì cần có một khoảng thời gian giữa hai lần truyền của các phần tử thông tin ở tầng MAC. Khi không thu được thông báo về giá trị định thời sớm được cung cấp từ trạm cơ sở, tự bản thân thiết bị UE có thể điều chỉnh và cập nhật giá trị định thời sớm dựa vào thời điểm thu của tín hiệu liên kết xuống (tín hiệu thứ nhất). Cụ thể là, thiết bị UE có thể đo mức chênh lệch thời gian giữa các thời điểm thu của hai tín hiệu thứ nhất để thu được mức chênh lệch giữa các thời điểm thu của các tín hiệu liên kết xuống, tìm ra mức thay đổi về độ trễ do truyền mà tín hiệu liên kết xuống phải chịu, và sử dụng mức thay đổi về độ trễ do truyền này để điều chỉnh giá trị định thời sớm của tín hiệu truyền liên kết lên.

Ở bước S904, thiết bị UE có thể truyền, dựa vào thời điểm truyền của tín hiệu liên kết lên, tín hiệu thứ hai theo đơn vị ở miền thời gian tương ứng với thời điểm truyền, trong đó đơn vị ở miền thời gian này có thể là một hoặc nhiều đơn vị trong số khung con, khe thời gian (slot), ký hiệu (như ký hiệu OFDM), hoặc khe thời gian con (minislot).

Theo phương án tùy chọn, sau khi điều chỉnh giá trị định thời sớm của tín hiệu truyền liên kết lên, thiết bị UE có thể cập nhật giá trị định thời sớm của tín hiệu truyền liên kết lên đã được duy trì hoặc lưu trữ.

Ngoài ra, theo phương án tùy chọn, thiết bị UE có thể báo cáo giá trị định thời sớm của tín hiệu truyền liên kết lên, ví dụ, giá trị định thời sớm của tín hiệu truyền liên kết lên đã điều chỉnh. Theo cách khác, thiết bị UE có thể báo cáo thông tin liên quan đến giá trị định thời sớm của tín hiệu truyền liên kết lên, trong đó thông tin này

là giá trị của hàm số tương ứng với giá trị định thời sớm của tín hiệu truyền liên kết lên. Khi thiết bị UE cần duy trì nhiều giá trị định thời sớm của tín hiệu truyền liên kết lên, thì thiết bị UE có thể báo cáo nhiều giá trị định thời sớm của tín hiệu truyền liên kết lên, hoặc nhiều thông tin liên quan đến các giá trị định thời sớm của tín hiệu truyền liên kết lên, hoặc thông tin liên quan đến nhiều các giá trị định thời sớm của tín hiệu truyền liên kết lên. Cụ thể là, thiết bị UE có thể báo cáo giá trị chênh lệch giữa ít nhất hai trong số nhiều giá trị định thời sớm của tín hiệu truyền liên kết lên hoặc hàm số phụ thuộc vào các giá trị chênh lệch này. Hàm số phụ thuộc vào các giá trị chênh lệch này có thể là hàm số biến đổi FFT/IFFT giữa giá trị chênh lệch ở miền thời gian và độ lệch pha ở miền tần số tương ứng với giá trị chênh lệch ở miền thời gian. Thiết bị UE có thể báo cáo, với ít nhất một thiết bị trong số thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai, giá trị định thời sớm của tín hiệu truyền liên kết lên của tín hiệu liên kết lên tương ứng với ít nhất một thiết bị trong số thiết bị mạng thứ nhất và thiết bị mạng thứ hai, hoặc thông tin liên quan đến giá trị định thời sớm của tín hiệu truyền liên kết lên. Có sự tương ứng giữa giá trị định thời sớm của tín hiệu truyền liên kết lên được báo cáo bằng thiết bị UE, hoặc thông tin liên quan đến giá trị định thời sớm của tín hiệu truyền liên kết lên, và tín hiệu thứ nhất tương ứng với thiết bị mạng thứ nhất, và/hoặc tín hiệu thứ nhất tương ứng với thiết bị mạng thứ hai.

Ví dụ, ở khe thời gian của đơn vị ở miền thời gian thứ nhất 1 và khe thời gian của đơn vị ở miền thời gian thứ hai 2, thiết bị UE thu các tín hiệu thứ nhất của khe thời gian 1 và khe thời gian 2. Khe thời gian 1 là ví dụ về đơn vị ở miền thời gian thứ nhất, và khe thời gian 2 là ví dụ về đơn vị ở miền thời gian thứ hai. Khi thu được tín hiệu liên kết xuống, thiết bị UE có thể thực hiện thao tác định thời đồng bộ hoá dựa vào vị trí của tín hiệu vật lý như tín hiệu thử nghiệm để thu được thời điểm tới t_1 của tín hiệu thứ nhất trong khe thời gian 1 và thời điểm tới t_2 của tín hiệu thứ nhất trong khe thời gian 2. Thiết bị UE có thể thu được mức thay đổi độ trễ do truyền của tín hiệu liên kết xuống dựa vào mức chênh lệch thời gian giữa t_1 và t_2 . Ví dụ, thời khoảng của khe thời gian của đơn vị ở miền thời gian có thể là t_0 , ví dụ, $t_0 = 0,5$ ms. Có N thời khoảng của khe thời gian từ khe thời gian 1 đến khe thời gian 2, trong đó N là số lượng đơn vị ở miền thời gian giữa khe thời gian 1 và khe thời gian 2. Thiết bị

UE có thể thu được, dựa vào kết quả của phép tính $t_2 - t_1 - N \cdot t_0$, độ trễ do truyền trên liên kết xuống của tín hiệu thứ nhất thay đổi nhiều như thế nào từ khe thời gian 1 đến khe thời gian 2. Thông thường, trạm cơ sở truyền lệnh điều chỉnh giá trị định thời sớm (timing advance command), thông báo cho thiết bị UE biết về giá trị định thời sớm cần thiết để truyền tín hiệu liên kết lên, và thiết bị UE sẽ phải ghi và lưu trữ giá trị định thời sớm TA tương ứng. Khi thiết bị UE không nhận được lệnh điều chỉnh giá trị định thời sớm, thì thiết bị UE có thể điều chỉnh giá trị TA đã được lưu trữ hiện thời dựa vào mức thay đổi độ trễ do truyền của tín hiệu thứ nhất. Giá trị TA đã điều chỉnh bằng giá trị TA chưa điều chỉnh cộng với mức thay đổi độ trễ do truyền của tín hiệu thứ nhất. Thiết bị UE điều chỉnh giá trị TA, và truyền tín hiệu thứ hai dựa vào giá trị TA đã điều chỉnh.

Dựa vào phương pháp nêu trên, như được thể hiện trên Fig.6, phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất thiết bị truyền tín hiệu, trong đó thiết bị này có thể là thiết bị không dây 10. Thiết bị không dây 10 có thể tương ứng với thiết bị mạng không dây thứ nhất hoặc thiết bị mạng không dây thứ hai trong phương pháp nêu trên. Thiết bị mạng không dây thứ nhất có thể là trạm cơ sở (như điểm TRP), hoặc có thể là thiết bị khác, và phạm vi của sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án nêu trên. Thiết bị mạng không dây thứ hai có thể là trạm cơ sở (như điểm TRP), hoặc có thể là thiết bị khác, và phạm vi của sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án nêu trên.

Thiết bị có thể bao gồm bộ xử lý 110, bộ nhớ 120, hệ thống bus 130, bộ thu tín hiệu 140, và bộ phát tín hiệu 150. Bộ xử lý 110, bộ nhớ 120, bộ thu tín hiệu 140, và bộ phát tín hiệu 150 được kết nối với hệ thống bus 130. Bộ nhớ 120 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh. Bộ xử lý 110 được tạo cấu hình để thi hành lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 120 để điều khiển bộ thu tín hiệu 140 thu tín hiệu và điều khiển bộ phát tín hiệu 150 phát tín hiệu, và thực hiện các bước của thiết bị mạng không dây thứ nhất (như trạm cơ sở) và thiết bị mạng không dây thứ hai trong phương pháp nêu trên. Bộ thu tín hiệu 140 và bộ phát tín hiệu 150 có thể là cùng một thực thể vật lý hoặc là các thực thể vật lý khác nhau. Khi bộ thu tín hiệu 140 và bộ phát tín hiệu 150 là cùng một thực thể vật lý, thì các bộ phận này có thể được gọi chung là bộ thu phát. Bộ nhớ 120 có thể được tích hợp trong bộ xử lý 110, hoặc có thể được bố trí riêng biệt với bộ xử lý 110.

Theo phương án thực hiện sáng chế, có thể coi rằng các chức năng của bộ thu tín hiệu 140 và bộ phát tín hiệu 150 được thực hiện bằng mạch thu phát hoặc chip thu phát chuyên dụng. Có thể coi rằng bộ xử lý 110 được thực hiện ở dạng chip xử lý chuyên dụng, mạch xử lý, bộ xử lý, hoặc chip đa năng.

Theo phương án khác để thực hiện sáng chế, có thể coi rằng thiết bị không dây được đề xuất theo các phương án thực hiện sáng chế được thực hiện bằng cách sử dụng máy tính đa năng. Cụ thể là, mã chương trình của các chức năng của bộ xử lý 110, bộ thu tín hiệu 140, và bộ phát tín hiệu 150 được lưu trữ trong bộ nhớ; và bộ xử lý đa năng thực hiện các chức năng của bộ xử lý 110, bộ thu tín hiệu 140, và bộ phát tín hiệu 150 bằng cách thi hành mã trong bộ nhớ.

Để hiểu rõ các khái niệm, phần giải thích và phần mô tả chi tiết liên quan đến giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế nêu trên, được sử dụng trong các thiết bị, và các bước khác, có thể xem phần mô tả có nội dung liên quan đến phương pháp nêu trên hoặc các phương án khác. Ở đây sẽ không mô tả chi tiết nữa.

Dựa vào phương pháp nêu trên, như được thể hiện trên Fig.7, phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất một thiết bị truyền tín hiệu khác, trong đó thiết bị này có thể là thiết bị không dây 20. Thiết bị không dây 20 tương ứng với thiết bị người dùng trong phương pháp nêu trên.

Thiết bị này có thể bao gồm bộ xử lý 210, bộ nhớ 220, hệ thống bus 230, bộ thu tín hiệu 240, và bộ phát tín hiệu 250. Bộ xử lý 210, bộ nhớ 220, bộ thu tín hiệu 240, và bộ phát tín hiệu 250 được kết nối với hệ thống bus 230. Bộ nhớ 220 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh. Bộ xử lý 210 được tạo cấu hình để thi hành lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 220 để điều khiển bộ thu tín hiệu 240 thu tín hiệu và điều khiển bộ phát tín hiệu 250 phát tín hiệu, và để thực hiện các bước của thiết bị người dùng trong phương pháp nêu trên. Bộ thu tín hiệu 240 và bộ phát tín hiệu 250 có thể là cùng một thực thể vật lý hoặc là các thực thể vật lý khác nhau. Khi bộ thu tín hiệu 240 và bộ phát tín hiệu 250 là cùng một thực thể vật lý, thì các bộ phận này có thể được gọi chung là bộ thu phát. Bộ nhớ 220 có thể được tích hợp trong bộ xử lý 210, hoặc có thể được bố trí riêng biệt với bộ xử lý 210.

Theo phương án thực hiện sáng chế, có thể coi rằng các chức năng của bộ thu tín hiệu 240 và bộ phát tín hiệu 250 được thực hiện bằng mạch thu phát hoặc chip thu phát chuyên dụng. Có thể coi rằng bộ xử lý 210 được thực hiện ở dạng chip xử lý chuyên dụng, mạch xử lý, bộ xử lý, hoặc chip đa năng.

Theo phương án khác để thực hiện sáng chế, có thể coi rằng thiết bị không dây được đề xuất theo các phương án thực hiện sáng chế được thực hiện bằng cách sử dụng máy tính đa năng. Cụ thể là, mã chương trình của các chức năng của bộ xử lý 210, bộ thu tín hiệu 240, và bộ phát tín hiệu 250 được lưu trữ trong bộ nhớ; và bộ xử lý đa năng thực hiện các chức năng của bộ xử lý 210, bộ thu tín hiệu 240, và bộ phát tín hiệu 250 bằng cách thi hành mã trong bộ nhớ.

Đối với các khái niệm, phần giải thích và phần mô tả chi tiết liên quan đến giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án thực hiện sáng chế nêu trên, được sử dụng trong các thiết bị, và các bước khác, có thể xem phần mô tả có nội dung liên quan đến phương pháp nêu trên hoặc các phương án khác. Ở đây sẽ không mô tả chi tiết nữa.

Dựa vào phương pháp được đề xuất theo các phương án thực hiện sáng chế, phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất hệ thống truyền thông, trong đó hệ thống truyền thông này bao gồm thiết bị mạng không dây thứ nhất và thiết bị mạng không dây thứ hai nêu trên, và có thể còn có một hoặc nhiều thiết bị người dùng trong số các thiết bị người dùng nêu trên.

Cần phải hiểu rằng theo các phương án thực hiện sáng chế, bộ xử lý 110 hoặc 210 có thể là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, “CPU”), hoặc bộ xử lý có thể một bộ xử lý đa năng khác, bộ xử lý tín hiệu dạng số (Digital Signal Processor, DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), mảng cửa lập trình được bằng trường (Field Programmable Gate Array, FPGA), hoặc thiết bị logic khác lập trình được, thiết bị logic cửa hoặc tranzito rời rạc, bộ phận phần cứng rời rạc, hoặc các bộ phận khác. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ hoặc các bộ xử lý khác.

Bộ nhớ 120 hoặc 220 có thể là bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên, và cung cấp lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 310. Một phần của bộ nhớ có thể còn có bộ nhớ bất khả biến truy nhập ngẫu nhiên. Ví dụ, bộ nhớ có thể còn lưu trữ thông tin về

loại thiết bị.

Hệ thống bus 130 hoặc 230 có thể còn có bus cấp điện, bus điều khiển, bus tín hiệu trạng thái, và các bus khác, ngoài bus dữ liệu. Tuy nhiên, để cho dễ hiểu, các loại bus được thể hiện trên hình vẽ đều được gọi là bus hệ thống.

Trong quy trình thực hiện sáng chế, các bước trong các phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp ở dạng phần cứng trong bộ xử lý 110 hoặc 210, hoặc bằng cách sử dụng các lệnh ở dạng phần mềm. Các bước trong phương pháp được mô tả dựa vào các phương án thực hiện sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp bằng phần cứng trong bộ xử lý, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng trong bộ xử lý và môđun phần mềm. Môđun phần mềm có thể được lưu trữ trên vật ghi thông thường đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, như bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên, bộ nhớ tác động nhanh, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được và xoá được bằng điện, hoặc thanh ghi. Vật ghi có dạng bộ nhớ, và bộ xử lý đọc thông tin trong bộ nhớ và thực hiện các bước trong các phương pháp nêu trên ở dạng kết hợp với phần cứng trong bộ xử lý. Để tránh lặp lại, ở đây sẽ không mô tả lại nữa.

Cũng cần phải hiểu thêm rằng, số thứ tự “thứ nhất”, “thứ hai”, “thứ ba”, “thứ tư”, và các số thứ tự khác trong sáng chế được sử dụng để phân biệt giữa các bộ phận chỉ nhằm mục đích giúp cho dễ hiểu, và không được hiểu là nhằm mục đích giới hạn phạm vi của các phương án thực hiện sáng chế.

Cụm từ “và/hoặc” trong sáng chế chỉ mô tả mối liên hệ giữa các đối tượng liên quan và thể hiện rằng có thể có ba trường hợp xảy ra. Ví dụ, cụm từ A và/hoặc B có thể thể hiện rằng có thể có ba trường hợp xảy ra như sau: trường hợp trong đó chỉ có A, trường hợp trong đó có cả A lẫn B, và trường hợp trong đó chỉ có B. Ngoài ra, ký hiệu “/” trong sáng chế thường biểu thị quan hệ “hoặc” giữa các đối tượng liên quan.

Cần phải hiểu rằng các số thứ tự của các quy trình nêu trên không được hiểu là thứ tự thực hiện theo các phương án thực hiện sáng chế. Các thứ tự thực hiện của các quy trình này sẽ được xác định dựa vào các chức năng và logic nội tại của các quy trình đó, và sẽ không được hiểu là quy trình thực hiện theo các phương án thực hiện sáng chế bị giới hạn theo số thứ tự như vậy.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng, dựa vào các ví dụ được mô tả liên quan đến các phương án được mô tả trong sáng chế, các bộ phận và các bước thực hiện thuật toán có thể được thực hiện ở dạng phần cứng điện tử hoặc dạng kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc các chức năng này được thực hiện ở dạng phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các quy định ràng buộc liên quan đến thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả tương ứng với từng ứng dụng cụ thể, nhưng các phương án thực hiện như vậy sẽ không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rõ rằng, để cho bản mô tả sáng chế ngắn gọn và dễ hiểu, để biết rõ chi tiết về quy trình hoạt động cụ thể của hệ thống, thiết bị và bộ phận đã được mô tả trên đây, có thể xem quy trình tương ứng được mô tả trong các phương án thực hiện sáng chế nêu trên liên quan đến các phương pháp, và ở đây sẽ không mô tả chi tiết nữa.

Theo một số phương án được đề xuất trong sáng chế, cần phải hiểu rằng hệ thống, thiết bị và phương pháp được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện theo những cách khác. Ví dụ, thiết bị theo các phương án đã được mô tả trong sáng chế chỉ là ví dụ minh họa. Ví dụ, sự phân chia ra thành các bộ phận chỉ là sự phân chia về mặt chức năng logic và có thể có cách phân chia khác theo phương án thực tế. Ví dụ, nhiều bộ phận hoặc thành phần có thể được kết hợp với nhau hoặc có thể được tích hợp với nhau trong một hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được loại bỏ hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, sự kết nối qua lại hoặc sự kết nối trực tiếp hoặc sự kết nối truyền thông được thể hiện trên các hình vẽ hoặc được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một số giao diện. Sự kết nối gián tiếp hoặc sự kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các bộ phận có thể được thực hiện ở dạng kết nối điện, dạng kết nối cơ học hoặc các dạng kết nối khác.

Các bộ phận được mô tả dưới dạng là các bộ phận riêng biệt có thể là hoặc không phải là các bộ phận riêng biệt về mặt vật lý, và các thành phần được thể hiện dưới dạng là các bộ phận có thể là hoặc không phải là các bộ phận vật lý, có thể nằm

tập trung ở một nơi, hoặc có thể được phân tán trên nhiều thiết bị mạng. Một số hoặc tất cả các bộ phận có thể được chọn tùy theo nhu cầu thực tế để đạt được mục đích của giải pháp theo phương án thực hiện.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp ở trong một bộ phận xử lý, hoặc mỗi bộ phận có thể tồn tại ở dạng là bộ phận riêng biệt về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều hơn hai bộ phận có thể được tích hợp thành một bộ phận.

Khi các chức năng được thực hiện ở dạng bộ phận chức năng phần mềm và được bán ra hoặc được sử dụng dưới dạng là một sản phẩm độc lập, thì các chức năng đó có thể được lưu trữ trên vật ghi đọc được bằng máy tính. Theo cách hiểu như vậy, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản, hoặc phần đóng góp cho lĩnh vực kỹ thuật này, hoặc một số giải pháp kỹ thuật trong số các giải pháp kỹ thuật của sáng chế có thể được thực hiện ở dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm này được lưu trữ trên vật ghi, và chứa các lệnh để ra lệnh cho thiết bị máy tính (thiết bị máy tính có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, hoặc thiết bị mạng) thực hiện tất cả hoặc một số bước trong các phương pháp được mô tả trong các phương án thực hiện sáng chế. Vật ghi nêu trên là: vật ghi bất kỳ có thể lưu trữ mã chương trình, như đĩa tác động nhanh sử dụng giao thức bus nối tiếp đa năng (Universal Serial Bus, USB), đĩa cứng tháo lắp được, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Phần mô tả sáng chế trên đây chỉ trình bày các phương án làm ví dụ thực hiện sáng chế, nhưng phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án cụ thể đó. Mọi phương án cải biến hoặc phương án thay thế mà người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể tìm ra dễ dàng trong phạm vi của giải pháp kỹ thuật được mô tả trong sáng chế đều nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế này. Vì vậy, phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế phải được xác định dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền tín hiệu, được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối hoặc con chip trong thiết bị đầu cuối, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận (S201) thông tin chỉ thị thứ hai từ thiết bị mạng không dây thứ hai, trong đó thông tin chỉ thị thứ hai này được dùng để chỉ thị rằng tín hiệu thứ nhất là tham chiếu cho thông tin không gian của tín hiệu thứ hai cần được truyền bởi thiết bị đầu cuối, và thiết bị mạng không dây thứ hai là giống hoặc khác với thiết bị mạng không dây thứ nhất, tín hiệu thứ nhất này là tín hiệu tham chiếu có công suất khác không mà được dùng để thu thập thông tin trạng thái kênh, hoặc tín hiệu đồng bộ, và tín hiệu thứ hai này là tín hiệu điều khiển đường lên;

nhận (S1, S202) tín hiệu thứ nhất từ thiết bị mạng không dây thứ nhất; và

xác định (S2, S203) thông tin không gian của tín hiệu thứ hai cần được truyền bởi thiết bị đầu cuối dựa trên tín hiệu thứ nhất.

2. Phương pháp truyền tín hiệu, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

truyền (S201), bởi thiết bị mạng không dây thứ hai, thông tin chỉ thị thứ hai đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ thị thứ hai này được dùng để chỉ thị rằng tín hiệu thứ nhất là tham chiếu cho thông tin không gian của tín hiệu thứ hai cần được truyền bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu thứ nhất này là tín hiệu tham chiếu có công suất khác không mà được dùng để thu thập thông tin trạng thái kênh, hoặc tín hiệu đồng bộ, và tín hiệu thứ hai này là tín hiệu điều khiển đường lên;

truyền (S1, S202), bởi thiết bị mạng không dây thứ nhất, tín hiệu thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị mạng không dây thứ nhất là giống hoặc khác với thiết bị mạng không dây thứ hai; và

nhận (S2, S203), bởi thiết bị mạng không dây thứ nhất, tín hiệu thứ hai từ thiết bị đầu cuối, trong đó tín hiệu thứ nhất là tham chiếu cho thông tin không gian của tín hiệu thứ hai.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thông tin chỉ thị thứ hai được mang trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

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

xác định công suất truyền của tín hiệu dữ liệu đường lên cần được truyền bởi thiết bị đầu cuối, dựa trên công suất nhận được của tín hiệu thứ nhất.

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

điều chỉnh sự định thời sớm truyền đường lên dựa trên sự biến thiên thời gian nhận của tín hiệu thứ nhất; và

truyền tín hiệu dữ liệu đường lên dựa trên sự định thời sớm truyền đường lên đã được điều chỉnh.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó bước xác định công suất truyền của tín hiệu dữ liệu đường lên cần được truyền bởi thiết bị đầu cuối, dựa trên công suất nhận được của tín hiệu thứ nhất, là bao gồm các bước:

nhận thông tin được dùng để chỉ thị công suất truyền của tín hiệu thứ nhất, trong đó thông tin chỉ thị này được mang trong phần tử thông tin trong báo hiệu RRC;

nhận tín hiệu thứ nhất, và đo và thu thập công suất nhận được của tín hiệu thứ nhất;

thu thập sự tổn hao trên đường truyền của tín hiệu thứ nhất dựa trên công suất nhận được của tín hiệu thứ nhất và công suất truyền của tín hiệu thứ nhất mà được chỉ thị bởi thông tin chỉ thị công suất truyền của tín hiệu thứ nhất, trong đó sự tổn hao trên đường truyền là bằng hiệu giữa công suất truyền và công suất nhận được của tín hiệu tham chiếu đã được lọc; và

xác định, dựa trên sự tổn hao trên đường truyền hoặc thông số điều khiển vòng lặp hở liên quan đến sự tổn hao trên đường truyền, công suất truyền đường lên mà được dùng để truyền tín hiệu dữ liệu đường lên.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 và từ 3 đến 6, trong đó bước xác định thông tin không gian của tín hiệu thứ hai cần được truyền bởi thiết bị đầu cuối dựa trên tín hiệu thứ nhất là bao gồm bước:

xác định thông tin không gian của tín hiệu thứ hai cần được truyền bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin không gian của tín hiệu thứ nhất.

8. Phương pháp theo điểm 2 hoặc 3, trong đó việc tín hiệu thứ nhất là tham chiếu cho thông tin không gian của tín hiệu thứ hai là bao gồm việc: thông tin không gian của tín hiệu thứ nhất là tham chiếu cho thông tin không gian của tín hiệu thứ hai.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó thông tin chỉ thị thứ hai bao gồm bộ nhận dạng của tín hiệu thứ nhất.

10. Thiết bị truyền tín hiệu, bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và đơn vị thu phát, trong đó

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu giữ chỉ dẫn, bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi chỉ dẫn được lưu giữ trong bộ nhớ, để điều khiển đơn vị thu phát để nhận và truyền các tín hiệu, và khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn được lưu giữ trong bộ nhớ, thì khiến thiết bị này thực hiện phương pháp theo điểm 1;

trong đó thiết bị này là thiết bị đầu cuối hoặc con chip trong thiết bị đầu cuối này.

11. Thiết bị truyền tín hiệu, bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và đơn vị thu phát, trong đó

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu giữ chỉ dẫn, bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi chỉ dẫn được lưu giữ trong bộ nhớ, để điều khiển đơn vị thu phát để nhận và truyền các tín hiệu, và khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn được lưu giữ trong bộ nhớ, thì khiến thiết bị này thực hiện phương pháp theo điểm 2;

trong đó thiết bị này là thiết bị đầu cuối hoặc con chip trong thiết bị đầu cuối này.

12. Thiết bị theo điểm 10 hoặc 11, trong đó đơn vị thu phát là bộ thu phát hoặc giao diện vào/ra.

13. Phương tiện lưu trữ đọc được, được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính, trong đó khi chương trình máy tính này được thực thi bởi bộ xử lý thì khiến thiết bị mà bao gồm bộ xử lý này thực hiện phương pháp theo điểm 1.

14. Phương tiện lưu trữ đọc được, được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình máy tính, trong đó khi chương trình máy tính này được thực thi bởi bộ xử lý thì khiến thiết bị mà bao gồm bộ xử lý này thực hiện phương pháp theo điểm 2.

15. Thiết bị truyền tín hiệu, bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và đơn vị thu phát, trong đó bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu giữ chỉ dẫn, bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi chỉ dẫn được lưu giữ trong bộ nhớ, để điều khiển đơn vị thu phát để nhận và truyền các tín hiệu, và khi bộ xử lý thực thi chỉ dẫn được lưu giữ trong bộ nhớ, thì khiến thiết bị này thực hiện phương pháp theo điểm 2, trong đó thiết bị này là thiết bị mạng không dây hoặc con chip trong thiết bị mạng không dây này, và thiết bị mạng không dây này là thiết bị mạng không dây thứ nhất, mà giống với thiết bị mạng không dây thứ hai.

16. Hệ thống truyền thông, bao gồm thiết bị theo điểm 10 và thiết bị theo điểm 11 và thiết bị theo điểm 15.

1/6

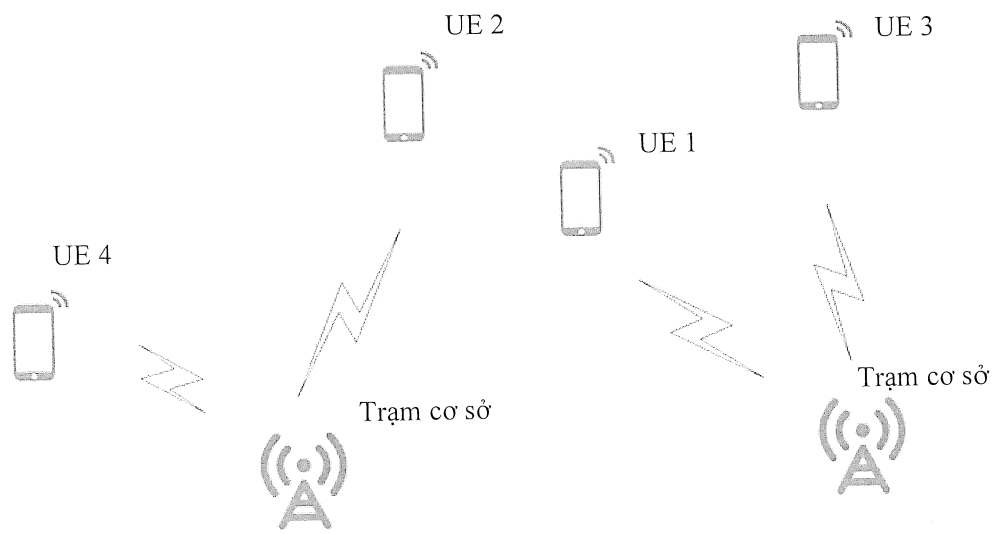


FIG. 1

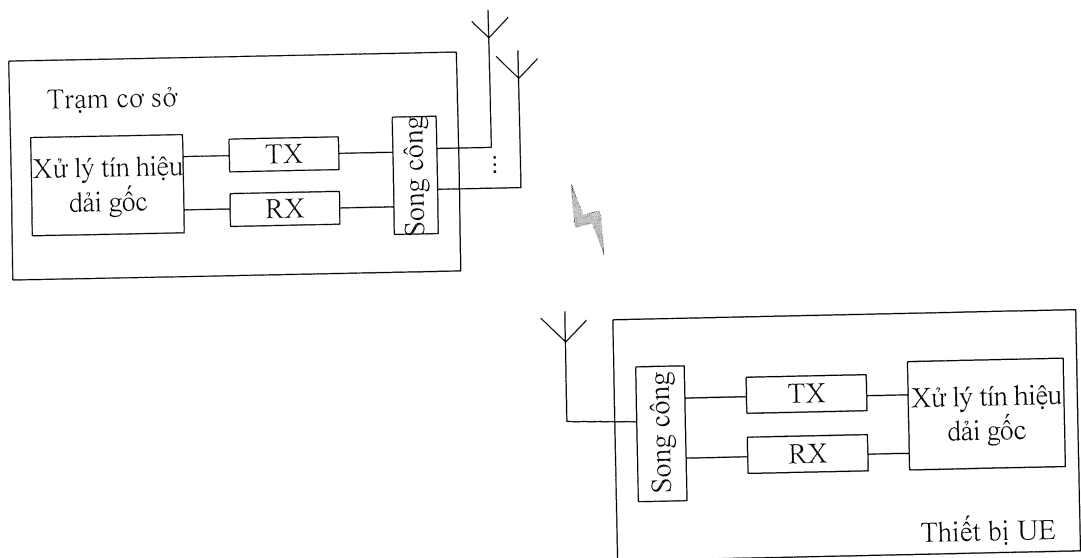


FIG. 2

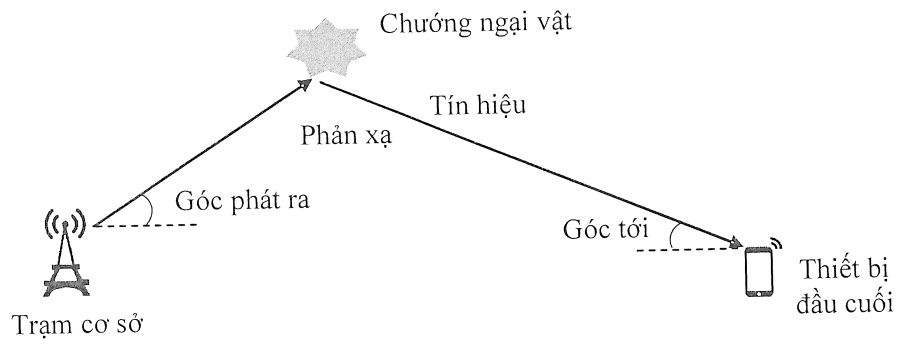


FIG. 3a

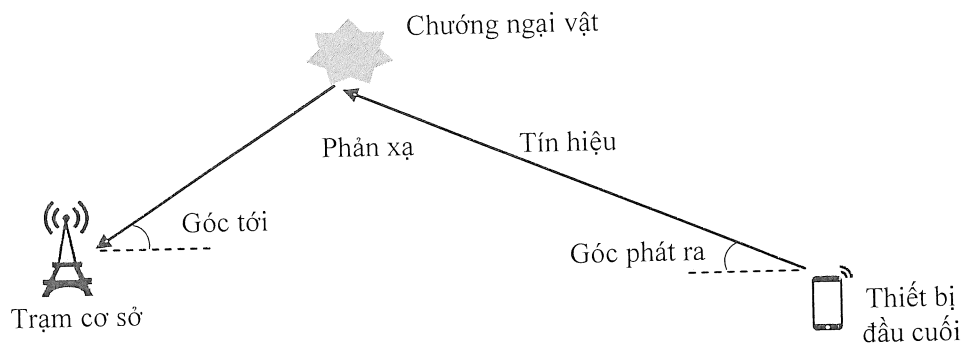


FIG. 3b

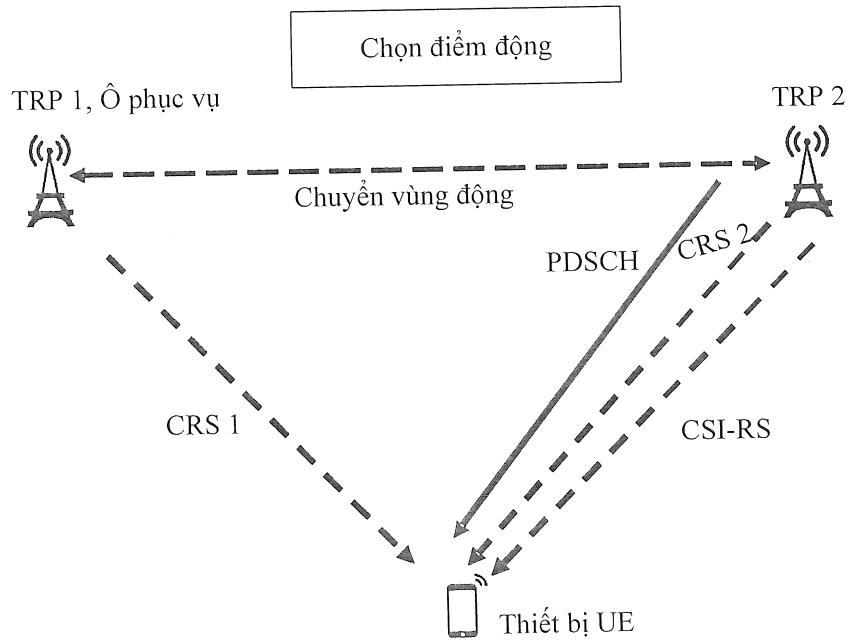


FIG. 4

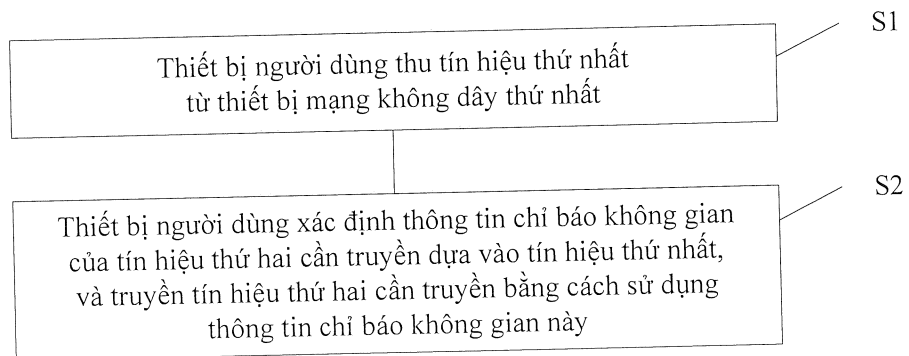


FIG. 5a

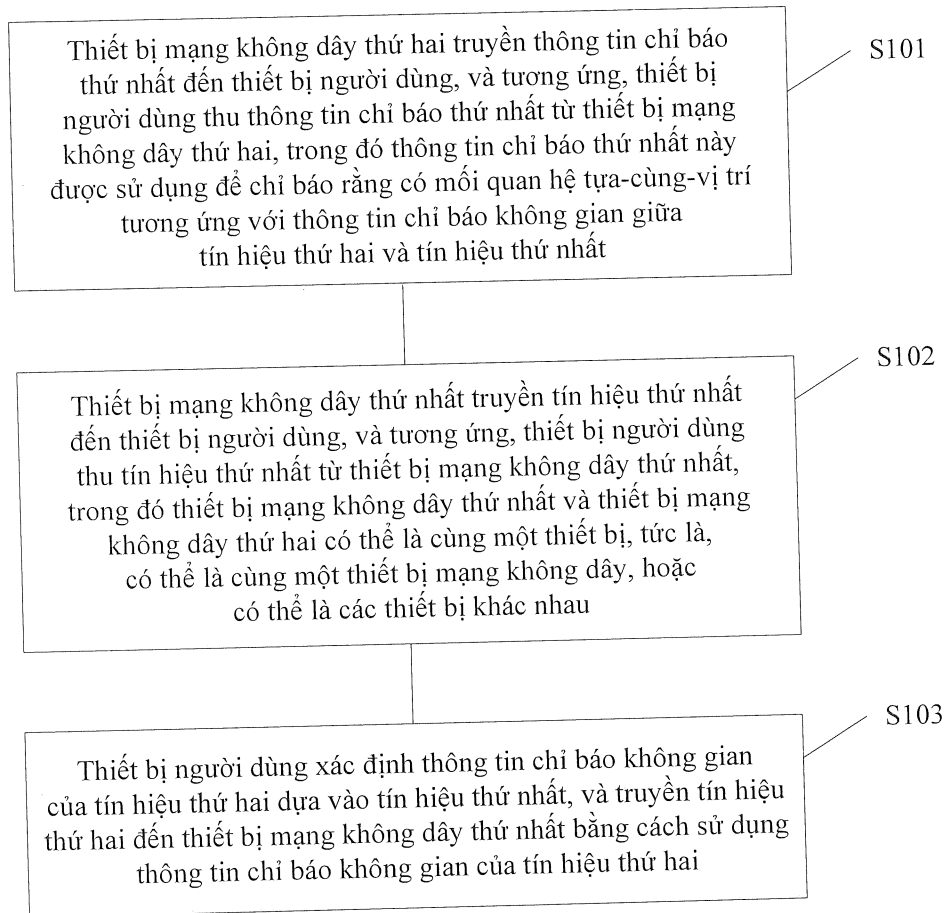


FIG. 5b

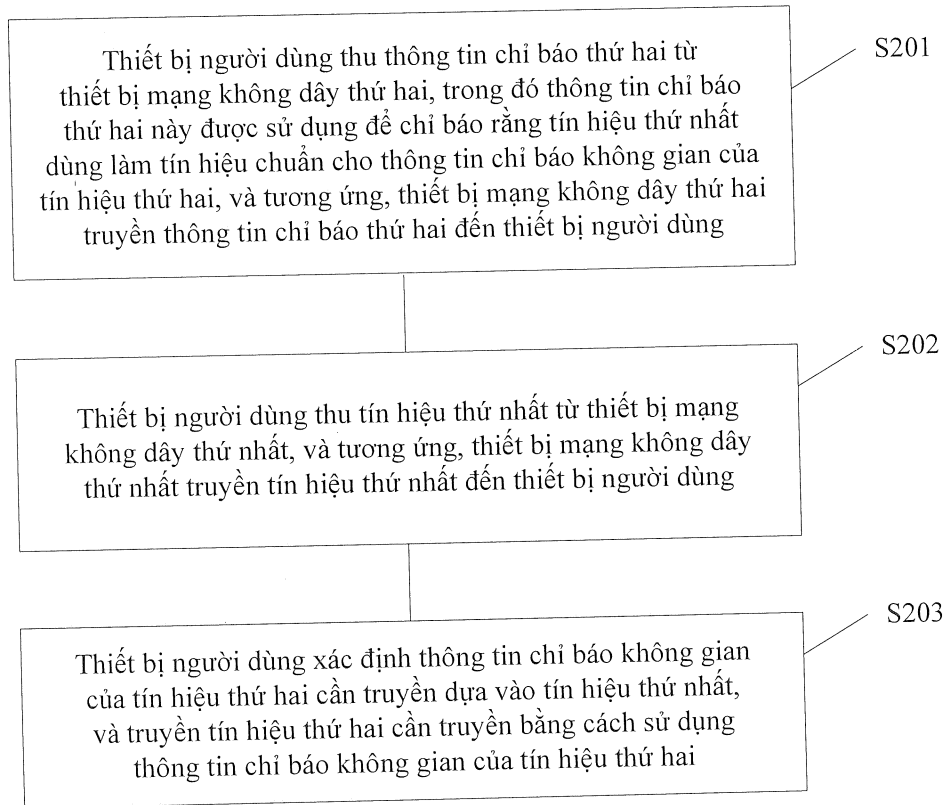


FIG. 5c

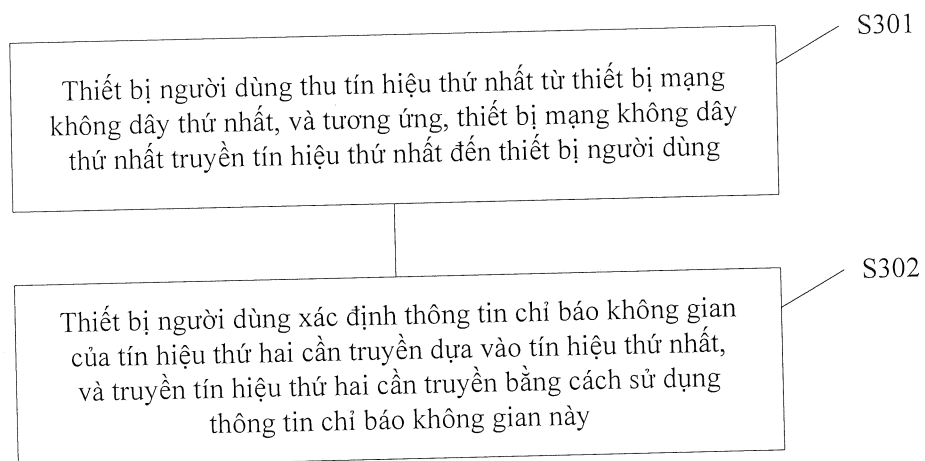


FIG. 5d

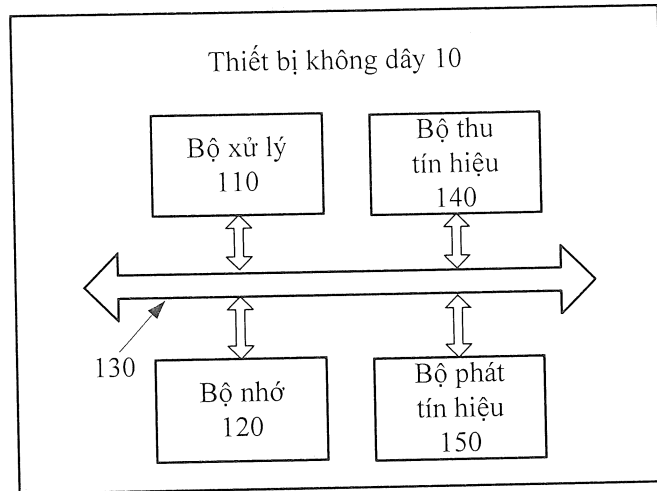


FIG. 6

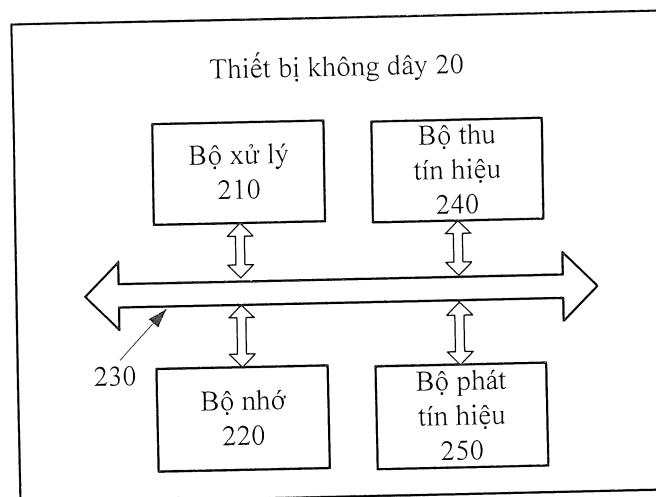


FIG. 7