



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

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

(11)



1-0035610

(51)⁷ H04W 72/12

(13) B

(21) 1-2018-06033

(22) 15/06/2017

(86) PCT/CN2017/088536 15/06/2017

(87) WO 2018/001113 04/01/2018

(30) 201610493668.3 29/06/2016 CN; 201710010978.X 06/01/2017 CN

(45) 25/05/2023 422

(43) 25/03/2019 372A

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

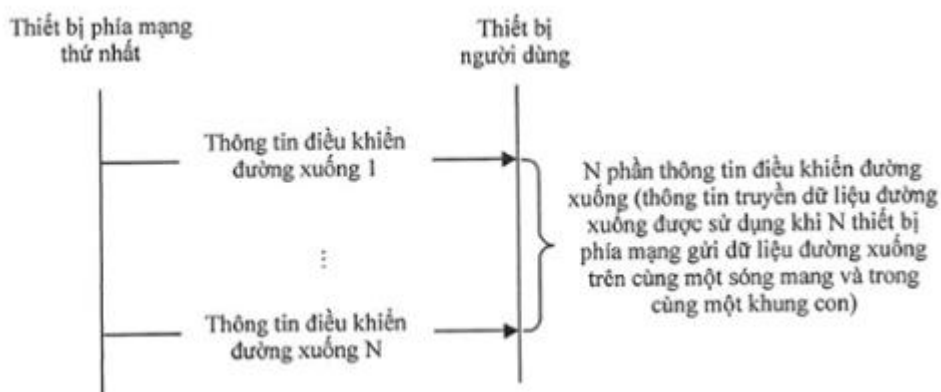
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) REN, Haibao (CN); DENG, Na (CN); WANG, Ting (CN); HUANG, Yi (CN); LI, Yuanjie (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các kỹ thuật truyền thông không dây, và cụ thể đề cập đến phương pháp truyền thông, thiết bị truyền thông và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Đối với các thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con, thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi thiết bị phía mạng gửi riêng biệt dữ liệu đường xuống được chỉ báo bằng cách sử dụng các phần của thông tin điều khiển đường xuống. Do đó, việc truyền phân tập và/hoặc truyền đa luồng trong kịch bản phối hợp đa điểm được hỗ trợ, và khi thiết bị người dùng không thể thu theo cách thông thường dữ liệu đường xuống được gửi bởi một vài thiết bị phía mạng vì một vài thông tin điều khiển đường xuống gặp lỗi, thiết bị người dùng có thể vẫn thu, dựa trên chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống không gặp lỗi còn lại, dữ liệu đường xuống được gửi bởi thiết bị phía mạng tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống không gặp lỗi còn lại, nhờ đó đảm bảo độ mạnh trong khi truyền dữ liệu đường xuống trong các kịch bản truyền phân tập đa điểm và/hoặc truyền đa luồng đa điểm, và nâng cao lưu lượng hệ thống và lưu lượng người dùng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực các kỹ thuật truyền thông không dây, và cụ thể, đề cập đến phương pháp chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống trong khi truyền/thu đa điểm phối hợp trong hệ thống truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Kỹ thuật đa đầu vào đa đầu ra (Multiple Input Multiple Output, MIMO) (có thể cũng được gọi là kỹ thuật đa anten) có thể nâng cao độ tin cậy hệ thống qua đa dạng không gian, làm tăng lưu lượng hệ thống qua ghép kênh không gian, và cải thiện vùng phủ sóng tế bào qua việc tạo chùm tia. Kỹ thuật cơ bản lớp vật lý của hệ thống phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE) bao gồm kỹ thuật MIMO. Các anten truyền trong hệ thống MIMO tập trung thông thường được tập trung trên một trạm. Khác với hệ thống MIMO tập trung, các anten truyền trong hệ thống MIMO phân tán được phân bố ở các vị trí địa lý khác nhau, và các cặp liên kết thu và gửi của các anten truyền là độc lập với nhau hơn. Do đó, hệ thống MIMO phân tán có các ưu điểm như lưu lượng lớn, tiêu thụ điện năng thấp, vùng phủ sóng lớn hơn và tổn hại điện từ thấp hơn đối với cơ thể con người, và được xem là một trong những giải pháp thay thế cho hệ thống truyền thông không dây trong tương lai. Trong trường hợp MIMO phân tán, để cải thiện độ tin cậy tín hiệu của người dùng biên, phương pháp truyền phối hợp đa dạng đa điểm có thể được xem xét. Ngoài ra, để tăng lưu lượng của ô, phương pháp truyền phối hợp đa luồng có thể được xem xét. Phương pháp truyền phối hợp đa luồng không giới hạn ở người dùng biên, và cụ thể được áp dụng cho kịch bản trong đó các trạm là dày đặc và chồng chéo, tức là, người dùng được phủ sóng bởi nhiều trạm gốc cùng lúc.

Trong Dự án đối tác thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project, 3GPP) Phiên bản 10, chế độ truyền mới, cụ thể là, chế độ truyền 9, được đưa vào LTE. Chế độ truyền 9 hỗ trợ tám cổng anten và hỗ trợ truyền MIMO đa người dùng. Để hỗ trợ truyền 8 anten, trạm gốc cần chỉ báo, cho người dùng trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (ví dụ, PDCCH, Physical Downlink Control Channel, trong LTE), thông tin như số lượng lớp, cổng anten, và cách thức xáo

trộn tín hiệu tham chiếu mà tương ứng với dữ liệu kênh chia sẻ đường xuống vật lý (ví dụ, PDSCH trong LTE, Physical Downlink Shared Channel). Thiết bị người dùng có thể thu nhận, bằng cách phát hiện trường chỉ báo tương ứng trên kênh điều khiển đường xuống, thông tin mà dữ liệu kênh chia sẻ đường xuống được thu bởi thiết bị người dùng nhận bao gồm có bao nhiêu lớp, số cổng anten tương ứng với mỗi lớp, và tương tự. Thiết bị người dùng thực hiện ước lượng kênh bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu được gửi bởi cổng anten, và sau đó thực hiện giải điều chế và giải mã dữ liệu dịch vụ.

Trong 3GPP Phiên bản 11, để hỗ trợ truyền/thu đa điểm phối hợp, khái niệm cùng vị trí của các cổng anten được đưa vào LTE. Trong hệ thống LTE, cùng vị trí viết tắt là QCL (Quasi Co-Located) và được định nghĩa như sau: Các tín hiệu được gửi từ QCL các cổng anten có cùng thuộc tính quy mô lớn. Thuộc tính quy mô lớn bao gồm độ phân tán trễ, độ phân tán Doppler, độ dịch tần số Doppler, độ khuếch đại kênh trung bình, và độ trễ trung bình. Để thiết bị người dùng thu thông tin điều khiển đường xuống từ trạm phục vụ bằng cách sử dụng PDCCH, và thu dữ liệu đường xuống từ trạm phối hợp bằng cách sử dụng PDSCH, chế độ truyền mới, cụ thể là, chế độ truyền 10, được xác định trong Phiên bản 11. Trong chế độ truyền 10, ánh xạ phần tử tài nguyên kênh chia sẻ đường xuống vật lý và ký hiệu chỉ báo cùng vị trí được gọi là PQI (PDSCH RE Mapping and QCL) trong hệ thống LTE, chủ yếu được đưa vào để chỉ báo, trong thông tin điều khiển đường xuống, trạm mà dữ liệu đường xuống được gửi và nhóm các cổng anten mà có thuộc tính quy mô lớn của kênh phù hợp với dữ liệu đường xuống. UE (thiết bị người dùng – user equipment) có thể nhận biết, dựa trên PQI dựa vào phần tử thông tin ánh xạ PDSCH được cấu trúc bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC), tham số kênh vô tuyến tương ứng với nhóm các cổng anten cần được sử dụng để giải điều chế dữ liệu đường xuống.

Trong cách thức chỉ báo trường thông tin PQI trong thông tin điều khiển đường xuống trong kỹ thuật đã biết, PDSCH có thể được gửi từ chỉ một nhóm trong số các cổng anten QCL, và số lượng lớp và số cổng anten mà tương ứng với PDSCH dựa trên tế bào đơn (hoặc trạm đơn). Đối với MIMO phân tán, chẳng hạn như truyền phối hợp đa luồng hoặc truyền phối hợp đa dạng đa điểm, UE thu các PDSCH từ nhiều trạm cùng lúc, mà không thể được hỗ trợ bởi cách thức chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống trong kỹ thuật đã biết. Do đó, phương pháp chỉ

báo thông tin điều khiển đường xuống là cần thiết để hỗ trợ chế độ truyền phân tập đa điểm và/hoặc chế độ truyền đa luồng đa điểm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống, và hệ thống, và nhằm mục đích hỗ trợ truyền phân tập và/hoặc truyền đa dòng trong kịch bản phối hợp đa điểm bằng cách gửi các phần của thông tin điều khiển đường xuống.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống, bao gồm: gửi, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, M của N phần thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng, trong đó M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn hoặc bằng N , N là số nguyên lớn hơn 1, và N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi N thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Mỗi trong số N phần thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với một trong N thiết bị phía mạng, và thông tin điều khiển đường xuống khác nhau tương ứng với thiết bị phía mạng khác nhau. Đối với các thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con, các phần thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để chỉ báo thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi các thiết bị phía mạng một cách riêng biệt gửi dữ liệu đường xuống. Do đó, việc truyền phân tập và/hoặc truyền đa luồng trong kịch bản truyền/thu đa điểm phối hợp có thể được hỗ trợ. Ngoài ra, khi thiết bị người dùng không thể thu một cách thông thường dữ liệu đường xuống được gửi bởi một vài thiết bị phía mạng vì một vài thông tin điều khiển đường xuống gặp lỗi, thiết bị người dùng có thể vẫn thu, dựa trên dựa trên thông tin điều khiển đường xuống còn lại không gặp lỗi, dữ liệu đường xuống được gửi bởi thiết bị phía mạng tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống không gặp lỗi, nhờ đó đảm bảo độ mạnh của việc truyền dữ liệu đường xuống trong các kịch bản truyền phân tập đa điểm và/hoặc truyền đa luồng đa điểm, và làm tăng lưu lượng hệ thống và người dùng. Một cách tùy chọn, N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con có thể bao gồm thiết bị phía mạng thứ nhất và ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai, hoặc bao gồm ít nhất hai thiết

bị phía mạng thứ hai. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể là thiết bị phía mạng phục vụ, và thiết bị phía mạng thứ hai có thể là thiết bị phía mạng phối hợp.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi N phần thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng. N là số nguyên lớn hơn 1, và N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi N thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi một phần thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng, và thông tin điều khiển đường xuống là một trong N phần thông tin điều khiển đường xuống. N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi N thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con, và N là số nguyên lớn hơn 1. Một cách tùy chọn, $N-1$ phần thông tin điều khiển đường xuống khác trong N phần thông tin điều khiển đường xuống một cách tương ứng được gửi bởi $N-1$ thiết bị phía mạng thứ hai, và thiết bị phía mạng thứ hai thuộc về N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi k trong N phần thông tin điều khiển đường xuống, và k là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn N . k phần thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với k trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con, mỗi trong số $N-k$ thiết bị phía mạng thứ hai còn lại gửi một phần thông tin điều khiển đường xuống, và thiết bị phía mạng thứ hai thuộc về N thiết bị phía mạng.

Trong thiết kế khả thi, N thiết bị phía mạng là N thiết bị phía mạng không được đặt cùng vị trí.

Trong thiết kế khả thi, dữ liệu đường xuống bao gồm ít nhất một trong số dữ liệu dịch vụ, tín hiệu tham chiếu (ví dụ, DM-RS hoặc kiểu tín hiệu tham chiếu khác trong hệ thống LTE), và thông tin đường xuống khác mà cần được truyền. Trong thiết kế khả thi khác, dữ liệu đường xuống bao gồm dữ liệu đường xuống dịch vụ và/hoặc tín hiệu tham chiếu (ví dụ, DM-RS hoặc kiểu tín hiệu tham

chiều khác trong hệ thống LTE). Dữ liệu đường xuống dịch vụ là dữ liệu đường xuống, được mang trên kênh chia sẻ đường xuống vật lý, ngoại trừ bản tin báo hiệu như bản tin hệ thống, bản tin tìm gọi, và thông tin điều khiển, ví dụ, tất cả dữ liệu đường xuống mà được xáo trộn bằng cách sử dụng C-RNTI (Cell Radio Network Temporary Identity, ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến di động) trong hệ thống LTE.

Trong thiết kế khả thi, thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin tài nguyên được sử dụng khi N thiết bị phía mạng truyền dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trên cùng một tài nguyên miền thời gian.

Trong thiết kế khả thi, thông tin truyền dữ liệu đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất được sử dụng để gửi dữ liệu đường xuống. Số cổng anten được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống là khác với nhau hoặc các kết hợp giữa số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu và mà được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống là khác nhau. Thông tin thứ nhất là cổng anten, số lượng lớp, và thông tin xáo trộn tín hiệu tham chiếu. Việc các kết hợp của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu là khác nhau bao gồm như sau: Số lượng cổng anten khác nhau, và/hoặc các số cổng anten là giống nhau nhưng các cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu được sử dụng là khác nhau. Ví dụ, trong hai thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp, thiết bị phía mạng thứ nhất sử dụng cổng anten 7 (cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu $n_{SCID}=0$, trong đó SCID là ký hiệu nhận dạng xáo trộn, và n_{SCID} được sử dụng để chỉ báo cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu cụ thể) và cổng anten 8 (cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu $n_{SCID}=0$), và thiết bị phía mạng thứ hai sử dụng cổng anten 7 (cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu $n_{SCID}=1$), cổng anten 8 (cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu $n_{SCID}=1$), và cổng anten 9. Đây là trường hợp mà trong đó các kết hợp của cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu là khác nhau. Cả thiết bị phía mạng thứ nhất và thiết bị phía mạng thứ hai đều sử dụng các cổng anten 7 và 8, nhưng các cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu khác nhau. Thiết bị phía mạng thứ hai còn sử dụng cổng anten 9, mà khác với hai cổng anten được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ nhất. Thông tin thứ nhất được sử dụng để: khi thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống, chỉ báo số cổng anten được sử dụng, số lượng lớp gửi được sử dụng, và các cách thức xáo trộn mà cần

được sử dụng cho các tín hiệu tham chiếu được gửi trên một vài cổng anten, khi các số lượng khác nhau của các từ mã được sử dụng. Đối với các thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con, các số cổng anten hoặc các kết hợp giữa số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu và được chỉ báo trong thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với thiết bị phía mạng là khác nhau. Do đó, có thể được đảm bảo rằng các tín hiệu tham chiếu trong dữ liệu đường xuống được gửi trong quá trình truyền/thu đa điểm phối hợp là trực giao với nhau, nhờ đó đảm bảo thu đúng cách dữ liệu đường xuống.

Trong thiết kế khả thi, phương pháp bao gồm một hoặc nhiều trường hợp sau đây: Thông tin thứ nhất trong nhiều hơn một phần thông tin điều khiển đường xuống trong N phần thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo các giá trị trường thông tin giống hoặc khác nhau trong cùng một sự tương ứng thứ nhất; và thông tin thứ nhất trong nhiều hơn một phần thông tin điều khiển đường xuống trong N phần thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo các giá trị trường thông tin giống hoặc khác nhau trong các tương ứng thứ nhất khác nhau. Sự tương ứng thứ nhất là sự tương ứng trong số từ mã, cổng anten, số lượng lớp, và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu.

Trong thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với cùng một sự tương ứng thứ nhất hoặc các tương ứng thứ nhất khác nhau. Sự tương ứng thứ nhất là sự tương ứng trong số từ mã, cổng anten, số lượng lớp, và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu, và được sử dụng bởi thiết bị người dùng để xác định, kết hợp với thông tin thứ nhất, các số cổng anten, các số lượng lớp, và các cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu được sử dụng khi N thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Sự tương ứng thứ nhất có thể còn được sử dụng bởi thiết bị phía mạng để xác định thông tin thứ nhất cần được gửi. Một cách tùy chọn, thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong thông tin điều khiển đường xuống có thể bao gồm thông tin về sự tương ứng thứ nhất được sử dụng bởi thiết bị phía mạng. Một cách tùy chọn, sự tương ứng thứ nhất được sử dụng bởi N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con có thể là được chấp nhận trước hoặc có thể được xác định động thông qua việc lập lịch. Một cách tùy chọn, các tương ứng thứ nhất được sử dụng bởi N thiết bị phía mạng mà gửi

dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con có thể được nhận biết bởi thiết bị người dùng theo cách thức được chấp nhận trước, hoặc có thể được thông báo cho thiết bị người dùng bằng cách sử dụng báo hiệu (ví dụ, báo hiệu RRC trong hệ thống LTE). Các thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp có thể sử dụng cùng một sự tương ứng thứ nhất hoặc các tương ứng thứ nhất khác nhau, để lập lịch linh hoạt hơn và cấp phát số cổng anten và/hoặc cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu.

Trong thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất trong nhiều hơn một phần thông tin điều khiển đường xuống trong N phần thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo cùng một giá trị trường thông tin trong cùng một sự tương ứng thứ nhất, và các giá trị trường thông tin được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong nhiều hơn một phần thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với các số cổng anten khác nhau hoặc các kết hợp khác nhau của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu. Sự tương ứng thứ nhất là sự tương ứng trong số từ mã, cổng anten, số lượng lớp, và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu. Một cách tùy chọn, việc cùng một giá trị trường thông tin tương ứng với các số cổng anten khác nhau hoặc các kết hợp khác nhau của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu có thể được thực hiện như sau: Các thiết bị phía mạng khác nhau có các tập số cổng anten khác nhau. Điều này có nghĩa rằng tất cả các số cổng anten được chứa trong tập số cổng anten của thiết bị phía mạng này không được chứa trong tập số cổng anten của thiết bị phía mạng khác. Thông tin về tập số cổng anten của thiết bị phía mạng có thể được nhận biết bởi thiết bị người dùng theo cách thức được chấp nhận trước. Ví dụ, tập số cổng anten của thiết bị phía mạng thứ nhất tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp được chấp nhận trước là $\{7, 8, 9, 10\}$, và tập số cổng anten của thiết bị phía mạng thứ hai tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp được chấp nhận trước là $\{11, 12, 13, 14\}$. Ngoài ra, thông tin về tập số cổng anten có thể được thông báo cho thiết bị người dùng bằng cách sử dụng báo hiệu (ví dụ, báo hiệu RRC trong hệ thống LTE). Một cách tùy chọn, việc cùng một giá trị trường thông tin tương ứng với các số cổng anten khác nhau hoặc các kết hợp khác nhau của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu có thể được xác định bởi thiết bị người dùng dựa trên quy tắc chiếm giữ liên tiếp các số cổng anten bởi thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp. Ví dụ, khi thiết bị phía mạng thứ nhất tham gia vào việc phối hợp cần

sử dụng hai cổng anten, các số cổng anten được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ nhất là 7 và 8 theo mặc định. Khi thiết bị phía mạng thứ hai tham gia vào việc phối hợp cần sử dụng bốn cổng anten, các số cổng anten được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ hai là 9, 10, 11, và 12 theo mặc định.

Trong thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất trong nhiều hơn một phần thông tin điều khiển đường xuống trong N phần thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo các giá trị trường thông tin khác nhau trong cùng một sự tương ứng thứ nhất, và các giá trị trường thông tin được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong nhiều hơn một phần thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với các số cổng anten khác nhau hoặc các kết hợp khác nhau của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu.

Trong thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất trong nhiều hơn một phần thông tin điều khiển đường xuống trong N phần thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo các giá trị trường thông tin giống hoặc khác nhau trong các tương ứng thứ nhất khác nhau, và các giá trị trường thông tin được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong nhiều hơn một phần thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với các số cổng anten khác nhau hoặc các kết hợp khác nhau của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ nhất thông báo cho ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai của sự tương ứng thứ nhất cần được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ hai, trong đó ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai một hoặc nhiều trong số N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Thiết bị phía mạng thứ nhất có thể xác định các tương ứng thứ nhất cần được sử dụng bởi N thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền/thu đa điêm phối hợp, và gửi thông tin về sự tương ứng thứ nhất cần được sử dụng bởi mỗi thiết bị phía mạng đến thiết bị phía mạng tương ứng, để thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền/thu đa điêm phối hợp xác định kết hợp của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu mà cần được sử dụng bởi thiết bị phía mạng.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin cấp phát cổng anten đến ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai, trong đó ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai là một hoặc nhiều trong số N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một

khung con. Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin về sự tương ứng giữa số lượng lớp gửi và cổng anten đến ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai. Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin ánh xạ từ mã đến ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai. Thông tin cấp phát cổng anten được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ hai để nhận biết số cổng anten phù hợp, thông tin về sự tương ứng giữa số lượng lớp và cổng anten được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ hai để nhận biết sự tương ứng giữa số lượng lớp và cổng anten mà được sử dụng để gửi dữ liệu đường xuống, và thông tin ánh xạ từ mã được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ hai để nhận biết từ mã cần được gửi.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin liên quan đến giá trị của N đến thiết bị người dùng, trong đó thông tin được sử dụng để xác định giá trị của N . Giá trị của N được sử dụng để hỗ trợ thiết bị người dùng khi thực hiện phát hiện mù trên thông tin điều khiển đường xuống mà cần được thu. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất thu thông tin liên quan đến giá trị của N mà được gửi bởi nút lập lịch. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể gửi thông tin liên quan đến giá trị của N đến thiết bị người dùng, ví dụ, thông báo cho thiết bị người dùng của giá trị cụ thể của N bằng cách sử dụng báo hiệu (ví dụ, báo hiệu RRC trong LTE). Một cách tùy chọn, mối quan hệ giữa N và thông tin liên quan khác có thể được chấp nhận trước, và thiết bị phía mạng có thể gửi thông tin liên quan khác để tạo ra thiết bị người dùng nhận biết giá trị của N . Ví dụ, trong hệ thống LTE, sự tương ứng giữa chế độ truyền cụ thể và N có thể được chấp nhận. Khi thiết bị phía mạng thông báo cho thiết bị người dùng của chế độ truyền, thiết bị người dùng có thể xác định giá trị của N mà tương ứng với chế độ truyền hiện tại.

Trong thiết kế khả thi, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin cấp độ kết hợp của bất kỳ một hoặc nhiều phần thông tin điều khiển đường xuống khác trong N phần thông tin điều khiển đường xuống. Trong quá trình truyền/thu đa điểm phối hợp, các phần của thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin cấp độ kết hợp của thông tin điều khiển đường xuống khác, để khi phát hiện một phần thông tin điều khiển đường xuống, thiết bị người dùng thực hiện phát hiện mù trên thông tin điều khiển đường xuống khác dựa trên thông tin cấp độ kết hợp mà là của thông tin điều khiển đường xuống khác và được mang trong thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện hiện thời, nhờ đó giúp thiết bị người dùng phát hiện nhanh chóng thông tin điều khiển đường xuống khác.

Trong thiết kế khả thi, thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ báo tài nguyên được sử dụng bởi thiết bị phía mạng tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống để gửi dữ liệu đường xuống. Các tài nguyên mà được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong N phần thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng để gửi dữ liệu đường xuống là giống hoặc khác nhau. Tức là, các tài nguyên được sử dụng bởi N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con để thực hiện việc truyền dữ liệu đường xuống là giống hoặc khác nhau. Các tài nguyên miền thời gian và/hoặc miền tần số được sử dụng bởi các thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp có thể được chỉ báo một cách riêng biệt trong thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với thiết bị phía mạng, để cấp phát linh hoạt hơn các tài nguyên cho thiết bị phía mạng. Việc các tài nguyên được sử dụng là giống hoặc khác nhau bao gồm việc hoàn toàn sử dụng các tài nguyên giống nhau, hoặc hoàn toàn sử dụng các tài nguyên khác nhau, hoặc không sử dụng tất cả các tài nguyên giống nhau.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể gửi một hoặc nhiều trong N phần thông tin điều khiển đường xuống trên kênh điều khiển cải thiện.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện của ít nhất một thiết bị phía mạng đến thiết bị người dùng, và kênh điều khiển đường xuống cải thiện của ít nhất một thiết bị phía mạng được sử dụng bởi ít nhất một trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con, để gửi thông tin điều khiển đường xuống. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất thu thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện mà được gửi bởi nút lập lịch và mà là của ít nhất một thiết bị phía mạng. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể còn thu thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện mà được gửi bởi ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện được sử dụng để chỉ báo không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống cải thiện. Một hoặc nhiều trong N phần thông tin điều khiển đường xuống có thể được gửi trên kênh điều khiển đường xuống cải thiện, và trong trường hợp

này, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể thông báo cho thiết bị người dùng của thông tin kênh điều khiển đường xuống được yêu cầu cải thiện, để thiết bị người dùng thu thông tin điều khiển đường xuống được gửi trên kênh điều khiển đường xuống cải thiện. Có thể hiểu rằng thiết bị phía mạng có thể gửi một hoặc nhiều phần thông tin điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống cải thiện tương ứng với thiết bị phía mạng. Có thể hiểu rằng kênh điều khiển đường xuống cải thiện có thể được xác định bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, hoặc có thể được xác định và được thông báo bởi nút lập lịch cho thiết bị phía mạng thứ nhất, hoặc có thể được xác định và được thông báo cho thiết bị phía mạng thứ nhất bởi thiết bị phía mạng thứ hai mà cần sử dụng kênh điều khiển đường xuống cải thiện.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi N phần thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng, trong đó N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ nhất và/hoặc thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai. Thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai bao gồm thông tin ánh xạ phần tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo cùng vị trí, và thông tin ánh xạ phần tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo cùng vị trí được sử dụng để thu dữ liệu đường xuống mà được gửi bởi thiết bị phía mạng tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai đến thiết bị người dùng. Một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ nhất là tương ứng với thiết bị phía mạng thứ nhất, và thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai là tương ứng với thiết bị phía mạng thứ hai. Thông tin điều khiển đường xuống theo các định dạng khác nhau được áp dụng cho N thiết bị phía mạng, thiết bị phía mạng khác nhau có thể được phân biệt bằng cách sử dụng các định dạng thông tin điều khiển đường xuống khác nhau, và số lượng thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng được thêm vào thông tin điều khiển đường xuống được giảm đi.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi N phần thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng, trong đó thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng của thiết bị phía mạng tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất thu thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng mà được gửi bởi nút lập lịch mà là của N thiết bị phía mạng

mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Việc thêm thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng vào thông tin điều khiển đường xuống có thể thông báo cho thiết bị người dùng của thiết bị phía mạng tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống khác nhau, để nhiều thiết bị phía mạng có thể được hỗ trợ cùng lúc với việc gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể thông báo cho thiết bị người dùng, bằng cách sử dụng báo hiệu (ví dụ, báo hiệu RRC trong hệ thống LTE) xem các định dạng thông tin điều khiển đường xuống khác nhau hiện tại được sử dụng để phân biệt giữa thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với thiết bị phía mạng khác nhau, hoặc thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng được sử dụng để phân biệt giữa thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với thiết bị phía mạng khác nhau, hoặc kết hợp của hai cách thức nêu trên được sử dụng để phân biệt giữa thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với thiết bị phía mạng khác nhau. Trong thiết kế khả thi khác, thiết bị người dùng có thể còn nhận biết, theo cách thức được xác định trước, cách thức phân biệt giữa thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với thiết bị phía mạng khác nhau. Ví dụ, có thể được chấp nhận rằng thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với thiết bị phía mạng khác nhau được phân biệt bằng cách sử dụng các định dạng thông tin điều khiển đường xuống khác nhau trong chế độ truyền. Ngoài ra, thiết bị phía mạng thứ nhất sử dụng thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ nhất. Thiết bị phía mạng thứ hai sử dụng thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai. Khi nhận biết chế độ truyền hiện tại, thiết bị người dùng nhận biết thiết bị phía mạng hiện tại tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống khác nhau.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi N phần thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng. Thiết bị phía mạng thứ nhất thu thông tin truyền dữ liệu đường xuống mà được gửi bởi nút lập lịch và mà được sử dụng khi ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con; hoặc thu thông tin truyền dữ liệu đường xuống mà được gửi bởi ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai và mà được sử dụng khi ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai là một hoặc nhiều trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng

trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Một cách tùy chọn, thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng để gửi dữ liệu đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất. Thiết bị phía mạng thứ nhất thu, từ nút lập lịch hoặc thiết bị phía mạng thứ hai, thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ hai, để gửi N phần thông tin điều khiển đường xuống. Có thể hiểu rằng thiết bị phía mạng thứ nhất có thể thu, từ nút lập lịch hoặc thiết bị phía mạng thứ hai, thông tin khác (ví dụ, thông tin chỉ báo tài nguyên được sử dụng cho việc truyền dữ liệu đường xuống) được chứa trong N phần thông tin điều khiển đường xuống, để gửi N phần thông tin điều khiển đường xuống.

Trong thiết kế khả thi, việc gửi, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, một phần của thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng còn bao gồm: gửi, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất đến thiết bị người dùng, tìm kiếm thông tin không gian của kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai trong N thiết bị phía mạng. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất thu thông tin không gian tìm kiếm mà được gửi bởi nút lập lịch và là của kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất thu thông tin không gian tìm kiếm được gửi bởi ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai và là của kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Thông tin không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống được sử dụng để thông báo cho thiết bị người dùng của không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống, và lệnh cho thiết bị người dùng thực hiện phát hiện mù trên thông tin điều khiển đường xuống cần được thu trong không gian tìm kiếm.

Trong thiết kế khả thi, việc gửi, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, một phần của thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng còn bao gồm: gửi, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất đến ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai, thông tin được sử dụng để xác định không gian tìm kiếm người dùng cụ thể của kênh điều khiển đường xuống của thiết bị người dùng, trong đó ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai là một hoặc nhiều trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Thông tin được sử dụng để xác định không gian tìm kiếm người dùng

cụ thể của kênh điều khiển đường xuống của thiết bị người dùng được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ hai để xác định không gian tìm kiếm người dùng cụ thể của kênh điều khiển đường xuống của thiết bị người dùng. Ví dụ, trong kỹ thuật đã biết, thông tin được sử dụng để xác định không gian tìm kiếm người dùng cụ thể của kênh điều khiển đường xuống của thiết bị người dùng bao gồm ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến di động (C-RNTI, Cell Radio Network Temporary Identity). Thông tin được sử dụng để xác định không gian tìm kiếm người dùng cụ thể của kênh điều khiển đường xuống của thiết bị người dùng được gửi đến ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai, để có thể tránh xung đột khi ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai cấp phát thông tin nêu trên đến thiết bị người dùng khác, nhờ tránh nhiễu giữa thông tin điều khiển đường xuống của các thiết bị người dùng khác nhau.

Trong thiết kế khả thi, việc gửi, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, một phần của thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng còn bao gồm: gửi, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất đến ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai, ít nhất một phần của thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện được cấu trúc cho thiết bị người dùng, trong đó ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai là một hoặc nhiều trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Ít nhất một phần của thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện được sử dụng bởi ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai để gửi thông tin điều khiển đường xuống trên kênh điều khiển đường xuống cải thiện. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất thu ít nhất một phần của thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện được gửi bởi nút lập lịch. Một cách tùy chọn, ít nhất một phần của thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện có thể cũng được gửi bởi nút lập lịch đến ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai. Thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc nút lập lịch thông báo cho thiết bị phía mạng thứ hai của thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện được cấu trúc cho thiết bị người dùng, để thiết bị phía mạng thứ hai gửi thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng trên kênh điều khiển đường xuống cải thiện.

Có thể hiểu rằng khi thiết bị phía mạng thứ nhất gửi k trong N phần thông tin điều khiển đường xuống, trong đó k là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn N , k phần của thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với k của N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một

sóng mang và trong cùng một khung con. Khi $N-k$ thiết bị phía mạng thứ hai còn lại gửi một cách riêng biệt một phần của thông tin điều khiển đường xuống, khía cạnh thứ nhất và bất kỳ một hoặc nhiều cách thức thiết kế khả thi của khía cạnh thứ nhất có thể được áp dụng. Ví dụ, khi thiết bị phía mạng thứ nhất gửi k phần của thông tin điều khiển đường xuống, khía cạnh thứ nhất và bất kỳ một hoặc nhiều cách thức thiết kế khả thi của khía cạnh thứ nhất mà tương ứng với việc gửi của N phần thông tin điều khiển đường xuống bởi thiết bị phía mạng thứ nhất có thể được áp dụng. Khi $N-k$ phần của thông tin điều khiển đường xuống còn lại được gửi, khía cạnh thứ nhất và bất kỳ một hoặc nhiều cách thức thiết kế khả thi của khía cạnh thứ nhất mà tương ứng với việc gửi của một phần của thông tin điều khiển đường xuống bởi thiết bị phía mạng thứ nhất có thể được áp dụng.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống, bao gồm: thu, bởi thiết bị người dùng, N phần thông tin điều khiển đường xuống, trong đó N là số nguyên lớn hơn 1, và N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi thiết bị người dùng thu, trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con, dữ liệu đường xuống được gửi bởi N thiết bị phía mạng. Một cách tùy chọn, N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con có thể bao gồm thiết bị phía mạng thứ nhất và ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai, hoặc bao gồm ít nhất hai thiết bị phía mạng thứ hai. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể là thiết bị phía mạng phục vụ, và thiết bị phía mạng thứ hai có thể là thiết bị phía mạng phối hợp.

Trong thiết kế khả thi, N thiết bị phía mạng là N thiết bị phía mạng không được đặt cùng vị trí.

Trong thiết kế khả thi, thông tin truyền dữ liệu đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất được sử dụng để thu dữ liệu đường xuống. Số cổng anten được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống là khác với nhau hoặc các kết hợp giữa số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu và mà được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống là khác nhau. Thông tin thứ nhất là cổng anten, số lượng lớp, và thông tin xáo trộn tín hiệu tham chiếu. Việc các kết hợp của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu là khác nhau bao gồm như sau: Số lượng

cổng anten khác nhau, và/hoặc các số cổng anten là giống nhau nhưng các cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu được sử dụng là khác nhau.

Trong thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm như sau: Thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với cùng một sự tương ứng thứ nhất hoặc các tương ứng thứ nhất khác nhau. Sự tương ứng thứ nhất là sự tương ứng trong số từ mã, cổng anten, số lượng lớp, và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu. Sự tương ứng thứ nhất được sử dụng bởi thiết bị người dùng để xác định, kết hợp với thông tin thứ nhất, các cổng anten, các số lượng lớp, và các cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu được sử dụng khi N thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Thông tin thứ nhất được sử dụng để: khi thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống, chỉ báo cổng anten được sử dụng, số lượng lớp gửi được sử dụng, và các cách thức xáo trộn mà cần được sử dụng cho các tín hiệu tham chiếu được gửi trên một vài cổng anten. Một cách tùy chọn, các tương ứng thứ nhất được sử dụng bởi N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con có thể được nhận biết bởi thiết bị người dùng theo cách thức được chấp nhận trước, hoặc có thể được nhận biết bởi thiết bị người dùng bằng cách thu báo hiệu (ví dụ, báo hiệu RRC trong hệ thống LTE).

Trong thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất trong nhiều hơn một phần thông tin điều khiển đường xuống trong N phần thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo cùng một giá trị trường thông tin trong cùng một sự tương ứng thứ nhất, và các giá trị trường thông tin được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong nhiều hơn một phần thông tin điều khiển đường xuống một cách riêng biệt tương ứng với các số cổng anten khác nhau hoặc các kết hợp khác nhau của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu mà là của các thiết bị phía mạng khác nhau. Một cách tùy chọn, việc cùng một giá trị trường thông tin một cách riêng biệt tương ứng với các số cổng anten khác nhau hoặc các kết hợp khác nhau của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu mà của thiết bị phía mạng khác nhau có thể được thực hiện như sau: Các thiết bị phía mạng khác nhau có các tập số cổng anten khác nhau. Việc thiết bị phía mạng khác nhau có các tập số cổng anten khác nhau có nghĩa rằng tất cả các số cổng anten được chứa trong tập số cổng anten của thiết bị phía mạng không được chứa trong tập số cổng anten của thiết bị phía mạng khác. Thông tin về tập số cổng anten của thiết bị phía mạng

có thể được nhận biết bởi thiết bị người dùng theo cách thức được chấp nhận trước. Thiết bị người dùng có thể cũng nhận biết thông tin về tập số cổng anten của thiết bị phía mạng bằng cách thu báo hiệu (ví dụ, báo hiệu RRC trong hệ thống LTE). Một cách tùy chọn, việc cùng một giá trị trường thông tin một cách riêng biệt tương ứng với các số cổng anten khác nhau hoặc các kết hợp khác nhau của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu mà của thiết bị phía mạng khác nhau có thể được xác định bởi thiết bị người dùng dựa trên quy tắc chiếm giữ liên tiếp các số cổng anten bởi thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp.

Trong thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất trong nhiều hơn một phần thông tin điều khiển đường xuống trong N phần thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo các giá trị trường thông tin khác nhau trong cùng một sự tương ứng thứ nhất. Các giá trị trường thông tin được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong nhiều hơn một phần thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với các số cổng anten khác nhau của thiết bị phía mạng khác nhau, hoặc các giá trị trường thông tin khác nhau tương ứng với các kết hợp khác nhau mà là của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu và là của thiết bị phía mạng khác nhau.

Trong thiết kế khả thi, thông tin thứ nhất trong nhiều hơn một phần thông tin điều khiển đường xuống trong N phần thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo các giá trị trường thông tin giống hoặc khác nhau trong các tương ứng thứ nhất khác nhau, và các giá trị trường thông tin được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong nhiều hơn một phần thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với các số cổng anten khác nhau hoặc các kết hợp khác nhau mà là của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu và là của thiết bị phía mạng khác nhau.

Trong thiết kế khả thi, thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin về sự tương ứng thứ nhất được sử dụng bởi thiết bị phía mạng tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị người dùng thu thông tin liên quan đến giá trị của N mà được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, trong đó thông tin được sử dụng để xác định giá trị của N.

Trong thiết kế khả thi, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin cấp độ kết hợp của bất kỳ một hoặc nhiều phần thông tin điều khiển đường xuống khác trong N phần thông tin điều khiển đường xuống.

Trong thiết kế khả thi, thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ báo tài nguyên được sử dụng bởi thiết bị phía mạng tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống để gửi dữ liệu đường xuống. Các tài nguyên mà được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo tài nguyên trong N phần thông tin điều khiển đường xuống và được sử dụng để gửi dữ liệu đường xuống là giống hoặc khác nhau.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị người dùng thu thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện mà của ít nhất một thiết bị phía mạng và được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, để thiết bị người dùng thu thông tin điều khiển đường xuống trên kênh điều khiển đường xuống cải thiện của ít nhất một thiết bị phía mạng, và ít nhất một thiết bị phía mạng là một hoặc nhiều trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Có thể hiểu rằng thiết bị người dùng có thể thu một hoặc nhiều phần của thông tin điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống cải thiện của thiết bị phía mạng.

Trong thiết kế khả thi, việc thu, bởi thiết bị người dùng, N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm: thu, bởi thiết bị người dùng, N phần thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất.

Trong thiết kế khả thi, N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ nhất và/hoặc thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai, trong đó thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai bao gồm thông tin ánh xạ phần tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo cùng vị trí, và thông tin ánh xạ phần tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo cùng vị trí được sử dụng để thu dữ liệu đường xuống mà được gửi bởi thiết bị phía mạng tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai. Một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ nhất là tương ứng với thiết bị phía mạng thứ nhất, và thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai là tương ứng với thiết bị phía mạng thứ hai.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị người dùng thu N phần thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, trong đó thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng của thiết bị phía mạng tương ứng với thông

tin điều khiển đường xuống.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị người dùng có thể thu chỉ báo báo hiệu (ví dụ, báo hiệu RRC trong hệ thống LTE) từ thiết bị phía mạng thứ nhất để nhận biết xem các định dạng thông tin điều khiển đường xuống khác nhau hiện tại được sử dụng để phân biệt giữa thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với thiết bị phía mạng khác nhau, hoặc thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng được sử dụng để phân biệt giữa thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với thiết bị phía mạng khác nhau, hoặc kết hợp của hai cách thức nêu trên được sử dụng để phân biệt giữa thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với thiết bị phía mạng khác nhau. Trong thiết kế khả thi khác, thiết bị người dùng có thể còn xác định, theo cách thức được xác định trước, cách thức hiện tại để phân biệt giữa thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với thiết bị phía mạng khác nhau. Ví dụ, có thể được chấp nhận rằng thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với thiết bị phía mạng khác nhau được phân biệt bằng cách sử dụng các định dạng thông tin điều khiển đường xuống khác nhau trong chế độ truyền. Ngoài ra, thiết bị phía mạng thứ nhất sử dụng thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ nhất. Thiết bị phía mạng thứ hai sử dụng thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai. Khi nhận biết chế độ truyền hiện tại, thiết bị người dùng nhận biết thiết bị phía mạng hiện tại tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống khác nhau.

Trong thiết kế khả thi, việc thu, bởi thiết bị người dùng, N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm: thu, bởi thiết bị người dùng, N phần thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi ít nhất hai thiết bị phía mạng. Một cách tùy chọn, ít nhất hai thiết bị phía mạng có thể bao gồm thiết bị phía mạng thứ nhất và ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai, hoặc có thể bao gồm ít nhất hai thiết bị phía mạng thứ hai.

Trong thiết kế khả thi, phương pháp còn bao gồm: thu, bởi thiết bị người dùng, thông tin không gian tìm kiếm mà được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất và là của kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai trong N thiết bị phía mạng.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống, bao gồm: gửi, bởi thiết bị phía mạng thứ hai, một phần của thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng,

trong đó thông tin điều khiển đường xuống là một trong N phần thông tin điều khiển đường xuống, N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi N thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con, và N là số nguyên lớn hơn 1. Một cách tùy chọn, $N-1$ phần của thông tin điều khiển đường xuống khác trong N phần thông tin điều khiển đường xuống có thể được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, hoặc được gửi bởi $N-1$ thiết bị phía mạng thứ hai khác, hoặc được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất và ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai khác. Thiết bị phía mạng thứ hai thuộc về N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con.

Trong thiết kế khả thi, N thiết bị phía mạng là N thiết bị phía mạng không được đặt cùng vị trí.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ hai thu sự tương ứng thứ nhất mà được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ hai và được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc nút lập lịch. Sự tương ứng thứ nhất là sự tương ứng trong số từ mã, cổng anten, số lượng lớp, và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ hai thu ít nhất một trong thông tin cấp phát cổng anten, thông tin về sự tương ứng giữa số lượng lớp và cổng anten, và thông tin ánh xạ từ mã được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ hai thu ít nhất một trong thông tin cấp phát cổng anten, thông tin về sự tương ứng giữa số lượng lớp và cổng anten, và thông tin ánh xạ từ mã được gửi bởi nút lập lịch.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ hai gửi, đến thiết bị phía mạng thứ nhất, thông tin về kênh điều khiển đường xuống cải thiện được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ hai để gửi dữ liệu đường xuống.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ hai gửi, đến thiết bị phía mạng thứ nhất, thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ hai để gửi dữ liệu đường xuống.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ hai gửi thông tin không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống của thiết bị phía mạng thứ hai đến thiết bị phía mạng thứ nhất.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ hai thu thông tin được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc nút lập lịch và được sử dụng để xác định không gian tìm kiếm người dùng cụ thể của kênh điều khiển đường xuống của thiết bị người dùng.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ hai thu thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc nút lập lịch và được cấu trúc cho thiết bị người dùng.

Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ hai có thể gửi một phần của thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng trên kênh điều khiển đường xuống cải thiện.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống, bao gồm: gửi, bởi nút lập lịch, ít nhất một trong thông tin cấp phát cổng anten, thông tin về sự tương ứng giữa số lượng lớp và cổng anten, và thông tin ánh xạ từ mã đến N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang con và trong cùng một khung con.

Trong thiết kế khả thi, N thiết bị phía mạng là N thiết bị phía mạng không được đặt cùng vị trí.

Trong thiết kế khả thi, nút lập lịch thông báo các tương ứng thứ nhất cần được sử dụng bởi N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Sự tương ứng thứ nhất là sự tương ứng trong số từ mã, cổng anten, số lượng lớp, và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu.

Trong thiết kế khả thi, nút lập lịch gửi thông tin liên quan đến giá trị của N đến thiết bị phía mạng thứ nhất.

Trong thiết kế khả thi, nút lập lịch gửi thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện của ít nhất một thiết bị phía mạng đến thiết bị phía mạng thứ nhất. Ít nhất một thiết bị phía mạng là một hoặc nhiều trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con.

Trong thiết kế khả thi, nút lập lịch gửi, đến thiết bị phía mạng thứ nhất, thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng của N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường

xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con.

Trong thiết kế khả thi, nút lập lịch gửi, đến thiết bị phía mạng thứ nhất, thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Thiết bị phía mạng thứ hai thuộc về N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con.

Trong thiết kế khả thi, nút lập lịch gửi, đến thiết bị phía mạng thứ nhất, thông tin không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến UE trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Thiết bị phía mạng thứ hai thuộc về N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Nút lập lịch gửi thông tin không gian tìm kiếm của thiết bị phía mạng khác đến thiết bị phía mạng thứ nhất, để thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin không gian tìm kiếm đến thiết bị người dùng.

Trong thiết kế khả thi, nút lập lịch gửi, đến ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai, thông tin được sử dụng để xác định không gian tìm kiếm người dùng cụ thể của kênh điều khiển đường xuống của thiết bị người dùng. Thiết bị phía mạng thứ hai thuộc về N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con.

Trong thiết kế khả thi, nút lập lịch gửi ít nhất một phần của thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện đến N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị phía mạng thứ nhất, trong đó thiết bị phía mạng thứ nhất có các chức năng thực hiện hành động của thiết bị phía mạng thứ nhất trong cách thức thực hiện của phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng nhờ thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị phía mạng thứ hai, trong đó thiết bị phía mạng thứ hai có các chức năng thực hiện hành động của thiết bị phía mạng thứ hai trong cách thức thực hiện của phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng nhờ thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương án của sáng chế đề xuất nút lập lịch, trong đó nút lập lịch có các chức năng thực hiện hành động của nút lập lịch trong cách thức thực hiện của phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng nhờ thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo khía cạnh thứ tám, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị người dùng, trong đó thiết bị người dùng có các chức năng thực hiện hành động của thiết bị người dùng trong cách thức thực hiện của phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng nhờ thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo khía cạnh thứ chín, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị phía mạng thứ nhất, trong đó cấu trúc của thiết bị phía mạng thứ nhất bao gồm bộ truyền. Bộ truyền được cấu trúc để hỗ trợ thiết bị phía mạng thứ nhất trong việc gửi thông tin hoặc lệnh trong phương pháp nêu trên đến thiết bị người dùng. Theo cách thức thực hiện khả thi, cấu trúc của thiết bị phía mạng thứ nhất có thể còn bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được cấu trúc để hỗ trợ thiết bị phía mạng thứ nhất trong việc thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp nêu trên, ví dụ, tạo ra hoặc xử lý thông tin báo hiệu (ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống hoặc báo hiệu RRC) và/hoặc dữ liệu đường xuống trong phương pháp nêu trên. Theo cách thức thực hiện khả thi, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể còn bao gồm bộ thu, và bộ thu được cấu trúc để thu thông tin hoặc lệnh được gửi bởi thiết bị người dùng. Theo cách thức thực hiện khả thi, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể còn bao gồm bộ truyền thông. Bộ truyền thông được cấu trúc để hỗ trợ truyền thông giữa thiết bị phía mạng thứ nhất và thiết bị phía mạng khác, ví dụ, thu thông tin hoặc lệnh được gửi bởi nút lập lịch hoặc thiết bị phía mạng khác, và/hoặc gửi thông tin

hoặc lệnh đến thiết bị phía mạng khác. Cấu trúc của thiết bị phía mạng thứ nhất có thể còn bao gồm bộ nhớ, và bộ nhớ được cấu trúc để ghép nối với bộ xử lý và lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần cho thiết bị phía mạng thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị phía mạng thứ hai, trong đó cấu trúc của thiết bị phía mạng thứ hai bao gồm bộ truyền. Bộ truyền được cấu trúc để hỗ trợ thiết bị phía mạng thứ hai trong việc gửi thông tin hoặc lệnh trong phương pháp nêu trên đến thiết bị người dùng, ví dụ, gửi thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng. Theo cách thức thực hiện khả thi, cấu trúc của thiết bị phía mạng thứ hai có thể còn bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được cấu trúc để hỗ trợ thiết bị phía mạng thứ hai trong việc thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp nêu trên, ví dụ, tạo ra hoặc xử lý thông tin báo hiệu (ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống hoặc báo hiệu RRC) và/hoặc dữ liệu đường xuống trong phương pháp nêu trên. Theo cách thức thực hiện khả thi, thiết bị phía mạng thứ hai có thể còn bao gồm bộ thu, và bộ thu được cấu trúc để thu thông tin hoặc lệnh được gửi bởi thiết bị người dùng. Theo cách thức thực hiện khả thi, thiết bị phía mạng thứ hai có thể còn bao gồm bộ truyền thông. Bộ truyền thông được cấu trúc để hỗ trợ truyền thông giữa thiết bị phía mạng thứ hai và thiết bị phía mạng khác, ví dụ, thu thông tin hoặc lệnh được gửi bởi nút lập lịch hoặc thiết bị phía mạng khác, và/hoặc gửi thông tin hoặc lệnh đến thiết bị phía mạng khác. Cấu trúc của thiết bị phía mạng thứ hai có thể còn bao gồm bộ nhớ, và bộ nhớ được cấu trúc để ghép nối với bộ xử lý và lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần cho thiết bị phía mạng thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười một, phương án của sáng chế đề xuất nút lập lịch, trong đó cấu trúc của nút lập lịch có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và bộ truyền thông. Bộ xử lý có thể được cấu trúc để hợp tác phối hợp, quản lý tài nguyên, và lập lịch trong số các thiết bị phía mạng, và được cấu trúc để hỗ trợ nút lập lịch trong việc thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp nêu trên, ví dụ, việc lập lịch các thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp, và/hoặc cấp phát các tài nguyên truyền dữ liệu đường xuống đến thiết bị phía mạng. Bộ nhớ có thể được cấu trúc để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của nút lập lịch. Bộ truyền thông được cấu trúc để hỗ trợ truyền thông giữa nút lập lịch và thiết bị phía mạng khác, ví dụ, gửi thông tin lập lịch đến thiết bị phía mạng khác. Có thể hiểu rằng nút lập lịch được mô tả trong sáng chế có thể là thiết bị phía mạng độc lập khác với thiết bị phía mạng thứ nhất và thiết bị phía mạng thứ hai,

hoặc có thể là môđun chức năng phần mềm và/hoặc phần cứng được tích hợp vào thiết bị phía mạng thứ nhất và/hoặc thiết bị phía mạng thứ hai. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này. Chức năng tương ứng của nút lập lịch được mô tả trong sáng chế có thể cũng được hoàn thành bởi thiết bị phía mạng thứ nhất và/hoặc thiết bị phía mạng thứ hai được mô tả trong sáng chế. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này.

Theo khía cạnh thứ mười hai, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị người dùng, và cấu trúc của thiết bị người dùng bao gồm bộ thu. Bộ thu được cấu trúc để hỗ trợ thiết bị người dùng trong việc thu thông tin hoặc dữ liệu trong phương pháp nêu trên. Theo cách thức thực hiện khả thi, cấu trúc của thiết bị người dùng có thể còn bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý có cấu trúc để hỗ trợ thiết bị người dùng trong việc thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp nêu trên. Theo cách thức thực hiện khả thi, cấu trúc của thiết bị người dùng có thể còn bao gồm bộ truyền, được cấu trúc để gửi thông tin hoặc lệnh đến thiết bị phía mạng. Cấu trúc của thiết bị người dùng có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được cấu trúc để ghép nối bộ xử lý, và lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần cho thiết bị người dùng.

Theo khía cạnh thứ mười ba, phương án của sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông, và hệ thống bao gồm thiết bị phía mạng thứ nhất và thiết bị người dùng được mô tả theo các khía cạnh nêu trên. Một cách tùy chọn, hệ thống truyền thông có thể còn bao gồm thiết bị phía mạng thứ hai được mô tả theo các khía cạnh nêu trên. Một cách tùy chọn, hệ thống truyền thông có thể còn bao gồm nút lập lịch được mô tả theo các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính, được cấu trúc để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ nhất nêu trên. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính chứa chương trình được thiết kế để thực thi các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ mười lăm, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính, được cấu trúc để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ hai nêu trên. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính chứa chương trình được thiết kế để thực thi các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính, được cấu trúc để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được sử

dụng bởi nút lập lịch. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính chứa chương trình được thiết kế để thực thi các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ mười bảy, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính, được cấu trúc để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi thiết bị người dùng. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính chứa chương trình được thiết kế để thực thi các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh khác nữa, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị phía mạng. Thiết bị phía mạng bao gồm bộ truyền, được cấu trúc để gửi N phần thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng, trong đó N là số nguyên lớn hơn 1, và N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi N thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con; hoặc được cấu trúc để gửi một phần của thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng, trong đó thông tin điều khiển đường xuống là một trong N phần thông tin điều khiển đường xuống, N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi N thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con, và N là số nguyên lớn hơn 1.

Trong thiết kế khả thi, N phần thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với N thiết bị phía mạng, và N thiết bị phía mạng là N thiết bị phía mạng không được đặt cùng vị trí.

Trong thiết kế khả thi, thông tin truyền dữ liệu đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất được sử dụng để gửi dữ liệu đường xuống. Số cổng anten được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống là khác với nhau hoặc các kết hợp giữa số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu và mà được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống là khác nhau. Thông tin thứ nhất là cổng anten, số lượng lớp, và thông tin xáo trộn tín hiệu tham chiếu.

Trong thiết kế khả thi, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin cấp độ kết hợp của bất kỳ một hoặc nhiều phần thông tin điều khiển đường xuống khác trong N phần thông tin điều khiển đường xuống.

Trong thiết kế khả thi, việc bộ truyền có cấu trúc để gửi N phần thông

tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng bao gồm một hoặc các trường hợp (1) và (2) như sau:

(1) N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ nhất và/hoặc thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai, trong đó thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai bao gồm thông tin ánh xạ phần tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo cùng vị trí, và thông tin ánh xạ phần tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo cùng vị trí được sử dụng để thu dữ liệu đường xuống; và

(2) thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng của thiết bị phía mạng tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống.

Trong thiết kế khả thi, bộ truyền có cấu trúc để gửi một phần của thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng. Bộ truyền còn được cấu trúc để gửi, đến thiết bị người dùng, thông tin không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai trong N thiết bị phía mạng.

Theo khía cạnh khác nữa, phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị người dùng. Thiết bị người dùng bao gồm: bộ thu, được cấu trúc để thu N phần thông tin điều khiển đường xuống, trong đó N là số nguyên lớn hơn 1, và N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi thiết bị người dùng thu, trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con, dữ liệu đường xuống được gửi bởi N thiết bị phía mạng.

Trong thiết kế khả thi, N phần thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với N thiết bị phía mạng, và N thiết bị phía mạng là N thiết bị phía mạng không được đặt cùng vị trí.

Trong thiết kế khả thi, thông tin truyền dữ liệu đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất được sử dụng để thu dữ liệu đường xuống. Số cổng anten được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống là khác với nhau hoặc các kết hợp giữa số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu và mà được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống là khác nhau. Thông tin thứ nhất là cổng anten, số lượng lớp,

và thông tin xáo trộn tín hiệu tham chiếu.

Trong thiết kế khả thi, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin cấp độ kết hợp của bất kỳ một hoặc nhiều phần thông tin điều khiển đường xuống khác trong N phần thông tin điều khiển đường xuống.

Trong thiết kế khả thi, việc bộ thu có cấu trúc cụ thể để thu N phần thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất bao gồm một hoặc các trường hợp (1) và (2) như sau:

(1) N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ nhất và/hoặc thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai, trong đó thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai bao gồm thông tin ánh xạ phần tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo cùng vị trí, và thông tin ánh xạ phần tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo cùng vị trí được sử dụng để thu dữ liệu đường xuống; và

(2) thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng của thiết bị phía mạng tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống.

Trong thiết kế khả thi, bộ thu có cấu trúc cụ thể để thu N phần thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi ít nhất hai thiết bị phía mạng. Bộ thu còn được cấu trúc để thu thông tin không gian tìm kiếm mà được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất đến thiết bị người dùng và là của kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai trong N thiết bị phía mạng.

So với kỹ thuật đã biết, các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống, và hệ thống, và nhằm mục đích hỗ trợ việc truyền phân tập và/hoặc truyền đa luồng trong kịch bản phối hợp đa điểm bằng cách gửi các phần thông tin điều khiển đường xuống. Hơn nữa, thông tin truyền dữ liệu đường xuống của các thiết bị phía mạng được chỉ báo bởi các phần của thông tin điều khiển đường xuống, để khi thiết bị người dùng không thể thu dữ liệu đường xuống được gửi bởi một vài thiết bị phía mạng một cách thông thường vì một vài thông tin điều khiển đường xuống gặp lỗi, thiết bị người dùng có thể vẫn thu, dựa trên chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống còn lại không gặp lỗi, dữ liệu đường xuống được gửi bởi thiết bị phía mạng tương ứng

với thông tin điều khiển đường xuống còn lại không gặp lỗi, nhờ đó đảm bảo độ mạnh của việc truyền dữ liệu đường xuống trong các kịch bản truyền phân tập đa điểm và/hoặc truyền đa luồng đa điểm, và làm tăng lưu lượng hệ thống và lưu lượng người dùng.

Sáng chế này còn đề xuất phương pháp và thiết bị truyền thông, và hệ thống, để làm giảm độ phức tạp xử lý của điểm tiếp nhận truyền và UE trong khi truyền phối hợp.

Theo một khía cạnh của phương án của sáng chế, phương pháp truyền thông được đề xuất. Trong phương pháp này, thông tin số lượng xác định điểm tiếp nhận truyền (transmission reception point, TRP) của thông tin điều khiển cần được gửi đến cùng một UE, và gửi, đến UE, thông tin số lượng được xác định của thông tin điều khiển cần được gửi đến UE. Số lượng thông tin điều khiển cần được gửi đến UE là N , và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo khía cạnh khác của phương án của sáng chế, phương pháp truyền thông được đề xuất. Trong phương pháp này, UE thu thông tin số lượng mà được gửi bởi TRP và là của thông tin điều khiển cần được gửi đến UE, UE xác định, dựa trên thông tin số lượng, số lượng thông tin điều khiển mà cần được phát hiện là N , và UE phát hiện thông tin điều khiển từ N TRP. Tổng số lượng của thông tin điều khiển cần được phát hiện là N , và thông tin điều khiển được gửi bởi N TRP được phát hiện một cách riêng biệt trên N TRP.

Theo cách thức thực hiện khả thi, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng được chứa trong tập tham số truyền thứ nhất, và thông tin điều khiển được chứa trong tập tham số truyền thứ hai. Ngoài ra, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng được chứa trong thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai, và thông tin điều khiển được chứa trong thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 2 của tập tham số truyền thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi đến UE có thể được xác định dựa trên số lượng các TRP mà để gửi thông tin điều khiển đến UE, hoặc thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi đến UE có thể được thiết lập đến giá trị cố định, và giá trị cố định có thể là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Số lượng thông tin điều khiển cần được gửi đến UE được xác định dựa trên các trường hợp khác nhau, mà có thể

đáp ứng linh hoạt các yêu cầu kịch bản khác nhau. Số lượng thông tin điều khiển có thể không vượt quá ngưỡng, để có thể tránh được việc truyền thông tin điều khiển quá mức, tránh gây ảnh hưởng đến hiệu suất hệ thống vì các tài nguyên vật lý được chiếm giữ quá mức, và giảm độ phức tạp của việc xử lý thông tin điều khiển quá mức bởi UE và giảm mức tiêu thụ năng lượng. Số lượng thông tin điều khiển có thể là số lượng các tập tham số truyền thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi, TRP mà gửi thông tin điều khiển cần được gửi đến cùng một có thể là một trong N TRP. Ngoài ra, TRP mà gửi thông tin điều khiển cần được gửi đến cùng một có thể không thuộc về N TRP.

Theo cách thức thực hiện khả thi, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng được chứa trong tập tham số truyền thứ nhất, tập tham số truyền thứ nhất có thể còn bao gồm thông tin tài nguyên để truyền tập tham số truyền thứ hai, và thông tin tài nguyên chỉ báo tài nguyên ứng viên mà để truyền tập tham số truyền thứ hai, để UE thực hiện việc phát hiện trên tập tham số truyền thứ hai một cách linh hoạt và nhanh chóng.

Theo cách thức thực hiện khả thi, N có thể bằng 1, và N có thể cũng lớn hơn hoặc bằng 2. Khi N là 1, việc truyền đơn điểm có thể được thực hiện. Khi N lớn hơn hoặc bằng 2, việc truyền đa điểm có thể được thực hiện, để cải thiện hiệu quả truyền.

Theo cách thức thực hiện khả thi, khi N lớn hơn hoặc bằng 2, nội dung của N phần thông tin điều khiển cần được gửi đến UE có thể là giống hoặc khác nhau.

Một cách tùy chọn, UE xác định xem N phần thông tin điều khiển có giống nhau hay không.

Theo cách thức thực hiện khả thi, khi N lớn hơn hoặc bằng 3, một vài trong số N phần thông tin điều khiển cần được gửi đến UE có thể là giống nhau.

Theo cách thức thực hiện khả thi, khi thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng được chứa trong tập tham số truyền thứ nhất, tập tham số truyền thứ nhất có thể còn bao gồm thông tin chỉ báo nội dung của tập tham số truyền thứ hai, và thông tin chỉ báo nội dung của tập tham số truyền thứ hai chỉ báo xem N tập tham số truyền thứ hai cần được gửi đến UE có giống nhau hay không. Ngoài ra, khi thông tin số lượng của thông tin điều

hiển cần được gửi đến thiết bị người dùng được chứa trong thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai, thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai có thể còn bao gồm thông tin chỉ báo nội dung của thông tin điều khiển, và thông tin chỉ báo nội dung của thông tin điều khiển chỉ báo xem N phần thông tin điều khiển cần được gửi đến UE có giống nhau hay không.

Theo cách thức thực hiện khả thi, UE xác định, dựa trên thông tin tài nguyên kênh điều khiển được kết hợp được cấu trúc cho việc gửi N phần thông tin điều khiển, xem N phần thông tin điều khiển có giống nhau hay không. Kênh điều khiển thông tin tài nguyên có thể bao gồm không gian tìm kiếm, thông tin điều khiển được kết hợp với cùng một không gian tìm kiếm trong N phần thông tin điều khiển là giống nhau, và thông tin điều khiển được kết hợp với các không gian tìm kiếm khác nhau trong N phần thông tin điều khiển là khác nhau. Kênh điều khiển thông tin tài nguyên có thể bao gồm tài nguyên thời gian-tần số, và trong N phần thông tin điều khiển, thông tin điều khiển của các kênh điều khiển mà thuộc về các tài nguyên miền thời gian khác nhau và thuộc về cùng một tài nguyên miền tần số là giống nhau, và thông tin điều khiển của các kênh điều khiển mà thuộc về các tài nguyên miền thời gian khác nhau và các tài nguyên miền tần số khác nhau là khác nhau.

Theo cách thức thực hiện khả thi, khi UE phát hiện nhiều hơn một tập tham số truyền thứ hai hoặc nhiều hơn một phần thông tin điều khiển, và nội dung của nhiều hơn một tập tham số truyền thứ hai hoặc nhiều hơn một phần thông tin điều khiển là giống nhau, UE có thể kết hợp các tập tham số truyền thứ hai hoặc các phần của thông tin điều khiển mà được phát hiện, để cải thiện độ tin cậy trong việc gửi tập tham số truyền thứ hai hoặc thông tin điều khiển.

Theo cách thức thực hiện khả thi, khi UE phát hiện nhiều hơn một tập tham số truyền thứ hai hoặc nhiều hơn một phần thông tin điều khiển, và nội dung của nhiều hơn một tập tham số truyền thứ hai hoặc nhiều hơn một phần thông tin điều khiển là khác nhau, ít nhất hai kênh dữ liệu khác nhau có thể được lập lịch bởi ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai có nội dung khác nhau hoặc ít nhất hai phần của thông tin điều khiển có nội dung khác nhau, và UE có thể thực hiện một cách riêng biệt việc gửi dữ liệu đường lên và thu dữ liệu đường xuống trên N kênh dữ liệu. Do đó, việc truyền chung không kết hợp có thể được thực hiện, và dữ liệu

được truyền trên các kênh dữ liệu khác nhau có thể là giống nhau, để khả năng của việc truyền dữ liệu có thể được cải thiện hơn nữa. Dữ liệu được truyền trên các kênh dữ liệu khác nhau có thể cũng khác nhau, và dung lượng hệ thống có thể được tăng thêm.

Theo cách thức thực hiện khả thi, việc truyền dữ liệu được thực hiện bởi các TRP khác nhau và cùng một UE trong khi trình truyền đa điểm có thể được thực hiện trên cùng một sóng mang, hoặc có thể được thực hiện trên các sóng mang khác nhau. Dữ liệu mà được tiền mã hóa độc lập có thể là giống nhau, do đó độ tin cậy của việc truyền dữ liệu có thể được cải thiện. Dữ liệu mà được tiền mã hóa độc lập có thể khác nhau, do đó dung lượng truyền dữ liệu của toàn bộ hệ thống có thể được tăng lên.

Theo cách thức thực hiện khả thi, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được truyền có thể chỉ báo một cách thống nhất chế độ truyền, và UE có thể xác định chế độ truyền dựa trên thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được truyền. Chế độ truyền và tham số cấu trúc đo lường thông tin trạng thái kênh có thể được tách rời. TRP có thể gửi độc lập tham số cấu trúc đo lường thông tin trạng thái kênh đến UE. Theo cách này, độ chính xác của đo lường và phản hồi thông tin trạng thái kênh có thể được cải thiện, để việc truyền thông có thể được kích hoạt một cách hiệu quả để đáp ứng việc thay đổi kênh thực tế, và hiệu quả truyền có thể được cải thiện.

Theo cách thức thực hiện khả thi, tập tham số truyền thứ hai bao gồm tham số được chỉ báo bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Theo cách thức thực hiện khả thi, số lượng thông tin điều khiển cần được gửi đến UE là số lượng các từ mã lớp vật lý mà cần được thu hoặc gửi, hoặc có thể là số lượng chùm tia mà thực hiện truyền thông đường lên cùng thời điểm.

Theo cách thức thực hiện khả thi, khi thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng được chứa trong thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai, TRP có thể còn gửi tập tham số truyền thứ nhất đến UE.

Theo cách thức thực hiện khả thi, tập tham số truyền thứ nhất còn bao gồm thông tin nhóm cổng anten.

Theo cách thức thực hiện khả thi, tập tham số truyền thứ nhất còn bao

gồm thông tin thứ hạng, và thông tin thứ hạng có thể là thông tin thứ hạng chỉ báo lập lịch dữ liệu của tập tham số truyền thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi, tập tham số truyền thứ nhất có thể còn bao gồm thông tin ánh xạ lớp, mà được sử dụng để xác định trước quan hệ ánh xạ từ từ mã đến lớp.

Theo cách thức thực hiện khả thi, trong khi lập lịch đường lên, tập tham số truyền thứ hai có thể còn bao gồm ít nhất một trong số thông tin tiền mã hóa bằng con và thông tin điều khiển công suất.

Theo cách thức thực hiện khả thi, tập tham số truyền thứ nhất còn bao gồm thông tin cấu trúc tham số cùng vị trí của cổng anten của kênh mà mang tập tham số truyền thứ hai, hoặc có thể bao gồm thông tin cấu trúc tham số cùng vị trí của cổng anten của kênh dữ liệu được lập lịch bởi tập tham số truyền thứ hai. Khi cổng anten để gửi tập tham số thứ hai và cổng anten để gửi kênh dữ liệu được lập lịch bởi tập tham số thứ hai khác hoặc không đáp ứng yêu cầu cùng vị trí, thông tin cấu trúc tham số cùng vị trí có thể bao gồm thông tin cấu trúc tham số cùng vị trí của cổng anten để gửi tập tham số thứ hai và thông tin cấu trúc tham số cùng vị trí của cổng anten để gửi kênh dữ liệu được lập lịch bởi tập tham số thứ hai, trong đó hai kiểu thông tin cấu trúc tham số cùng vị trí là khác nhau.

Theo cách thức thực hiện khả thi, tập tham số truyền thứ nhất còn bao gồm thông tin chỉ báo tham số cùng vị trí.

Theo cách thức thực hiện khả thi, khi thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng được chứa trong thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai, thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai có thể còn bao gồm thông tin chỉ báo tham số cùng vị trí.

Theo cách thức thực hiện khả thi, khi thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng được chứa trong thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai, thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai còn bao gồm thông tin thứ hạng, và thông tin thứ hạng có thể là thông tin thứ hạng chỉ báo dữ liệu được lập lịch bởi thông tin điều khiển đường xuống.

Theo cách thức thực hiện khả thi, tập tham số truyền thứ nhất còn bao

gồm thông tin chùm tia, và thông tin chùm tia chỉ báo chùm tia truyền của tập tham số truyền thứ hai, hoặc chỉ báo chùm tia thu của tập tham số truyền thứ hai, hoặc có thể chỉ báo chùm tia truyền và chùm tia thu của tập tham số truyền thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi, khi thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng được chứa trong thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai, thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai còn bao gồm thông tin chùm tia, và thông tin chùm tia chỉ báo chùm tia truyền của thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 2 của tập tham số truyền thứ hai, hoặc chỉ báo chùm tia thu của thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 2 của tập tham số truyền thứ hai, hoặc chỉ báo chùm tia truyền và chùm tia thu của thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 2 của tập tham số truyền thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi, tập tham số truyền thứ nhất được gửi bằng cách sử dụng bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến. Điều này có thể lưu tài nguyên kênh điều khiển, và tập tham số truyền thứ nhất có thể được gửi bằng cách sử dụng thứ tự điều chế và tỷ lệ mã hóa tương đối thấp, nhờ đó đảm bảo độ tin cậy truyền.

Theo cách thức thực hiện khả thi, tập tham số truyền thứ nhất được gửi bằng cách sử dụng phần tử điều khiển điều khiển truy nhập phương tiện; hoặc tập tham số truyền thứ nhất được gửi bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống theo định dạng hoàn chỉnh; hoặc tập tham số truyền thứ nhất được gửi bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 1, và tập tham số truyền thứ hai được gửi bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 2, và thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 1 và thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 2 tạo ra thông tin điều khiển đường xuống theo định dạng hoàn chỉnh. Do đó, thông tin cấu trúc kênh điều khiển có thể được gửi một cách nhanh chóng đến UE, và có thể được cập nhật nhanh hơn để khớp tốt hơn với kênh vật lý thực tế.

Theo khía cạnh khác, phương án của sáng chế đề xuất UE, trong đó UE có các chức năng thực hiện hành động của UE trong cách thức thực hiện của phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng nhờ thực thi phần mềm tương ứng.

Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo cách thức thực hiện khả thi, cấu trúc của UE bao gồm bộ thu phát và bộ xử lý. Bộ thu phát được cấu trúc để thực hiện chức năng thu tương ứng và thông báo tương ứng hoặc chức năng gửi trong phương pháp nêu trên. Ví dụ, bộ thu phát có thể được cấu trúc để thu thông tin số lượng mà được gửi bởi TRP và là của thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng, ví dụ, thu tập tham số truyền thứ nhất mà bao gồm thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng hoặc thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 1 mà là của tập tham số truyền thứ hai và bao gồm thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng. Bộ thu phát có thể còn được cấu trúc để thu các tập tham số truyền thứ hai được gửi bởi N TRP. Hơn nữa, bộ thu phát có thể còn thu dữ liệu đường xuống được gửi bởi các TRP trên các kênh dữ liệu khác nhau hoặc gửi dữ liệu đường lên đến các TRP trong khi truyền đa điểm. Bộ xử lý có thể được cấu trúc để xác định, dựa trên thông tin số lượng, số lượng các tập tham số truyền thứ hai mà cần được phát hiện là N, và phát hiện thông tin điều khiển từ N TRP. Bộ xử lý có thể còn được cấu trúc để kết hợp thông tin điều khiển của N tập tham số truyền thứ hai được phát hiện khi nội dung của ít nhất hai tham số truyền thứ hai hoặc ít nhất hai phần thông tin điều khiển là giống nhau, hoặc thu nhận thông tin lập lịch của N kênh dữ liệu dựa trên thông tin điều khiển của N tập tham số truyền thứ hai được phát hiện khi nội dung của ít nhất hai tham số truyền thứ hai hoặc ít nhất hai phần thông tin điều khiển là khác nhau. UE có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ được cấu trúc để ghép nối bộ xử lý, và lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần cho UE.

Theo cách thức thực hiện khả thi, cấu trúc của UE có thể bao gồm bộ phận thu phát và bộ phận xử lý. Bộ phận thu phát có thể được cấu trúc để thu thông tin số lượng được gửi bởi TRP và là thông tin điều khiển cần được gửi, có thể còn thu thông tin điều khiển được gửi bởi ít nhất một TRP, và có thể còn thu dữ liệu đường xuống được gửi bởi ít nhất một TRP hoặc gửi dữ liệu đường lên đến ít nhất một TRP. Bộ phận xử lý có thể được cấu trúc để xác định, dựa trên thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi, số lượng thông tin điều khiển mà cần được thu, và phát hiện số lượng thông tin điều khiển được xác định tương ứng.

Theo khía cạnh khác nữa, phương án của sáng chế đề xuất TRP, trong đó TRP có các chức năng thực hiện hành động của TRP trong cách thức thực hiện của phương pháp nêu trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng nhờ thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với các chức năng nêu trên. Môđun này có thể là phần mềm và/hoặc phần cứng.

Theo cách thức thực hiện khả thi, cấu trúc của TRP bao gồm bộ thu phát và bộ xử lý. Bộ xử lý có thể được cấu trúc để xác định thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi đến UE, và gửi tập tham số truyền thứ nhất đến UE. Bộ thu phát có thể được cấu trúc để gửi, đến UE, thông tin số lượng được xác định của thông tin điều khiển cần được gửi đến UE. Bộ thu phát có thể còn gửi tập tham số truyền thứ hai đến UE. TRP có thể còn bao gồm bộ nhớ, và bộ nhớ được cấu trúc để ghép nối với bộ xử lý, và lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần cho TRP.

Theo cách thức thực hiện khả thi, TRP có thể bao gồm bộ phận xử lý và bộ phận thu phát. Bộ phận xử lý có thể được cấu trúc để xác định thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi, và bộ phận thu phát có thể được cấu trúc để gửi, đến UE, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi, và có thể gửi thông tin điều khiển đến UE. Hơn nữa, bộ phận thu phát có thể còn gửi dữ liệu đường xuống đến UE, và thu dữ liệu đường lên được gửi bởi UE.

Theo khía cạnh khác nữa, phương án của sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông, và hệ thống bao gồm ít nhất một TRP được mô tả theo các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh khác, phương án của sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông, và hệ thống bao gồm UE được mô tả theo các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh khác, phương án của sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông, và hệ thống bao gồm ít nhất một TRP và UE được mô tả theo các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh khác nữa, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính, có cấu trúc để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi UE nêu trên. Phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm chương trình được thực hiện để thực hiện các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh khác nữa, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính, có cấu trúc để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi TRP nêu trên. Phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm chương trình được thực hiện để thực hiện các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh khác nữa, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông, trong đó phương pháp bao gồm: thu, bởi thiết bị người dùng, thông tin số lượng mà được gửi bởi điểm tiếp nhận truyền TRP và là của thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng, trong đó số lượng thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng là N , và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; xác định, bởi thiết bị người dùng dựa trên thông tin số lượng, số lượng thông tin điều khiển mà cần được phát hiện là N ; và phát hiện, bởi thiết bị người dùng, thông tin điều khiển từ N TRP.

Theo cách thức thực hiện khả thi, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng được chứa trong tập tham số truyền thứ nhất, và thông tin điều khiển được chứa trong tập tham số truyền thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, tập tham số truyền thứ nhất còn bao gồm thông tin chỉ báo nội dung của tập tham số truyền thứ hai, và thông tin chỉ báo nội dung của tập tham số truyền thứ hai chỉ báo xem N tập tham số truyền thứ hai cần được gửi đến thiết bị người dùng có giống nhau hay không.

Theo cách thức thực hiện khả thi, nội dung của N tập tham số truyền thứ hai là giống nhau, và phương pháp còn bao gồm: kết hợp, bởi thiết bị người dùng, N tập tham số truyền thứ hai được phát hiện.

Theo cách thức thực hiện khả thi, nội dung của N tập tham số truyền thứ hai là khác nhau, và phương pháp còn bao gồm: thu nhận, bởi thiết bị người dùng, thông tin lập lịch của N kênh dữ liệu dựa trên N tập tham số truyền thứ hai được phát hiện từ N TRP, và một cách riêng biệt thực hiện, bởi thiết bị người dùng, việc truyền dữ liệu trên N kênh dữ liệu.

Theo cách thức thực hiện khả thi, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng được chứa trong thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai, và thông tin điều khiển được chứa trong thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 2 của tập tham số truyền

thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai còn bao gồm thông tin chỉ báo nội dung của thông tin điều khiển, và thông tin chỉ báo nội dung của thông tin điều khiển chỉ báo xem N phần thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng có giống nhau hay không.

Theo cách thức thực hiện khả thi, nội dung của N phần thông tin điều khiển là giống nhau, và phương pháp còn bao gồm: kết hợp, bởi thiết bị người dùng, N phần thông tin điều khiển được phát hiện.

Theo cách thức thực hiện khả thi, nội dung của N phần thông tin điều khiển là khác nhau, và phương pháp còn bao gồm: thu nhận, bởi thiết bị người dùng, thông tin lập lịch của N kênh dữ liệu dựa trên N phần thông tin điều khiển được phát hiện từ N TRP, và một cách riêng biệt thực hiện, bởi thiết bị người dùng, việc truyền dữ liệu trên N kênh dữ liệu.

Theo cách thức thực hiện khả thi, N phần thông tin điều khiển lập lịch việc truyền dữ liệu trên cùng một sóng mang.

Theo khía cạnh khác nữa, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị người dùng. Thiết bị người dùng bao gồm: bộ thu phát, được cấu trúc để thu thông tin số lượng mà được gửi bởi điểm tiếp nhận truyền TRP và là của thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng, trong đó số lượng thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng là N , và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1; và bộ xử lý, được cấu trúc để xác định, dựa trên thông tin số lượng, số lượng thông tin điều khiển mà cần được phát hiện là N , và phát hiện thông tin điều khiển từ N TRP.

Theo cách thức thực hiện khả thi, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng được chứa trong tập tham số truyền thứ nhất, và thông tin điều khiển được chứa trong tập tham số truyền thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, tập tham số truyền thứ nhất còn bao gồm thông tin chỉ báo nội dung của tập tham số truyền thứ hai, và thông tin chỉ báo nội dung của tập tham số truyền thứ hai chỉ báo xem N tập tham số truyền thứ hai có giống nhau hay không.

Theo cách thức thực hiện khả thi, nội dung của N tập tham số truyền thứ

hai là giống nhau, và bộ xử lý còn được cấu trúc để kết hợp N tập tham số truyền thứ hai được phát hiện.

Theo cách thức thực hiện khả thi, nội dung của N tập tham số truyền thứ hai là khác nhau, bộ xử lý còn được cấu trúc để thu nhận thông tin lập lịch của N kênh dữ liệu dựa trên N tập tham số truyền thứ hai được phát hiện, và bộ thu phát còn được cấu trúc để một cách riêng biệt thực hiện việc truyền dữ liệu trên N kênh dữ liệu.

Theo cách thức thực hiện khả thi, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng được chứa trong thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai, và thông tin điều khiển được chứa trong thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 2 của tập tham số truyền thứ hai.

Theo cách thức thực hiện khả thi, N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2, và thông tin điều khiển đường xuống cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai còn bao gồm thông tin chỉ báo nội dung của thông tin điều khiển, và thông tin chỉ báo nội dung của thông tin điều khiển chỉ báo xem N phần thông tin điều khiển cần được gửi đến thiết bị người dùng có giống nhau hay không.

Theo cách thức thực hiện khả thi, nội dung của N phần thông tin điều khiển là giống nhau, và bộ xử lý còn được cấu trúc để kết hợp N phần thông tin điều khiển được phát hiện.

Theo cách thức thực hiện khả thi, nội dung của N phần thông tin điều khiển là khác nhau, bộ xử lý còn được cấu trúc để thu nhận thông tin lập lịch của N kênh dữ liệu dựa trên N phần thông tin điều khiển được phát hiện từ N TRP, và bộ thu phát còn được cấu trúc để một cách riêng biệt thực hiện việc truyền dữ liệu trên N kênh dữ liệu.

Theo cách thức thực hiện khả thi, N phần thông tin điều khiển lập lịch việc truyền dữ liệu trên cùng một sóng mang.

Theo các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế và phương pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế, TRP có thể sử dụng thông tin điều khiển đường xuống trong cùng một định dạng trong cả việc truyền đơn điểm và truyền đa điểm, và không cần mở rộng thông tin điều khiển đường xuống hoặc thường xuyên thay đổi định dạng của thông tin điều khiển

đường xuống. Do đó, cả TRP và UE có thể dễ dàng thực hiện việc truyền khác nhau, và có thể cũng tương thích ngược tốt với việc truyền kết nối đơn UE.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các phương án của sáng chế một cách rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo được yêu cầu để mô tả các phương án. Rõ ràng, các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả sau đây chỉ thể hiện một số phương án của sáng chế, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ kèm theo này mà không cần mất công sáng tạo.

FIG.1A là sơ đồ giản lược của hệ thống truyền thông theo phương án của sáng chế;

FIG.1B là sơ đồ giản lược khác của hệ thống truyền thông theo phương án của sáng chế;

FIG.2A là sơ đồ giản lược của phương pháp chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống theo phương án của sáng chế;

FIG.2B lưu đồ giản lược việc thực hiện truyền/thu đa điểm phối hợp bởi N thiết bị phía mạng theo phương án của sáng chế;

FIG.3A là sơ đồ giản lược của phương pháp chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống khác theo phương án của sáng chế;

FIG.3B là sơ đồ giản lược của phương pháp chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống khác nữa theo phương án của sáng chế;

FIG.3C là sơ đồ giản lược của phương pháp chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống khác nữa theo phương án của sáng chế;

FIG.4 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị phía mạng theo phương án của sáng chế;

FIG.5 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị người dùng theo phương án của sáng chế.

FIG.6 là sơ đồ cấu trúc giản lược của nút lập lịch theo phương án của sáng chế;

FIG.7 là sơ đồ giản lược của định dạng thông tin điều khiển đường

xuống theo phương án của sáng chế;

FIG.8A là sơ đồ giản lược của hệ thống truyền thông theo phương án của sáng chế;

FIG.8B là sơ đồ giản lược của hệ thống truyền thông khác theo phương án của sáng chế;

FIG.9 là lưu đồ giản lược của phương pháp truyền thông theo phương án của sáng chế.

FIG.10A là sơ đồ cấu trúc giản lược của UE theo phương án của sáng chế;

FIG.10B là sơ đồ cấu trúc giản lược của UE khác theo phương án của sáng chế;

FIG.11A là sơ đồ cấu trúc giản lược của TRP theo phương án của sáng chế; và

FIG.11B là sơ đồ cấu trúc giản lược của TRP khác theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả rõ ràng và toàn bộ các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế.

Để giải quyết vấn đề trong kỹ thuật đã biết rằng thông tin điều khiển đường xuống không hỗ trợ truyền phân tập và/hoặc truyền đa luồng trong kịch bản phối hợp đa điểm, các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống dựa trên hệ thống truyền thông được thể hiện trên FIG.1A hoặc FIG.1B, để hỗ trợ việc truyền phân tập và/hoặc truyền đa luồng trong kịch bản phối hợp đa điểm.

Như được thể hiện trên FIG.1A và FIG.1B, phương án của sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông 100. Hệ thống truyền thông 100 bao gồm ít nhất hai thiết bị phía mạng và ít nhất một thiết bị người dùng. UE (User Equipment, thiết bị người dùng) truy nhập thiết bị phía mạng bằng cách sử dụng giao diện vô tuyến để thực hiện truyền thông, hoặc có thể truyền thông với UE khác, ví dụ, truyền thông trong kịch bản D2D (Device to Device, thiết bị đến thiết bị) hoặc kịch bản

M2M (Machine to Machine, máy đến máy). Thiết bị phía mạng có thể truyền thông với UE, hoặc có thể truyền thông với thiết bị phía mạng khác, ví dụ, truyền thông giữa trạm gốc macro và điểm truy nhập. Trong hệ thống truyền thông 100, một thiết bị phía mạng có thể đề xuất dịch vụ truyền thông cho một hoặc nhiều UE. Ví dụ, thiết bị phía mạng 22 đề xuất dịch vụ truyền thông cho UE 42. Một UE có thể truyền thông với các thiết bị phía mạng trên cùng một sóng mang. Ví dụ, UE 40 có thể thu đồng thời, trên cùng một sóng mang và trong cùng một khoảng thời gian, dữ liệu đường xuống được truyền bởi thiết bị phía mạng 20, thiết bị phía mạng 22, và thiết bị phía mạng 24. Tức là, ít nhất hai thiết bị phía mạng truyền dữ liệu đường xuống đến UE trong chế độ truyền phân tập đa điểm và/hoặc đa luồng đa điểm. Chế độ truyền phân tập đa điểm và/hoặc đa luồng đa điểm có thể được thực hiện bằng cách sử dụng kỹ thuật như đa dạng không gian và/hoặc ghép kênh không gian. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này.

Trong kịch bản trong đó các kỹ thuật đa dạng đa điểm và/hoặc đa luồng đa điểm được áp dụng, thiết bị phía mạng mà cung cấp các dịch vụ như kết nối RRC (Radio Resource Control, radio resource control), quản lý di động NAS (non-access stratum, tầng không truy cập), và đầu vào bảo mật của thiết bị người dùng bằng cách sử dụng giao thức giao diện không gian vô tuyến được xác định là thiết bị phía mạng phục vụ của UE, và một hoặc nhiều thiết bị phía mạng khác mà gửi dữ liệu đường xuống đến UE được xác định là thiết bị phía mạng phối hợp. Truyền thông có thể được thực hiện giữa thiết bị phía mạng phục vụ và thiết bị phía mạng phối hợp và giữa các thiết bị phía mạng phối hợp, ví dụ, chuyển bản tin điều khiển và/hoặc chuyển thông tin chỉ báo có thể được thực hiện. Trong hệ thống truyền thông 100 được đề xuất theo phương án này của sáng chế, các thiết bị phía mạng mà truyền dữ liệu đường xuống đến UE trong chế độ truyền phân tập đa điểm và/hoặc đa luồng đa điểm có thể là các điểm truyền khác nhau của cùng một thiết bị, ví dụ, các đơn vị vô tuyến (Radio Unit, RU) của trạm gốc được phân bố; hoặc có thể là các thiết bị phía mạng độc lập, ví dụ, các trạm gốc; hoặc có thể là kết hợp của hai trường hợp nêu trên, có thể được hiểu như vậy. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này. Một cách tùy chọn, theo các phương án của sáng chế, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể là thiết bị phía mạng phục vụ nêu trên, và thiết bị phía mạng thứ hai có thể là thiết bị phía mạng phối hợp nêu trên.

Một cách tùy chọn, các thiết bị phía mạng có thể được điều khiển và/hoặc lập lịch bởi nút lập lịch. Ví dụ, trên FIG.1A, thiết bị phía mạng 20, thiết

bị phía mạng 22, và thiết bị phía mạng 24 có thể được điều khiển và/hoặc lập lịch bởi nút lập lịch 60, và nút lập lịch gửi bản tin điều khiển và/hoặc thông tin chỉ báo đến các thiết bị phía mạng. Một cách tùy chọn, chức năng của nút lập lịch có thể cũng được hoàn thành bởi một hoặc nhiều thiết bị phía mạng. Ví dụ, trên FIG.1B, thiết bị phía mạng 20 có thể thực hiện chức năng của nút lập lịch, và gửi bản tin điều khiển và/hoặc thông tin chỉ báo đến thiết bị phía mạng 22 và/hoặc thiết bị phía mạng 24. Cần lưu ý rằng nút lập lịch có thể là thiết bị vật lý độc lập (ví dụ, nút lập lịch 60 được thể hiện trên FIG.1A), hoặc có thể là môđun chức năng phần mềm và/hoặc phần cứng được tích hợp vào thiết bị phía mạng. Ví dụ, trên FIG.1A hoặc FIG.1B, thiết bị phía mạng 20 có thể thực hiện chức năng của nút lập lịch. Trong trường hợp này, thiết bị phía mạng 20 có thể thực hiện việc lập lịch và quản lý tài nguyên tập trung và loại tương tự dựa trên thông tin được gửi bởi thiết bị phía mạng khác và thông tin được thu nhận và duy trì bởi thiết bị phía mạng 20, và chắc chắn rằng thiết bị phía mạng khác có thể thực hiện chức năng của nút lập lịch. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này.

Theo phương án này của sáng chế, hệ thống truyền thông 100 có thể là các hệ thống kỹ thuật truy nhập vô tuyến khác nhau (radio access technology, RAT), ví dụ, hệ thống Đa truy nhập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA), hệ thống Đa truy nhập phân chia theo thời gian (time division multiple access, TDMA), hệ thống Đa truy nhập phân chia theo tần số (frequency division multiple access, FDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access, OFDMA), và hệ thống đa truy nhập phân chia theo tần số sóng mang (single carrier FDMA, SC-FDMA). Các thuật ngữ "mạng" và "hệ thống" có thể được hoán đổi cho nhau. Kỹ thuật vô tuyến như Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu (universal terrestrial radio access, UTRA) hoặc CDMA2000 có thể được thực hiện trong hệ thống CDMA. UTRA có thể bao gồm kỹ thuật CDMA băng rộng (wideband CDMA, WCDMA) và kỹ thuật khác được chuyển đổi từ CDMA. CDMA2000 có thể bao gồm các tiêu chuẩn tạm thời (Interim Standard, IS) 2000 (IS-2000), IS-95, và IS-856. Kỹ thuật vô tuyến như Hệ thống toàn cầu dùng cho truyền thông di động (global system for mobile communications, GSM) có thể được thực hiện trong hệ thống TDMA. Kỹ thuật vô tuyến như Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu được nâng cao (evolved UTRA, E-UTRA), Băng rộng siêu di động (ultra mobile broadband, UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, hoặc Flash OFDMA có

thể được thực hiện trong hệ thống OFDMA. UTRA tương ứng với UMTS, và E-UTRA tương ứng với phiên bản nâng cao của UMTS. Phiên bản mới của UMTS, cụ thể là, E-UTRA, được sử dụng trong phát triển dài hạn 3GPP (long term evolution, LTE) và các phiên bản khác nhau được nâng cao dựa trên LTE. Ngoài ra, hệ thống truyền thông 100 có thể được áp dụng cho kỹ thuật truyền thông tương lai, như 5G (5th Generation mobile communication, truyền thông di động thế hệ thứ 5). Các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế là áp dụng được cho hệ thống truyền thông mà sử dụng các kỹ thuật truyền phân tập đa điểm và/hoặc truyền đa luồng đa điểm. Kiến trúc hệ thống và kịch bản dịch vụ được mô tả theo các phương án của sáng chế nhằm mục đích mô tả rõ ràng hơn các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế, và không tạo ra giới hạn trên các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể nhận ra rằng, với sự phát triển của kiến trúc mạng và xuất hiện kịch bản dịch vụ mới, các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế là áp dụng được cho các vấn đề kỹ thuật tương tự.

Theo các phương án của sáng chế, thiết bị phía mạng trong sáng chế bao gồm trạm gốc (trạm gốc, BS), bộ điều khiển mạng, trung tâm chuyển đổi di động, hoặc loại tương tự. Thiết bị mà thực hiện truyền thông trực tiếp với thiết bị người dùng qua kênh vô tuyến thường là trạm gốc, và trạm gốc có thể bao gồm trạm gốc macro, trạm gốc micro (cũng được gọi là tế bào nhỏ), nút chuyển tiếp, điểm truy nhập, RRU (Remote Radio Unit, đơn vị vô tuyến từ xa), và các loại tương tự có các dạng khác nhau. Trong các hệ thống sử dụng các kỹ thuật truy nhập vô tuyến khác nhau, các thiết bị có chức năng của trạm gốc có thể có các tên gọi khác nhau. Ví dụ, thiết bị được gọi là Nút B cải tiến (evolved NodeB, eNB, hoặc eNodeB) trong hệ thống LTE, và được gọi là Nút B (NodeB) trong hệ thống thế hệ thứ 3 (3rd generation, 3G). Để thuận tiện cho việc mô tả, trong tất cả các phương án của sáng chế, tất cả các thiết bị nêu trên mà cung cấp chức năng truyền thông không dây cho UE được gọi chung là trạm gốc hoặc BS.

UE theo các phương án của sáng chế có thể bao gồm các thiết bị cầm tay khác nhau, các thiết bị trong xe cộ, các thiết bị đeo được, hoặc các thiết bị điện toán mà có chức năng truyền thông không dây, hoặc các thiết bị xử lý khác được kết nối tới môđem không dây. UE có thể cũng được gọi là trạm di động (mobile station, MS), thiết bị đầu cuối (terminal), hoặc thiết bị đầu cuối (terminal

equipment), và có thể còn bao gồm bộ thuê bao (subscriber unit), điện thoại di động (cellular phone), điện thoại thông minh (smartphone), thẻ dữ liệu không dây, trợ lý kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant, PDA), máy tính bảng, môđem không dây (modem), thiết bị cầm tay (handheld), máy tính xách tay (laptop computer), điện thoại không dây (cordless phone) hoặc trạm vòng cục bộ không dây (wireless local loop, WLL), thiết bị đầu cuối truyền thông kiểu máy (machine type communication, MTC), hoặc loại tương tự. Để thuận tiện cho việc mô tả, các thiết bị được đề cập ở trên được gọi chung là UE trong tất cả các phương án của sáng chế.

Cần lưu ý rằng trong hệ thống truyền thông 100 được thể hiện trên FIG.1A hoặc FIG.1B, số lượng thiết bị phía mạng có trong đó và cấu trúc của thiết bị phía mạng, số lượng và phân bố của thiết bị phía mạng khác nhau và số lượng và phân bố của các UE mà truyền thông với thiết bị phía mạng, số lượng thiết bị phía mạng mà sử dụng các kỹ thuật truyền phân tập đa điểm và/hoặc truyền đa luồng đa điểm trong cùng một khoảng thời gian và trên cùng một sóng mang để gửi dữ liệu đến cùng một UE, và số lượng và các kiểu của các UE chỉ là các ví dụ. Các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở đây. Ngoài ra, trong hệ thống truyền thông 100 được thể hiện trên FIG.1A hoặc FIG.1B, mặc dù thiết bị phía mạng 20, thiết bị phía mạng 22, thiết bị phía mạng 24, và số lượng các UE được thể hiện, hệ thống truyền thông 100 có thể còn bao gồm, ví dụ, thiết bị mạng lõi hoặc thiết bị được cấu trúc để mang chức năng mạng được ảo hóa ngoài thiết bị phía mạng và UE. Điều này là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Phần sau đây giải thích một số khái niệm hoặc định nghĩa phổ biến theo các phương án của sáng chế. Cần lưu ý rằng một vài chữ viết tắt tiếng Anh trong hệ thống LTE được sử dụng làm ví dụ trong sáng chế để mô tả các phương án của sáng chế. Điều này có thể thay đổi theo sự phát triển của mạng. Đối với sự phát triển cụ thể, có thể dựa vào phần mô tả theo các tiêu chuẩn tương ứng.

"Các cổng anten (Antenna Port(s))" được mô tả trong sáng chế là các cổng logic khác nhau được xác định để phân biệt giữa các kênh khác nhau. Kênh mà ký tự được gửi trên các đường dẫn qua cổng anten có thể được xác định dựa trên kênh mà ký tự khác được gửi trên các đường dẫn qua cổng anten giống nhau. Ví dụ, phía thu dữ liệu có thể thực hiện ước lượng kênh và giải điều chế dữ liệu

bằng cách sử dụng DM-RS (Demodulation-Reference Signal, tín hiệu tham chiếu giải điều chế) được gửi trên cùng một cổng anten được sử dụng để gửi dữ liệu. "Số cổng anten" được mô tả trong sáng chế được sử dụng để chỉ báo cổng anten cụ thể, ví dụ, số cổng anten 7 chỉ báo cổng anten 7.

"Sóng mang" trong sáng chế tương ứng với băng tần số cụ thể, ví dụ, băng tần số mà có tần số trung tâm là 800 M hoặc 900 M.

"Không cùng vị trí" được mô tả trong sáng chế có nghĩa rằng các tín hiệu được gửi bởi các cổng anten của bất kỳ hai trong số các thiết bị phía mạng mà thực hiện việc truyền dữ liệu có thể không có cùng một thuộc tính quy mô lớn. Các thiết bị phía mạng mà thực hiện việc truyền dữ liệu có thể thuộc về cùng một tế bào hoặc thuộc về các tế bào khác nhau. Điều này không bị giới hạn trong các phương án của sáng chế này. Đối với cùng một thuộc tính quy mô lớn, dựa vào định nghĩa trong tiêu chuẩn 3GPP (3rd Generation Partnership Project, Dự án đổi tác thể hệ thứ ba); hoặc cùng một thuộc tính quy mô lớn có thể được cấu trúc dựa trên yêu cầu hệ thống thực tế. Có cùng thuộc tính quy mô lớn được xác định như sau theo tiêu chuẩn 3GPP hiện tại: Thuộc tính quy mô lớn của kênh thông qua ký tự khi được truyền qua cổng anten có thể được lấy bằng cách sử dụng thuộc tính quy mô lớn của kênh thông qua ký tự khi được truyền qua cổng anten khác. Đối với cùng một thuộc tính quy mô lớn, dựa vào định nghĩa trong tiêu chuẩn 3GPP; hoặc thuộc tính quy mô lớn có thể được cấu trúc dựa trên yêu cầu hệ thống thực tế. Trong định nghĩa tiêu chuẩn 3GPP hiện tại, thuộc tính quy mô lớn có thể bao gồm một hoặc nhiều độ trễ lan truyền, lan truyền Doppler, độ dịch tần số Doppler, mức tăng trung bình, và độ trễ trung bình.

"Việc truyền/tiếp nhận đa điểm phối hợp" trong sáng chế bao gồm nhưng không giới ở "truyền phân tập đa điểm và/hoặc đa luồng đa điểm (phối hợp)". Trong sáng chế, "truyền phân tập đa điểm và/hoặc đa luồng đa điểm (phối hợp)" dựa vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp của dữ liệu đường xuống được gửi bởi các thiết bị phía mạng đến cùng một thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và cùng một tài nguyên miền thời gian (ví dụ, cùng một khung con).

"Khung con" được mô tả trong sáng chế dựa vào đơn vị thời gian được xác định trong miền thời gian. Ví dụ, khung con được xác định trong hệ thống LTE bao gồm hai khe (Slot), và mỗi khe thời gian bao gồm bảy ký tự. "Khung con" trong sáng chế có thể là khung con trong hệ thống LTE, hoặc có thể là đơn

vị thời gian khác được xác định dựa trên yêu cầu hệ thống, ví dụ, khung con mà bao gồm chỉ một khe thời gian, hoặc khung con bao gồm chỉ một ký tự. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này. "Phần tử tài nguyên" được mô tả trong sáng chế dựa vào đơn vị tài nguyên cụ thể để mô tả tài nguyên miền tần số và/hoặc tài nguyên miền thời gian, và có thể có các dạng cụ thể khác nhau trong các hệ thống khác nhau, ví dụ, phần tử tài nguyên (Resource Element, RE) trong hệ thống LTE. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này.

Kênh điều khiển đường xuống vật lý hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao được mô tả trong sáng chế chủ yếu được sử dụng để mang thông tin lập lịch tài nguyên và thông tin điều khiển đường xuống khác, ví dụ, PDCCH (Kênh điều khiển đường xuống vật lý), EPDCCH (Kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao, Enhanced Physical Downlink Control Channel), và kênh đường xuống khác mà có chức năng nêu trên và được xác định là các nâng cao mạng. Kênh chia sẻ đường xuống vật lý được mô tả trong sáng chế chủ yếu được sử dụng để mang dữ liệu dịch vụ hoặc dữ liệu khác được yêu cầu bởi hệ thống, ví dụ, PDSCH (Physical Downlink Shared CHannel) trong hệ thống LTE và kênh đường xuống khác mà có chức năng nêu trên và được xác định là các nâng cao mạng. Thông tin điều khiển đường xuống được mô tả trong sáng chế chủ yếu được sử dụng để mang thông tin lập lịch đường lên và/hoặc đường xuống, ví dụ, DCI (Thông tin điều khiển đường xuống) trong hệ thống LTE và thông tin điều khiển đường xuống khác mà có chức năng nêu trên và được xác định là các nâng cao mạng. Dựa trên các định dạng cụ thể khác nhau của thông tin điều khiển đường xuống, thông tin điều khiển đường xuống có thể còn mang thông tin khác được yêu cầu bởi hệ thống, như lệnh điều khiển công suất đường lên.

Thuật ngữ "và/hoặc" trong sáng chế mô tả chỉ quan hệ kết hợp để mô tả các đối tượng được kết hợp và biểu diễn rằng ba quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu diễn ba trường hợp sau đây: Chỉ A tồn tại, cả A và B cùng tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký hiệu "/" trong bản mô tả này thường chỉ báo quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được kết hợp.

Ngoài ra, có thể hiểu rằng các thuật ngữ "thứ nhất" và "thứ hai" trong sáng chế chỉ để thuận tiện cho việc mô tả và hiểu, và không tạo ra bất kỳ giới hạn nào đối với các phương án của sáng chế.

Phần sau đây mô tả chi tiết hơn các giải pháp được đề xuất theo các

phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo.

FIG.2A là sơ đồ giản lược của phương pháp chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống theo phương án của sáng chế.

Thiết bị phía mạng thứ nhất gửi N phần thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng. N là số nguyên lớn hơn 1, và N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi N thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Trong kịch bản trong đó N thiết bị phía mạng thực hiện truyền phân tập đa điểm và/hoặc đa luồng đa điểm phối hợp, các thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống đến UE trên cùng một sóng mang và trong cùng một khoảng thời gian. UE cần nhận biết, bằng cách sử dụng thông tin điều khiển đường xuống, thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi mỗi thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống, ví dụ, thông tin về cổng anten được sử dụng bởi mỗi thiết bị phía mạng. Ví dụ, trong hệ thống LTE, khi các thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống đến UE bằng cách sử dụng PDSCH, UE cần được thông báo thông tin liên quan của PDSCH bằng cách sử dụng DCI, để UE thu dữ liệu đường xuống trên PDSCH. N phần thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng để chỉ báo một cách riêng biệt thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi N thiết bị phía mạng mà tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp thực hiện việc truyền dữ liệu đường xuống. Do đó, việc truyền/thu đa điểm phối hợp được hỗ trợ, và khi thiết bị người dùng không thể thu theo cách thông thường dữ liệu đường xuống được gửi bởi một vài thiết bị phía mạng vì một vài thông tin điều khiển đường xuống gặp lỗi, thiết bị người dùng có thể còn thu, dựa trên chỉ báo của thông tin điều khiển đường xuống không gặp lỗi còn lại, dữ liệu đường xuống được gửi bởi thiết bị phía mạng tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống không gặp lỗi còn lại, nhờ đó đảm bảo độ mạnh của việc truyền dữ liệu đường xuống trong các kịch bản truyền phân tập đa điểm và/hoặc truyền đa luồng đa điểm, và làm tăng lưu lượng hệ thống và người dùng.

Một cách tùy chọn, N thiết bị phía mạng có thể là N thiết bị phía mạng không được đặt cùng vị trí.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể là thiết bị phía mạng phục vụ.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể là một trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến UE trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con, hoặc có thể không thuộc về N thiết bị phía mạng. Khi thiết bị phía mạng thứ nhất đóng vai trò là thiết bị phía mạng phục vụ của UE, ngay cả khi nếu thiết bị phía mạng thứ nhất không tham gia vào việc truyền phân tập đa điểm và/hoặc truyền đa luồng đa điểm ở thời điểm hiện tại (ví dụ, khung con hiện tại), thiết bị phía mạng thứ nhất có thể vẫn gửi thông tin điều khiển đường xuống đến UE, để hỗ trợ UE trong việc thu dữ liệu đường xuống từ thiết bị phía mạng phối hợp khác.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin liên quan đến giá trị của N đến UE, và thông tin được sử dụng để xác định giá trị của N. Trong ví dụ, mối quan hệ giữa N và thông tin có thể được chấp nhận trước có liên quan khác, và thiết bị phía mạng gửi thông tin liên quan khác, để thiết bị người dùng nhận biết giá trị của N. Ví dụ, UE xác định kích cỡ của N bằng cách sử dụng chế độ truyền (Transmission Mode) được chỉ báo bởi thiết bị phía mạng thứ nhất. Ví dụ, có hai thiết bị phía mạng theo mặc định để thực hiện việc truyền dữ liệu trong khi truyền đa luồng đa điểm phối hợp hoặc truyền phân tập đa điểm phối hợp, và khi thiết bị phía mạng thứ nhất thông báo cho UE rằng chế độ truyền đa luồng đa điểm hoặc đa dạng đa điểm đang được sử dụng, Một cách tương ứng $N=2$. Trong ví dụ khác, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể thông báo cho thiết bị người dùng giá trị có thể của N. Ví dụ, thiết bị phía mạng thứ nhất thông báo, bằng cách sử dụng báo hiệu RRC, cho UE số lượng M ($M>1$) thiết bị phía mạng mà có thể tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp (truyền đa luồng đa điểm phối hợp và/hoặc truyền phân tập đa điểm phối hợp). Số lượng N thông tin điều khiển đường xuống thực tế được gửi trong các khung con khác nhau phụ thuộc vào chính sách lập lịch hiện tại và đáp ứng $1 < N \leq M$. Trong ví dụ này, UE cố gắng phát hiện M phần thông tin điều khiển đường xuống, và số lượng cuối cùng được thu thông tin điều khiển đường xuống phải tuân theo số lượng thông tin điều khiển đường xuống thực tế được phát hiện. Trong ví dụ khác nữa, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể thông báo cho thiết bị người dùng thông tin giá trị của N. Ví dụ, thiết bị phía mạng thứ nhất thông báo, bằng cách sử dụng báo hiệu RRC, cho UE số lượng N thiết bị phía mạng mà tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp ở thời điểm hiện tại, và UE cố gắng phát hiện N phần thông tin điều khiển đường xuống. Sau khi nhận biết số lượng thông tin điều khiển đường xuống mà

cần được phát hiện, UE có thể phát hiện các phần của thông tin điều khiển đường xuống theo số lượng. Ví dụ, trong hệ thống LTE, cụ thể, $N=2$ được sử dụng là ví dụ. Sau khi UE nhận biết rằng số lượng DCI được yêu cầu cho việc phát hiện mù là 2, nếu thiết bị phía mạng thứ nhất không cấu trúc EPDCCH cho UE, UE thực hiện phát hiện mù trên hai phần của DCI trong không gian tìm kiếm PDCCH tương ứng với thiết bị phía mạng thứ nhất; hoặc nếu thiết bị phía mạng thứ nhất cấu trúc EPDCCH cho UE, UE thực hiện phát hiện mù trên hai phần của DCI trong không gian tìm kiếm EPDCCH được cấu trúc bởi trạm gốc phục vụ cho UE. Nếu không DCI nào được phát hiện trên EPDCCH trong khi phát hiện mù được thực hiện bởi UE, hoặc số lượng DCI được phát hiện bởi UE trong khi phát hiện mù nhỏ hơn 2, UE thực hiện phát hiện mù trên DCI còn lại trong PDCCH không gian tìm kiếm tương ứng với thiết bị phía mạng thứ nhất. Không gian tìm kiếm là nhóm các tập phần tử kênh điều khiển ứng viên, các phần tử kênh điều khiển được kết hợp ở cấp độ cụ thể, các cấp độ kết hợp khác nhau tương ứng với các không gian tìm kiếm khác nhau, và thiết bị người dùng thực hiện, trong các không gian tìm kiếm khác nhau, phát hiện mù trên thông tin điều khiển đường xuống được thu bởi thiết bị người dùng.

Trong ví dụ khác, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể thông báo cho thiết bị người dùng giá trị có thể của N . Ví dụ, thiết bị phía mạng thứ nhất thông báo, bằng cách sử dụng báo hiệu RRC, cho UE số lượng M ($M>1$) thiết bị phía mạng mà có thể tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp (truyền đa luồng đa điểm phối hợp và/hoặc truyền phân tập đa điểm phối hợp). Số lượng N thông tin điều khiển đường xuống thực tế được gửi trong các khung con khác nhau phụ thuộc vào chính sách lập lịch hiện tại và đáp ứng $1 < N \leq M$. Trong ví dụ này, UE cố gắng phát hiện M phần của thông tin điều khiển đường xuống, cho đến khi M phần của thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện hoặc việc phát hiện được hoàn thành trong tất cả các không gian tìm kiếm (ví dụ, không gian tìm kiếm PDCCH), và số lượng cuối cùng được thu thông tin điều khiển đường xuống phải tuân theo số lượng thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện thực tế. Một cách tùy chọn, thông tin giá trị của M có thể cũng được thông báo cho UE bằng cách sử dụng báo hiệu khác (ví dụ, báo hiệu lớp vật lý). Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng có thể ngầm thông báo cho UE thông tin số lượng của thông tin điều khiển đường xuống, ví dụ, thông tin liên

quan đến giá trị của N hoặc M (M là số lượng thiết bị phía mạng mà có thể tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp và đáp ứng $1 < N \leq M$, tức là, M là giá trị tối đa của số lượng thông tin điều khiển đường xuống mà cần được phát hiện bởi UE). Thông báo ngầm có nghĩa rằng mối quan hệ giữa số lượng thông tin điều khiển đường xuống và thông tin khác (ví dụ, thông tin cấu trúc, thông tin tài nguyên, hoặc thông tin chỉ báo) được xác định bằng cách sử dụng chấp nhận trước hoặc bản tin thiết lập trước, và UE có thể xác định số lượng thông tin điều khiển đường xuống bằng cách sử dụng thông tin cấu trúc khác. Thiết bị phía mạng thông báo cho UE thông tin số lượng của thông tin điều khiển đường xuống có thể là thiết bị phía mạng thứ nhất trong sáng chế.

Trong ví dụ, UE có thể xác định thông tin số lượng của thông tin điều khiển đường xuống bằng cách sử dụng thông tin về tập tài nguyên kênh điều khiển, ví dụ, thông tin liên quan đến giá trị của N hoặc M . tập tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một nhóm phần tử tài nguyên (resource element group, REG), và bao gồm ít nhất một không gian tìm kiếm. Thông tin về tập tài nguyên kênh điều khiển có thể là ít nhất một trong thông tin số lượng của tập tài nguyên kênh điều khiển, và thông tin số lượng của không gian tìm kiếm được chứa trong tập tài nguyên kênh điều khiển. Nếu thiết bị phía mạng cấu trúc hoặc kích hoạt P tập tài nguyên kênh điều khiển, UE có thể xem xét theo mặc định rằng mỗi tập tài nguyên kênh điều khiển tương ứng với một phần của thông tin điều khiển đường xuống, tức là, UE cần phát hiện P phần của thông tin điều khiển đường xuống. Ví dụ, khi thực hiện phát hiện thông tin điều khiển, UE cố gắng phát hiện và thu một phần của thông tin điều khiển đường xuống cho mỗi tập tài nguyên kênh điều khiển hoặc mỗi tập tài nguyên kênh điều khiển được kích hoạt, và nếu một phần của thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện hoặc số lượng tối đa của phát hiện mù được tìm kiếm cho tập tài nguyên kênh điều khiển, UE tạm dừng thực hiện việc phát hiện trên tập tài nguyên kênh điều khiển, và tiếp tục thực hiện phát hiện trên tập tài nguyên kênh điều khiển khác, cho đến khi việc phát hiện trên được cấu trúc hoặc các tập tài nguyên kênh điều khiển được kích hoạt được hoàn thành. Số lượng thông tin điều khiển đường xuống và số lượng các tập tài nguyên kênh điều khiển có thể là giống hoặc khác nhau. Ví dụ, một tập tài nguyên kênh điều khiển tương ứng với một phần của thông tin điều khiển đường xuống, hoặc một tập tài nguyên kênh điều khiển tương ứng với ít nhất hai phần của thông tin điều khiển đường xuống, hoặc ít nhất hai tập tài nguyên kênh điều khiển tương

ứng với một phần của thông tin điều khiển đường xuống. Sự tương ứng cụ thể có thể được xác định trước, hoặc có thể được thông báo bởi thiết bị phía mạng cho UE, ví dụ, bằng cách sử dụng báo hiệu lớp vật lý hoặc báo hiệu lớp cao hơn. Điều này không bị giới hạn ở đây. Trong việc truyền thực tế, thiết bị phía mạng có thể truyền nhỏ hơn hoặc bằng P phần của thông tin điều khiển đường xuống. Ví dụ, trong trường hợp đường trục không lý tưởng, thiết bị phía mạng được lập lịch độc lập. Thiết bị phía mạng không nhận biết xem thiết bị phía mạng khác có truyền thông tin điều khiển đường xuống hay không. Do đó, thiết bị phía mạng cấu trúc số lượng tối đa (ví dụ, M) của thông tin điều khiển đường xuống mà cần được phát hiện bởi UE, và số lượng (ví dụ, N) của thông tin điều khiển đường xuống thực tế được truyền có thể nhỏ hơn hoặc bằng số lượng tối đa.

Trong ví dụ khác, UE có thể xác định thông tin số lượng của thông tin điều khiển đường xuống bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) thông tin nhóm cổng anten, ví dụ, thông tin liên quan đến giá trị của N hoặc M . Ví dụ, nếu thiết bị phía mạng xác định trước hoặc cấu trúc Q nhóm cổng anten DMRS, và mỗi nhóm cổng anten DMRS bao gồm ít nhất một cổng anten DMRS, UE có thể xem xét theo mặc định rằng mỗi nhóm cổng anten DMRS tương ứng với một phần của thông tin điều khiển đường xuống, tức là, UE cần phát hiện Q phần của thông tin điều khiển đường xuống. Khi phát hiện thông tin điều khiển đường xuống, UE tạm dừng việc phát hiện nếu UE phát hiện Q phần của thông tin điều khiển đường xuống hoặc tìm kiếm số lượng tối đa của việc phát hiện mù. Số lượng thông tin điều khiển đường xuống có thể là giống hoặc khác với số lượng các nhóm cổng anten DMRS. Ví dụ, một nhóm cổng anten DMRS có thể là tương ứng với một phần của thông tin điều khiển đường xuống, hoặc một nhóm cổng anten DMRS tương ứng với ít nhất hai phần của thông tin điều khiển đường xuống, hoặc ít nhất hai nhóm cổng anten DMRS tương ứng với một phần của thông tin điều khiển đường xuống. Sự tương ứng cụ thể có thể được xác định trước, hoặc có thể được thông báo bởi thiết bị phía mạng cho UE, ví dụ, bằng cách sử dụng báo hiệu lớp vật lý hoặc báo hiệu lớp cao hơn. Điều này không bị giới hạn ở đây. Trong việc truyền thực tế, thiết bị phía mạng có thể truyền nhỏ hơn hoặc bằng Q phần của thông tin điều khiển đường xuống. Ví dụ, trong trường hợp đường trục không lý tưởng, thiết bị phía mạng được lập lịch độc lập, và không biết xem mỗi thông tin điều khiển đường xuống có được truyền với nhau hay không. Do đó, thiết bị phía mạng cấu trúc số

lượng tối đa của thông tin điều khiển đường xuống mà cần được phát hiện bởi UE, và số lượng của thông tin điều khiển đường xuống thực tế được truyền có thể nhỏ hơn hoặc bằng số lượng tối đa.

Trong ví dụ khác nữa, UE có thể xác định thông tin số lượng của thông tin điều khiển đường xuống bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo cùng vị trí (QCL), ví dụ, thông tin liên quan đến giá trị của N hoặc M. Ví dụ, nếu thiết bị phía mạng xác định trước hoặc cấu trúc R phần của thông tin chỉ báo cùng vị trí, UE có thể xem xét theo mặc định rằng mỗi phần của thông tin chỉ báo cùng vị trí tương ứng với một phần của thông tin điều khiển đường xuống, tức là, UE cần phát hiện R phần của thông tin điều khiển đường xuống. Khi phát hiện thông tin điều khiển đường xuống, UE tạm dừng việc phát hiện nếu UE phát hiện R phần của thông tin điều khiển đường xuống hoặc tìm kiếm số lượng tối đa của việc phát hiện mù. Số lượng thông tin điều khiển đường xuống có thể là giống hoặc khác với số lượng thông tin chỉ báo cùng vị trí. Ví dụ, một phần của thông tin chỉ báo cùng vị trí tương ứng với một phần của thông tin điều khiển đường xuống, hoặc một phần của thông tin chỉ báo cùng vị trí tương ứng với ít nhất hai phần của thông tin điều khiển đường xuống, hoặc ít nhất hai phần của thông tin chỉ báo cùng vị trí tương ứng với một phần của thông tin điều khiển đường xuống. Sự tương ứng cụ thể có thể được xác định trước, hoặc có thể được thông báo bởi thiết bị phía mạng cho UE, ví dụ, bằng cách sử dụng báo hiệu lớp vật lý hoặc báo hiệu lớp cao hơn. Điều này không bị giới hạn ở đây. Trong việc truyền thực tế, thiết bị phía mạng có thể truyền nhỏ hơn hoặc bằng R phần của thông tin điều khiển đường xuống. Ví dụ, trong trường hợp đường trục không ý tưởng, thiết bị phía mạng được lập lịch độc lập, và không biết xem mỗi thông tin điều khiển đường xuống có được truyền với nhau hay không. Do đó, thiết bị phía mạng cấu trúc số lượng tối đa của thông tin điều khiển đường xuống mà cần được phát hiện bởi UE, và số lượng của thông tin điều khiển đường xuống thực tế được truyền có thể nhỏ hơn hoặc bằng số lượng tối đa.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng có thể thông báo cho UE thông tin số lượng của thông tin điều khiển đường xuống bằng cách sử dụng thông tin cấu trúc, và thông tin cấu trúc được sử dụng để chỉ báo rằng UE cần phát hiện ít nhất một phần của thông tin điều khiển đường xuống. Thiết bị phía mạng có thể thực hiện linh hoạt việc chuyển đổi động giữa truyền tế bào đơn và truyền phối hợp bằng cách sử dụng thông tin cấu trúc. Ví dụ, nếu được cấu trúc rằng UE phát

hiện một phần của thông tin điều khiển đường xuống, chỉ báo rằng việc truyền tế bào đơn hiện tại được thực hiện, tức là, UE có thể tạm dừng việc phát hiện sau khi phát hiện một phần của thông tin điều khiển đường xuống hoặc đạt đến số lượng tối đa của việc phát hiện mù. Điều này làm giảm độ phức tạp phát hiện của UE. Nếu được cấu trúc rằng UE phát hiện ít nhất hai phần của thông tin điều khiển đường xuống, chỉ báo rằng việc truyền phối hợp hiện tại có thể được thực hiện, và UE có thể tạm dừng việc phát hiện chỉ sau khi phát hiện ít nhất hai phần của thông tin điều khiển đường xuống hoặc đạt đến số lượng tối đa của việc phát hiện mù. Điều này tránh việc phát hiện UE bị bỏ qua và ngăn UE tạm dừng phát hiện khi phát hiện một phần của thông tin điều khiển đường xuống. Thông tin số lượng của thông tin điều khiển đường xuống được thông báo cho UE bằng cách sử dụng thông tin cấu trúc, nhờ đó tránh việc UE có thể tạm dừng phát hiện chỉ sau khi đạt đến số lượng tối đa của việc phát hiện mù vì UE không biết thông tin số lượng của thông tin điều khiển đường xuống, và giảm thời gian và độ phức tạp được yêu cầu để phát hiện thông tin điều khiển đường xuống bởi UE. Thiết bị phía mạng thông báo cho UE thông tin số lượng của thông tin điều khiển đường xuống có thể là thiết bị phía mạng thứ nhất trong sáng chế.

Một cách tùy chọn, khi thiết bị phía mạng thứ nhất đồng thời thực hiện chức năng lập lịch, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể nhận biết, bằng cách sử dụng kết quả lập lịch, số lượng N thiết bị phía mạng mà hiện tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể còn thu thông tin liên quan đến giá trị của N mà được gửi bởi nút lập lịch. Khi N thiết bị phía mạng được lập lịch tập trung bởi nút lập lịch để thực hiện việc truyền/thu đa điểm phối hợp, nút lập lịch có thể gửi thông tin liên quan đến giá trị của N đến thiết bị phía mạng thứ nhất, và sau đó thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin liên quan đến giá trị của N đến UE. Có thể hiểu rằng thông tin liên quan đến giá trị của N mà được gửi bởi nút lập lịch đến thiết bị phía mạng thứ nhất có thể là giống hoặc khác với thông tin liên quan đến giá trị của N mà được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất đến UE. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này. Một cách tùy chọn, nút lập lịch có thể gửi thông tin đến thiết bị phía mạng thứ nhất bằng cách sử dụng giao diện X2. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể cũng xác định, bằng cách sử dụng số lượng mà là của thông tin truyền dữ liệu đường xuống của thiết bị phía mạng khác và được gửi bởi nút lập lịch, số lượng N của thiết bị phía

mạng mà hiện tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp. Khi N thiết bị phía mạng được lập lịch tập trung bởi nút lập lịch để thực hiện việc truyền/thu đa điểm phối hợp, nút lập lịch còn cần gửi thông tin truyền dữ liệu đường xuống của thiết bị phía mạng khác mà tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp đến thiết bị phía mạng thứ nhất, để thiết bị phía mạng thứ nhất gửi N phần thông tin điều khiển đường xuống. Trong trường hợp này, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể cũng xác định giá trị của N bằng cách thu số lượng thông tin truyền dữ liệu đường xuống.

Một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng của thiết bị phía mạng tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống. Các phần của thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất đến UE, và mỗi phần của thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi thiết bị phía mạng khác gửi dữ liệu đường xuống. Để cho phép UE xác định rằng thông tin truyền dữ liệu đường xuống được chỉ báo bởi mỗi phần của thông tin điều khiển đường xuống được sử dụng bởi thiết bị phía mạng khi gửi dữ liệu đường xuống, cần chỉ báo, trong thông tin điều khiển đường xuống, thiết bị phía mạng tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể thu thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng mà được gửi bởi nút lập lịch và là của N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con, và gửi thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng đến UE bằng cách thêm thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng vào thông tin điều khiển đường xuống tương ứng. Trong ví dụ cụ thể, trường chỉ báo có thể được thêm vào thông tin điều khiển đường xuống, để chỉ báo thiết bị phía mạng khác nhau. Ví dụ, trường chỉ báo điểm truyền (transmit point indicator) được thêm vào thông tin điều khiển đường xuống. Bảng 1 đề xuất ví dụ về trường chỉ báo điểm truyền mà hỗ trợ truyền phối hợp hai thiết bị phía mạng, '0' chỉ báo điểm truyền 0 (TP0), và '1' chỉ báo điểm truyền 1 (TP1). Một cách tùy chọn, điểm truyền 0 có thể tương ứng với thiết bị phía mạng phục vụ (cũng được gọi là điểm truyền phục vụ, Serving Transmit Point/Serving TP), và điểm truyền 1 có thể tương ứng với thiết bị phía mạng phối hợp (cũng được gọi là điểm truyền phối hợp, Cooperative Transmit Point/Cooperative TP). Bảng 2 đề xuất ví dụ thiết kế của trường chỉ báo điểm truyền mà hỗ trợ việc truyền/thu đa điểm phối hợp của hầu hết bốn thiết bị phía mạng. '00' đến '11' một cách tương ứng chỉ báo điểm truyền 0 (TP0) đến điểm truyền 3 (TP3). Một cách tùy chọn,

điểm truyền 0 có thể tương ứng với thiết bị phía mạng phục vụ, và điểm truyền 1 đến điểm truyền 3 có thể tương ứng với thiết bị phía mạng phối hợp. Trường chỉ báo được thêm vào thông tin điều khiển đường xuống để chỉ báo thiết bị phía mạng khác nhau, có thể lệnh cho số lượng tương đối lớn thiết bị phía mạng thực hiện việc truyền/thu đa điểm phối hợp, và dễ dàng mở rộng.

Bảng 1 Ví dụ thiết kế của thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng có thể

Giá trị trường 'Chỉ báo điểm truyền'	Thiết bị phía mạng được chỉ báo bởi giá trị cụ thể
'0'	TP0 (TP phục vụ)
'1'	TP1 (TP phối hợp)

Bảng 2 Ví dụ thiết kế của thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng có thể khác

Giá trị trường 'Chỉ báo điểm truyền'	Thiết bị phía mạng được chỉ báo bởi giá trị cụ thể
'00'	TP0 (TP phục vụ)
'01'	TP1 (TP phối hợp)
'10'	TP1 (TP phối hợp)
'11'	TP1 (TP phối hợp)

Cần lưu ý rằng cách thức thiết kế chỉ báo thông tin cụ thể trong thông tin điều khiển đường xuống và/hoặc thông tin khác được đề xuất trong sáng chế, bao gồm tên, độ dài, giá trị, và sự tương ứng của trường thông tin hoặc phần tử thông tin cụ thể, chỉ được sử dụng làm ví dụ. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng cách thức thiết kế phần tử thông tin khác cũng có thể hoàn thành chỉ báo của thông tin trong giải pháp của sáng chế. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này. Ví dụ, đối với thiết kế của thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng nêu trên, thực tế, khoảng giá trị của trường thông tin có thể được thiết kế dựa trên số lượng thiết bị phía mạng được chứa trong tập truyền phối hợp tối đa được hỗ trợ.

Một cách tùy chọn, N phần thông tin điều khiển đường xuống có thể là thông tin điều khiển đường xuống theo cùng một định dạng, hoặc có thể bao gồm thông tin điều khiển đường xuống theo hai hoặc nhiều định dạng. N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển đường xuống theo các định dạng khác nhau, để UE phân biệt giữa thiết bị phía mạng khác nhau dựa trên các định dạng của thông tin điều khiển đường xuống, và không cần thêm, vào

thông tin điều khiển đường xuống, trường thông tin được sử dụng để chỉ báo thiết bị phía mạng, để làm giảm số lượng bit của thông tin điều khiển đường xuống. Một cách tùy chọn, N phần thông tin điều khiển đường xuống có thể bao gồm thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ nhất và/hoặc thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai, trong đó thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai bao gồm thông tin ánh xạ phần tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo cùng vị trí, và thông tin ánh xạ phần tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo cùng vị trí được sử dụng để thu dữ liệu đường xuống. Một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ nhất là tương ứng với thiết bị phía mạng thứ nhất, và thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai là tương ứng với thiết bị phía mạng thứ hai. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể là thiết bị phía mạng phục vụ, và thiết bị phía mạng thứ hai có thể là thiết bị phía mạng phối hợp. Trong ví dụ cụ thể, hai thiết bị phía mạng bao gồm thiết bị phía mạng phục vụ trong hệ thống LTE thực hiện việc truyền/thu đa điểm phối hợp. Thiết bị phía mạng phục vụ không cần trường chỉ báo PQI (PDSCH RE Mapping and QCL Indicator, ánh xạ phần tử tài nguyên kênh chia sẻ đường xuống vật lý và chỉ báo cùng vị trí) để chỉ báo, cho UE, thông tin ánh xạ phần tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo cùng vị trí được sử dụng để thu PDSCH dữ liệu đường xuống. Do đó, định dạng DCI 2C (DCI format 2C) có thể được sử dụng. Thiết bị phía mạng phối hợp sử dụng định dạng DCI 2D bao gồm trường PQI. Thông tin được mang trong trường PQI được sử dụng để thông báo cho UE thông tin ánh xạ phần tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo cùng vị trí mà được yêu cầu để thu dữ liệu đường xuống được gửi bởi thiết bị phía mạng phối hợp trên PDSCH. Khi thực hiện phát hiện mù trên hai phần của thông tin điều khiển đường xuống, UE cố gắng thực hiện riêng biệt việc phát hiện mù trên hai định dạng DCI. Một cách tùy chọn, hai cách thức: sử dụng định dạng của thông tin điều khiển đường xuống để phân biệt giữa thiết bị phía mạng khác nhau, và việc thêm thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng vào thông tin điều khiển đường xuống có thể được trộn lẫn. Ví dụ, một thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp sử dụng thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ nhất, và một hoặc nhiều thiết bị phía mạng khác sử dụng thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai. Thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai bao gồm thông tin ánh xạ phần tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ

báo cùng vị trí và thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng. Đối với cách thức thực hiện cụ thể của thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng, dựa vào phần mô tả trên hình vẽ trước đó. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây nữa. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể chỉ báo, cho UE bằng cách sử dụng báo hiệu, mà giải pháp hiện đang được sử dụng để chỉ báo thiết bị phía mạng khác nhau. Ví dụ, trong hệ thống LTE, báo hiệu RRC có thể được sử dụng để thông báo cho UE giải pháp chỉ báo thiết bị phía mạng được sử dụng cụ thể.

Một cách tùy chọn, thông tin truyền dữ liệu đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất được sử dụng để gửi dữ liệu đường xuống. Số cổng anten được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống là khác với nhau hoặc các kết hợp giữa số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu và mà được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống là khác nhau. Thông tin thứ nhất là cổng anten, số lượng lớp, và thông tin xáo trộn tín hiệu tham chiếu. Việc các kết hợp của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu là khác nhau bao gồm như sau: Số lượng cổng anten khác nhau, và/hoặc các số cổng anten là giống nhau nhưng các cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu được sử dụng là khác nhau. Thông tin thứ nhất được sử dụng để chỉ báo từ mã, số cổng anten, số lượng lớp gửi, và các cách thức xáo trộn được yêu cầu cho các tín hiệu tham chiếu được gửi trên một vài cổng anten mà được sử dụng khi thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống. Ví dụ, các trường thông tin: (Các) cổng anten, và ký hiệu nhận dạng và số các lớp theo các định dạng DCI 2C/2D trong hệ thống LTE cung cấp thông tin đầu tiên. Đối với việc truyền/thu đa điểm phối hợp, thiết bị phía mạng truyền dữ liệu đường xuống đến cùng một UE trên cùng một tài nguyên miền thời gian (ví dụ, cùng một khung con) trên cùng một sóng mang, và thiết bị phía mạng xác định một cách độc lập, dựa trên điều kiện kênh, số lượng lớp truyền dữ liệu. Ngoài ra, để tránh nhiễu lẫn nhau giữa các tín hiệu tham chiếu (như các DM-RS) từ thiết bị phía mạng khác nhau, các thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp cần sử dụng các số cổng anten khác nhau hoặc sử dụng các cách thức xáo trộn khác nhau cho các tín hiệu tham chiếu trên cùng một số cổng anten. Do đó, số cổng anten hoặc cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu cần được chỉ báo một cách riêng biệt trong thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp. Số lượng cổng anten hoặc các kết hợp giữa số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu và được chỉ báo trong thông tin

điều khiển đường xuống tương ứng với thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp là khác nhau. Do đó, các tín hiệu tham chiếu trong dữ liệu đường xuống được gửi trong quá trình phối hợp đa điểm trực giao với nhau, nhờ đó đảm bảo thu đúng cách dữ liệu đường xuống.

Một cách tùy chọn, thông tin thứ nhất chỉ báo công anten, số lượng lớp, và thông tin xáo trộn tín hiệu tham chiếu theo cách thức chỉ báo mã hóa chung hoặc theo cách thức chỉ báo độc lập. Đối với cách chỉ báo mã hóa chung, ba phần thông tin nêu trên có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng một phần tử thông tin, ví dụ, sự tương ứng giữa thông tin một bit (bit) của một phần tử thông tin và ba phần thông tin nêu trên được thiết lập. Ngoài ra, hai phần thông tin có thể được chỉ báo chung bằng cách sử dụng một phần tử thông tin và phần thông tin khác được chỉ báo bằng cách sử dụng một phần tử thông tin khác. Ví dụ, thông tin bit của một phần tử thông tin được sử dụng để chỉ báo công anten và thông tin về số lượng lớp, và sự tương ứng giữa thông tin bit của phần tử thông tin và công anten và thông tin về số lượng lớp được thiết lập. Thông tin bit của phần tử thông tin khác chỉ báo thông tin xáo trộn tín hiệu tham chiếu. Theo ví dụ khác, thông tin bit của một phần tử thông tin được sử dụng để chỉ báo công anten và thông tin xáo trộn tín hiệu tham chiếu, ví dụ, sự tương ứng giữa thông tin bit của phần tử thông tin và công anten và thông tin xáo trộn tín hiệu tham chiếu được thiết lập. Thông tin bit của phần tử thông tin khác chỉ báo thông tin về số lượng lớp. Đối với ví dụ khác nữa, thông tin bit của một phần tử thông tin được sử dụng để chỉ báo số lượng lớp và thông tin xáo trộn tín hiệu tham chiếu, và sự tương ứng giữa thông tin bit của phần tử thông tin và số lượng lớp và thông tin xáo trộn tín hiệu tham chiếu được thiết lập. Thông tin bit của phần tử thông tin khác chỉ báo thông tin về công anten. Đối với cách thức chỉ báo độc lập, thông tin bit của một phần tử thông tin có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin về công anten, thông tin bit của phần tử thông tin khác chỉ báo thông tin về số lượng lớp, và thông tin bit của phần tử thông tin khác nữa chỉ báo thông tin xáo trộn tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, thông tin thứ nhất có thể là ít nhất một trong công anten, số lượng lớp, và thông tin xáo trộn tín hiệu tham chiếu. Ví dụ, công anten có thể được xác định bằng cách cấu trúc số lượng lớp và nhóm công anten mà công anten thuộc về. Trong ví dụ cụ thể, nếu các công anten trong nhóm công anten là $\{7, 8, 11, 13\}$, và số lượng lớp là 2, các công anten được xác định là 7 và 8; nếu các công anten trong nhóm công anten là $\{9, 10, 12, 14\}$, và số lượng lớp

là 2, các cổng Anten được xác định là 9 và 10; và v.v.. Theo ví dụ khác, cổng Anten có thể được xác định bằng cách cấu trúc số lượng các cổng Anten và nhóm cổng Anten mà cổng Anten thuộc về. Trong ví dụ cụ thể, nếu các cổng Anten trong nhóm cổng Anten là {7, 8, 11, 13}, và số lượng cổng Anten là 2, các cổng Anten được xác định là 7 và 8; nếu các cổng Anten trong nhóm cổng Anten là {9, 10, 12, 14}, và số lượng cổng Anten là 2, các cổng Anten được xác định là 9 và 10; và v.v.. Thông tin về nhóm cổng Anten có thể được xác định trước hoặc được thông báo bằng cách sử dụng báo hiệu khác. Một cách tùy chọn, nhóm cổng Anten mà cổng Anten thuộc về có thể được chỉ báo rõ ràng, ít nhất một bit được sử dụng để chỉ báo số nhóm của nhóm cổng Anten. Ví dụ, trong chỉ báo ngầm, thông tin chỉ báo cùng vị trí được sử dụng để xác định nhóm cổng Anten mà cổng Anten thuộc về. Thông tin xáo trộn có thể được xác định trước hoặc được thông báo bằng cách sử dụng báo hiệu khác. Giải pháp này có thể làm giảm quá tải thông tin điều khiển.

Một cách tùy chọn, thông tin thứ nhất có thể là sự tương ứng giữa cổng Anten và số lượng lớp. Thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với cùng một sự tương ứng hoặc các tương ứng khác nhau giữa cổng Anten và số lượng lớp.

Trong ví dụ cụ thể, thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với cùng một sự tương ứng thứ nhất. Sự tương ứng thứ nhất là sự tương ứng trong số từ mã, cổng Anten, số lượng lớp, và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu, và được sử dụng để xác định, kết hợp với thông tin thứ nhất, các từ mã, các cổng Anten, các số lượng lớp, và các cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu được sử dụng khi N thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Sự tương ứng thứ nhất được thống nhất được thiết lập cho các thiết bị phía mạng tham gia vào phối hợp, tập các cổng Anten mà có thể được sử dụng bởi mỗi thiết bị phía mạng được cấp phát trước, và số cổng Anten được sử dụng bởi mỗi thiết bị phía mạng có thể được cấp phát linh hoạt và được thay đổi mà không thay đổi sự tương ứng thứ nhất được sử dụng. Thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp xác định, dựa trên điều kiện kênh, số lượng lớp truyền dữ liệu, xác định, dựa trên số lượng các từ mã cần được gửi và tập các cổng Anten mà có thể được sử dụng bởi thiết bị phía mạng và kết hợp với sự tương ứng thứ nhất, số cổng Anten hoặc kết hợp của số cổng Anten và cách thức xáo trộn tín hiệu

tham chiếu và cần được sử dụng bởi thiết bị phía mạng, và trong thông tin điều khiển đường xuống, chỉ báo, cho UE bằng cách sử dụng thông tin thứ nhất, số cổng anten được lựa chọn hoặc kết hợp của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu. Trong ví dụ cụ thể, thông tin thứ nhất trong nhiều hơn một phần thông tin điều khiển đường xuống trong N phần thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo các giá trị trường thông tin giống hoặc khác nhau trong cùng một sự tương ứng thứ nhất, và cùng một giá trị trường thông tin hoặc các giá trị trường thông tin khác nhau tương ứng với các số cổng anten khác nhau hoặc các kết hợp khác nhau của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu.

Ví dụ, Bảng 3 đề xuất ví dụ thiết kế của sự tương ứng khả thi thứ nhất. Thông tin thứ nhất chỉ báo giá trị trường thông tin trong Bảng. Chỉ số số cổng tương ứng với mỗi giá trị trường thông tin trong Bảng nằm trong quan hệ tương quan một-một với số cổng anten cụ thể trong tập các số cổng anten của thiết bị phía mạng. Tập các số cổng anten có thể được chấp nhận trước hoặc có thể được chỉ báo động cho UE bằng cách sử dụng báo hiệu RRC. Ví dụ, hai thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền phối hợp, và tập các cổng anten của mỗi thiết bị phía mạng bao gồm bốn cổng anten. Tập các cổng anten của thiết bị phía mạng thứ nhất là {7, 8, 11, 13}, và tập các cổng anten của thiết bị phía mạng thứ hai là {9, 10, 12, 14}. Giả thiết rằng thiết bị phía mạng thứ nhất truyền hai từ mã, và giá trị trường thông tin tương ứng là 1; và thiết bị phía mạng thứ hai truyền một từ mã, và giá trị trường thông tin tương ứng là 0. Do đó, UE nhận biết, bằng cách phân tích cú pháp các giá trị trường thông tin, số lượng lớp truyền của thiết bị phía mạng thứ nhất là 3, và các số cổng anten tương ứng là 7, 8, và 11; và số lượng lớp truyền của thiết bị phía mạng thứ hai là 1, và số cổng anten tương ứng là 9. Có thể hiểu rằng các số cổng anten cụ thể được chứa trong tập các số cổng anten của thiết bị phía mạng, số lượng các cổng anten, và phân loại các số cổng anten có thể ngẫu nhiên hoặc tùy ý được cấu trúc dựa trên yêu cầu hệ thống. Ví dụ, các số cổng anten được phân loại theo thứ tự tăng dần hoặc giảm dần, hoặc dựa trên sự chẵn lẻ, hoặc dựa trên các miền tần số khác nhau của các số cổng anten. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này.

Bảng 3 ví dụ về sự tương ứng khả thi thứ nhất

Một từ mã (One code word) Từ mã 0 được bật (Code word 0 enabled) Từ mã 1 được bật (Code word 1 enabled)		Hai từ mã (Two code words) Từ mã 0 được bật (Code word 0 enabled) Từ mã 1 được bật (Code word 1 enabled)	
Giá trị trường thông tin (Giá trị)	Số lượng lớp và thông tin cổng anten (Bản tin)	Giá trị trường thông tin (Giá trị)	Số lượng lớp và thông tin cổng anten (Bản tin)
0	Một lớp (layer), chỉ số cổng (port index) 1	0	Hai lớp, các chỉ số cổng 1–2
1	Hai lớp, các chỉ số cổng 1–2	1	Ba lớp, các chỉ số cổng 1–3
2	Ba lớp, các chỉ số cổng 1–3	2	Bốn lớp, các chỉ số cổng 1–4
3	Bốn lớp, các chỉ số cổng 1–4	3	Dành riêng (reserved)

Theo ví dụ khác, Bảng 4 đề xuất ví dụ về sự tương ứng khả thi thứ nhất khác, trong đó nSCID (Scrambling identity, SCID, ký hiệu nhận dạng xáo trộn) được sử dụng để chỉ báo cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu trên cổng anten 7 hoặc 8, và cổng (hoặc các cổng) chỉ báo cổng. Bảng này là sự kế thừa của bảng tương ứng mà được chỉ định trong 3GPP TS 36.212 và là của các trường chỉ báo: (Các) cổng anten, ký hiệu nhận dạng xáo trộn, và số chỉ báo các lớp ((Các) cổng anten, ký hiệu nhận dạng xáo trộn, và số chỉ báo các lớp) theo định dạng DCI 2C/2D trong hệ thống LTE, và có thể tương thích với cách thức chỉ báo mà nằm trong kỹ thuật đã biết và/hoặc giao thức đã có và là của cổng anten, số lượng lớp, và thông tin xáo trộn tín hiệu tham chiếu trong thông tin điều khiển đường xuống. Một cách tùy chọn, khi Bảng 4 được áp dụng cho kịch bản truyền/thu đa điểm phối hợp, các số cổng anten được sử dụng bởi thiết bị phía mạng có thể liên tiếp tương ứng với thiết bị phía mạng theo chuỗi thứ tự của thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp. Một cách tùy chọn, chỉ báo chỉ số của thiết bị phía mạng phục vụ là TP0 (hoặc 0) theo mặc định, và thiết bị phía mạng phối hợp liên tiếp được chỉ báo theo thứ tự tăng dần dựa trên số lượng thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp, tức là, TP1, TP2, ... (hoặc 1, 2, ...). Dựa trên chuỗi chỉ số được

thu của TP và giá trị trường thông tin (cụ thể là, giá trị trong Bảng) trong thông tin thứ nhất trong thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với TP, UE xác định số cổng anten được sử dụng bởi thiết bị phía mạng trong truyền thực tế. Ví dụ, hai thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền phối hợp. Nếu thiết bị phía mạng thứ nhất (TP0) truyền hai từ mã, và giá trị trường thông tin là 2, chỉ báo rằng số lượng lớp truyền là 3, và các số cổng anten là 7–9. Nếu thiết bị phía mạng thứ hai (TP1) truyền hai từ mã, và giá trị trường thông tin là 2, chỉ báo rằng số lượng lớp truyền là 3. Tuy nhiên, vì thiết bị phía mạng thứ nhất được phân loại trước khi thiết bị phía mạng thứ hai và sử dụng các số cổng anten 7–9, các số cổng anten được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ hai là 10–12 một cách tương ứng. khi số lượng thiết bị phía mạng mà tham gia vào việc truyền phối hợp lớn hơn 2, sự mở rộng có thể được thực hiện trực tiếp dựa trên phương pháp nêu trên để xác định các số cổng anten hoặc các số cổng anten và các cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu được sử dụng bởi tất cả thiết bị phía mạng.

Bảng 4 Ví dụ về sự tương ứng khả thi thứ nhất khác

Một từ mã: Từ mã 0 được bật Từ mã 1 được tắt		Hai từ mã: Từ mã 0 được bật Từ mã 1 được bật	
Giá trị	Bản tin	Giá trị	Bản tin
0	1 lớp, cổng 7, nSCID=0	0	2 lớp, các cổng 7-8, nSCID=0
1	1 lớp, cổng 7, nSCID=1	1	2 lớp, các cổng 7-8, nSCID=1
2	1 lớp, cổng 8, nSCID=0	2	3 lớp, các cổng 7-9
3	1 lớp, cổng 8, nSCID=1	3	4 lớp, các cổng 7-10
4	2 lớp, các cổng 7-8	4	5 lớp, các cổng 7-11
5	3 lớp, các cổng 7-9	5	6 lớp, các cổng 7-12
6	4 lớp, các cổng 7-10	6	7 lớp, các cổng 7-13
7	Dành riêng	7	8 lớp, các cổng 7-14

Theo ví dụ khác, khi Bảng 4 được áp dụng cho kịch bản truyền/thu đa điểm phối hợp, số cổng anten hoặc kết hợp mà là của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu và mà được sử dụng bởi thiết bị phía mạng có thể còn được xác định trực tiếp dựa trên chỉ báo của trường thông tin của thông tin

thứ nhất trong thông tin điều khiển đường xuống. Cụ thể, khi mỗi thiết bị phía mạng truyền chỉ một lớp của dữ liệu, bốn thiết bị phía mạng có thể được hỗ trợ tối đa khi tham gia vào việc truyền phối hợp. Tức là, một trong các giá trị 0–3 được chỉ báo bởi thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với mỗi thiết bị phía mạng, và cổng anten 7 (cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu nSCID=0), cổng anten 7 (cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu nSCID=1), cổng anten 8 (cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu nSCID=0), và cổng anten 8 (cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu nSCID=1) được sử dụng một cách tương ứng. Khi mỗi thiết bị phía mạng truyền hai lớp dữ liệu, hai thiết bị phía mạng có thể được hỗ trợ tối đa khi tham gia vào việc truyền phối hợp. Tức là, các giá trị 0 và 1 một cách tương ứng được chỉ báo bởi thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với hai thiết bị phía mạng, chỉ báo rằng mỗi trong số hai thiết bị phía mạng sử dụng các cổng anten 7 và 8, nhưng hai thiết bị phía mạng thực hiện xáo trộn tín hiệu tham chiếu bằng cách sử dụng các nSCIDs khác nhau. Khi một vài thiết bị phía mạng truyền một lớp, và một vài thiết bị phía mạng truyền hai lớp, ba thiết bị phía mạng có thể được hỗ trợ tối đa khi tham gia vào việc truyền phối hợp. Ví dụ, TP0 (có thể tương ứng với thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai) truyền hai lớp, và giá trị được chỉ báo bởi thông tin điều khiển đường xuống của TP0 là 0. Tức là, TP0 sử dụng các cổng anten 7 và 8, và cách thức xáo trộn nSCID=0. Mỗi trong số TP1 và TP2 (có thể tương ứng với hai thiết bị phía mạng thứ hai) truyền một lớp, và các giá trị một cách tương ứng được chỉ báo bởi thông tin điều khiển đường xuống của TP1 và TP2 là 1 và 3. Tức là, TP1 và TP2 một cách tương ứng sử dụng các cổng anten 7 và 8 và cách thức xáo trộn nSCID=1.

Đối với ví dụ khác nữa, Bảng 5 đề xuất ví dụ của sự tương ứng khả thi thứ nhất khác nữa, trong đó nSCID (Scrambling identity, SCID, ký hiệu nhận dạng xáo trộn) được sử dụng để chỉ báo các cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu trên các cổng anten 7, 8, 11 và 13, và OCC (Orthogonal Cover Code) là mã phủ sóng trực giao. Bảng này là sự kế thừa của bảng tương ứng khác mà được chỉ định trong 3GPP TS 36.212 và là của các trường chỉ báo: (Các) cổng anten, ký hiệu nhận dạng xáo trộn, và số chỉ báo các lớp) theo định dạng DCI 2C/2D trong hệ thống LTE, và có thể tương thích với cách thức chỉ báo mà nằm trong kỹ thuật đã biết và/hoặc giao thức đã có và là của cổng anten, số lượng lớp, và thông tin xáo trộn tín hiệu tham chiếu trong thông tin điều khiển đường xuống. Cụ thể, khi mỗi thiết bị phía mạng truyền chỉ một lớp của dữ liệu, tám thiết bị phía mạng có thể được

hỗ trợ tối đa khi tham gia vào việc truyền phối hợp. Tức là, một trong các giá trị 4–11 được chỉ báo trong thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với mỗi thiết bị phía mạng. Trong trường hợp này, tám thiết bị phía mạng một cách tương ứng sử dụng các cổng anten 7 ($nSCID=0$, $OCC=4$), 8 ($nSCID=0$, $OCC=4$), 11 ($nSCID=0$, $OCC=4$), 13 ($nSCID=0$, $OCC=4$), 7 ($nSCID=1$, $OCC=4$), 8 ($nSCID=1$, $OCC=4$), 11 ($nSCID=1$, $OCC=4$), và 13 ($nSCID=1$, $OCC=4$). Khi mỗi thiết bị phía mạng truyền hai lớp dữ liệu, bốn thiết bị phía mạng có thể được hỗ trợ tối đa khi tham gia vào việc truyền phối hợp. Tức là, một trong các giá trị 2-5 được chỉ báo trong thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với mỗi thiết bị phía mạng. Có thể hiểu rằng khi hai thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền phối hợp, hai thiết bị phía mạng có thể sử dụng cùng một số cổng anten nhưng các cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu khác nhau hoặc có thể sử dụng các cổng anten khác nhau.

Bảng 5 Ví dụ về sự tương ứng khả thi thứ nhất khác nữa

Một từ mã: Từ mã 0 được bật Từ mã 1 được tắt		Hai từ mã: Từ mã 0 được bật Từ mã 1 được tắt	
Giá trị	Bản tin	Giá trị	Bản tin
0	1 lớp, cổng 7, nSCID=0 (OCC=2)	0	2 lớp, các cổng 7-8, nSCID=0 (OCC=2)
1	1 lớp, cổng 7, nSCID=1 (OCC=2)	1	2 lớp, các cổng 7-8, nSCID=1 (OCC=2)
2	1 lớp, cổng 8, nSCID=0 (OCC=2)	2	2 lớp, các cổng 7-8, nSCID=0 (OCC=4)
3	1 lớp, cổng 8, nSCID=1 (OCC=2)	3	2 lớp, các cổng 7-8, nSCID=1 (OCC=4)
4	1 lớp, cổng 7, nSCID=0 (OCC=4)	4	2 lớp, cổng 11, 13, nSCID=0 (OCC=4)
5	1 lớp, cổng 7, nSCID=1 (OCC=4)	5	2 lớp, cổng 11, 13, nSCID=1 (OCC=4)
6	1 lớp, cổng 8, nSCID=0 (OCC=4)	6	3 lớp, các cổng 7-9, nSCID=-9
7	1 lớp, cổng 8, nSCID=1 (OCC=4)	7	4 lớp, các cổng 7-10, nSCID=-9
8	1 lớp, cổng 11, nSCID=0 (OCC=4)	8	5 lớp, các cổng 7-11, nSCID=-9
9	1 lớp, cổng 11, nSCID=1 (OCC=4)	9	6 lớp, các cổng 7-12, nSCID=-9
10	1 lớp, cổng 13, nSCID=0 (OCC=4)	10	7 lớp, các cổng 7-13, nSCID=-9
11	1 lớp, cổng 13, nSCID=1 (OCC=4)	11	8 lớp, các cổng 7-14, nSCID=-9
12	2 lớp, các cổng 7-8, nSCID=-9	12	Dành riêng
13	3 lớp, các cổng 7-9, nSCID=-9	13	Dành riêng
14	4 lớp, các cổng 7-10, nSCID=-9	14	Dành riêng
15	Dành riêng	15	Dành riêng

Trong ví dụ cụ thể khác, thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều

khiến đường xuống tương ứng với các tương ứng thứ nhất khác nhau. Trong ví dụ cụ thể, thông tin thứ nhất trong nhiều hơn một phần thông tin điều khiển đường xuống trong N phần thông tin điều khiển đường xuống chỉ báo các giá trị trường thông tin giống hoặc khác nhau trong các tương ứng thứ nhất khác nhau, và các giá trị trường thông tin giống hoặc khác nhau tương ứng với các số cổng anten khác nhau hoặc các kết hợp khác nhau của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu. Ví dụ, hai thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền phối hợp. Bảng 6 và Bảng 7 một cách tương ứng đề xuất ví dụ của sự tương ứng thứ nhất được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ nhất và ví dụ của sự tương ứng thứ nhất được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ hai. Trong các ví dụ được đề xuất trong Bảng 6 và Bảng 7, các số cổng anten mà có thể được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ nhất là 7–10, và các số cổng anten mà có thể được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ hai là 11–14. Mỗi trong số hai thiết bị phía mạng xác định độc lập, dựa trên số lượng các từ mã mà cần được gửi bởi thiết bị phía mạng và điều kiện kênh, số lượng lớp truyền dữ liệu; xác định, dựa trên tập các cổng anten mà có thể được sử dụng bởi thiết bị phía mạng và kết hợp với sự tương ứng thứ nhất được sử dụng bởi thiết bị phía mạng, số cổng anten hoặc kết hợp mà của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu và cần được sử dụng bởi thiết bị phía mạng; và trong thông tin điều khiển đường xuống, chỉ báo, cho UE bằng cách sử dụng thông tin thứ nhất, số cổng anten được lựa chọn hoặc kết hợp được lựa chọn của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu. Cụ thể, giả thiết rằng thiết bị phía mạng thứ nhất truyền hai từ mã và bốn lớp dữ liệu, các cổng anten 7–10 được sử dụng, và giá trị trường thông tin tương ứng là 2; và thiết bị phía mạng thứ hai truyền một từ mã và hai lớp dữ liệu, các cổng anten 11 và 12 được sử dụng, và giá trị trường thông tin tương ứng là 1. sau khi thu các giá trị trường thông tin, UE xác định, trong sự tương ứng thứ nhất được sử dụng bởi mỗi thiết bị phía mạng, số cổng anten hoặc kết hợp mà của số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu và mà được sử dụng bởi thiết bị phía mạng. Có thể hiểu rằng các bảng đề mô tả sự tương ứng thứ nhất có thể được xây dựng dựa trên các cách thức cấp phát và/hoặc kết hợp cổng anten khác nhau, để hỗ trợ nhiều hơn thiết bị phía mạng trong thực hiện việc truyền/thu đa điểm phối hợp. Một cách tùy chọn, thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong thông tin điều khiển đường xuống có thể bao gồm thông tin về sự tương ứng thứ nhất được sử dụng bởi thiết bị phía mạng. Ví dụ, các tương ứng thứ nhất khác nhau có thể được đánh

số, và số có thể được mang trong thông tin điều khiển đường xuống tương ứng để thông báo cho UE sự tương ứng thứ nhất được sử dụng bởi thiết bị phía mạng. UE được thông báo, trong thông tin điều khiển đường xuống, về sự tương ứng thứ nhất được sử dụng bởi thiết bị phía mạng, để sự tương ứng thứ nhất có thể được sử dụng linh hoạt hơn để đáp ứng thay đổi kênh nhanh. Một cách tùy chọn, cách thức chấp nhận trước có thể cũng được sử dụng để xác định rằng thiết bị phía mạng khác nhau sử dụng các tương ứng thứ nhất. Ví dụ, TP0 sử dụng sự tương ứng 1, và TP1 sử dụng sự tương ứng 2. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng khác nhau sử dụng các tương ứng thứ nhất có thể còn được chỉ báo động cho UE bằng cách sử dụng báo hiệu (ví dụ, báo hiệu RRC trong hệ thống LTE).

Bảng 6 Ví dụ về sự tương ứng khả thi thứ nhất khác nữa

Một từ mã: Từ mã 0 được bật Từ mã 1 được tắt		Hai từ mã: Từ mã 0 được bật Từ mã 1 được bật	
Giá trị	Bản tin	Giá trị	Bản tin
0	1 lớp, cổng 7	0	2 lớp, các cổng 7-8, nSCID=-9
1	2 lớp, các cổng 7-8, nSCID=-9	1	3 lớp, các cổng 7-9, nSCID=-9
2	3 lớp, các cổng 7-9, nSCID=-9	2	4 lớp, các cổng 7-10, nSCID=-9
3	4 lớp, các cổng 7-10, nSCID=-9	3	Dành riêng

Bảng 7 Ví dụ về sự tương ứng khả thi thứ nhất khác nữa

Một từ mã: Từ mã 0 được bật Từ mã 1 được tắt		Hai từ mã: Từ mã 0 được bật Từ mã 1 được bật	
Giá trị	Bản tin	Giá trị	Bản tin
0	1 lớp, cổng 11	0	2 lớp, các cổng 11-12, nSCID=-9
1	2 lớp, các cổng 11-12, nSCID=-9	1	3 lớp, các cổng 11-13, nSCID=-9
2	3 lớp, các cổng 11-13, nSCID=-9	2	4 lớp, các cổng 11-14, nSCID=-9
3	4 lớp, các cổng 11-14, nSCID=-9	3	Dành riêng

Có thể hiểu rằng trong quá trình truyền/thu đa điểm phối hợp, trong số

các thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp, một vài thiết bị phía mạng có thể sử dụng cùng một sự tương ứng thứ nhất, và thiết bị phía mạng khác sử dụng một hoặc nhiều các tương ứng thứ nhất khác nhau. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin về sự tương ứng thứ nhất đến ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai, trong đó ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai là một hoặc nhiều trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Thiết bị phía mạng thứ nhất có thể đóng vai trò là nút lập lịch để lập lịch tất cả thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp, hoặc có thể đóng vai trò là thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp. Trong trường hợp này, thiết bị phía mạng thứ nhất xác định sự tương ứng thứ nhất được sử dụng bởi thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp, và thông báo thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp của sự tương ứng thứ nhất, để hỗ trợ thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp trong xác định thông tin như cổng anten được sử dụng bởi thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp.

Một cách tùy chọn, nút lập lịch có thể thông báo N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống cho thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con, về các tương ứng thứ nhất cần được sử dụng N thiết bị phía mạng. Khi thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp được lập lịch tập trung bởi nút lập lịch, nút lập lịch xác định các tương ứng thứ nhất được sử dụng bởi thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp, và thông báo thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp của các tương ứng thứ nhất, để hỗ trợ thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp trong xác định thông tin như các cổng anten được sử dụng bởi thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp. Một cách tùy chọn, nút lập lịch có thể cũng thông báo cho thiết bị phía mạng thứ nhất về thông tin nêu trên, để thiết bị phía mạng thứ nhất thông báo cho UE thông tin về các tương ứng thứ nhất được sử dụng bởi thiết bị phía mạng khác nhau (ví dụ, UE được thông báo trong thông tin điều khiển đường xuống hoặc báo hiệu khác).

Cần lưu ý rằng số lượng các từ mã, số lượng tối đa lớp truyền, số lượng các cổng anten, và sự tương ứng và mối quan hệ kết hợp giữa chúng mà có thể được hỗ trợ trong sự tương ứng thứ nhất có thể được thiết kế dựa trên yêu cầu hệ thống (ví dụ, bất kỳ một hoặc nhiều số lượng các từ mã, số lượng tối đa lớp truyền,

và số lượng các cổng anten được mở rộng). Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này. Trong ứng dụng thực tế, số lượng thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp có thể cũng được lập lịch dựa trên môi trường mạng cụ thể. Thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp không được giới hạn ở thiết bị phía mạng thứ nhất và một thiết bị phía mạng thứ hai (ví dụ, có thể là thiết bị phía mạng thứ nhất và các thiết bị phía mạng thứ hai; hoặc có thể là các thiết bị phía mạng thứ hai). Các ví dụ cụ thể theo phương án nêu trên chỉ được sử dụng làm các ví dụ của cách thức thực hiện, và không tạo ra bất kỳ giới hạn nào đối với phương án này của sáng chế. Ngoài ra, các mối quan hệ tương ứng và kết hợp khác nhau mà trong số từ mã, số lượng lớp, số cổng anten, và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu và được hỗ trợ trong sự tương ứng thứ nhất có thể được áp dụng cho việc truyền dữ liệu và/hoặc truyền lại dữ liệu ban đầu. Ví dụ, chế độ truyền của một từ mã và các lớp dữ liệu có thể được sử dụng trong truyền dữ liệu ban đầu. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này.

Thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin cấp phát cổng anten đến ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai, trong đó ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai là một hoặc nhiều trong số N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Thông tin cấp phát cổng anten được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ hai để nhận biết tập các cổng anten mà có thể được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ hai. Khi thiết bị phía mạng thứ nhất đóng vai trò là thiết bị phía mạng phục vụ và hoàn thành chức năng của nút lập lịch, thiết bị phía mạng thứ nhất cần lập lịch và cấp phát các cổng anten được sử dụng bởi thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp, và gửi thông tin cấp phát cổng anten đến thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp. Một cách tùy chọn, nút lập lịch có thể lập lịch và cấp phát các cổng anten được sử dụng bởi thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp, và gửi thông tin cấp phát cổng anten đến thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp. Một cách tùy chọn, nút lập lịch có thể còn gửi thông tin cấp phát cổng anten đến thiết bị phía mạng thứ nhất. Một cách tùy chọn, thông tin cấp phát cổng anten có thể được gửi, bằng cách sử dụng giao diện X2, đến thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp. Ví dụ, trong hệ thống LTE, phần tử thông tin cổng DM-RS (DM-RS port) được thể hiện trong Bảng 8 có thể được thêm vào thông tin CoMP (Coordinated MultiPoint, đa điểm phối hợp) (CoMP Information), để chỉ báo tập các cổng anten mà có thể được sử dụng bởi thiết bị phía mạng tham gia vào việc

phối hợp. Tập cổng DM-RS (DM-RS port set) được sử dụng để chỉ báo cổng anten thích hợp cụ thể. Ví dụ, khi tập các cổng anten mà có thể được sử dụng bởi thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp là các cổng anten 10–12, thông tin được gửi trong trường thông tin tập cổng DM-RS là "00011100". Ký hiệu nhận dạng xáo trộn DM-RS (DM-RS scrambling identity) được sử dụng để chỉ báo ID được sử dụng bởi thiết bị phía mạng để xáo trộn tín hiệu tham chiếu.

Bảng 8 Ví dụ thiết kế của thông tin cấp phát cổng anten

IE/Tên nhóm Tên phần tử thông tin		Kiểu IE và tham chiếu Loại phần tử thông tin và tham chiếu	Phần mô tả ngữ nghĩa
Cổng >DM-RS	M (Bắt buộc)		
Tập cổng DM- RS		Chỉ báo 8-bit	Nếu bit thứ i là 0, điều này chỉ báo rằng cổng anten i+7 không được cấu trúc; nếu bit thứ i là 1, điều này chỉ báo rằng cổng anten i+7 được cấu trúc.
Ký hiệu nhận dạng xáo trộn DM-RS		Số nguyên (INTEGER) (0..503)	ID xáo trộn DM-RS

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể còn xác định và gửi thông tin về sự tương ứng giữa số lượng lớp và cổng anten đến ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai. Một cách tùy chọn, thông tin về sự tương ứng giữa số lượng lớp gửi và cổng anten có thể cũng được xác định bởi nút lập lịch và được gửi đến thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp. Một cách tùy chọn, nút lập lịch có thể còn gửi thông tin về sự tương ứng giữa số lượng lớp gửi và cổng anten đến thiết bị phía mạng thứ nhất. Thông tin về sự tương ứng giữa số lượng lớp gửi và cổng anten được sử dụng bởi thiết bị phía mạng để xác định, dựa trên số lượng cụ thể của lớp gửi, số cổng anten cụ thể được sử dụng bởi thiết bị phía mạng sau khi xác định số lượng lớp gửi mà được sử dụng bởi thiết bị phía mạng, ví dụ, cổng anten được sử dụng được xác định trong tập các cổng anten theo quy tắc (ví dụ, lựa chọn tuần tự hoặc lựa chọn ngẫu nhiên) khi các số lượng lớp được gửi khác nhau.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể còn xác định và

gửi thông tin ánh xạ từ mã đến ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai. Một cách tùy chọn, nút lập lịch có thể còn gửi thông tin ánh xạ từ mã đến thiết bị phía mạng thứ nhất. Một cách tùy chọn, thông tin ánh xạ từ mã có thể cũng được xác định bởi nút lập lịch và được gửi đến thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp. Thông tin ánh xạ từ mã được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ hai để nhận biết từ mã cần được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ hai.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể thu thông tin truyền dữ liệu đường xuống mà được gửi bởi nút lập lịch và mà được sử dụng khi ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con, hoặc có thể thu thông tin truyền dữ liệu đường xuống mà được gửi bởi ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai và được sử dụng khi ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng để gửi dữ liệu đường xuống có thể bao gồm thông tin thứ nhất, và có thể còn bao gồm thông tin truyền dữ liệu đường xuống khác được yêu cầu trong thông tin điều khiển đường xuống. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này. Trong kịch bản lập lịch không thống nhất của nút lập lịch, nút lập lịch có thể thông báo cho thiết bị phía mạng thứ nhất về thông tin truyền dữ liệu đường xuống của thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp, để thiết bị phía mạng thứ nhất chỉ báo thông tin truyền dữ liệu đường xuống đến UE bằng cách sử dụng N phần thông tin điều khiển đường xuống. Chắc chắn rằng, thiết bị phía mạng khác tham gia vào việc phối hợp có thể cũng gửi thông tin truyền dữ liệu đường xuống của thiết bị phía mạng đến thiết bị phía mạng thứ nhất.

Một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin cấp độ kết hợp của bất kỳ một hoặc nhiều phần của thông tin điều khiển đường xuống trong N phần thông tin điều khiển đường xuống. Trong quá trình truyền/thu đa điểm phối hợp, các phần của thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin cấp độ kết hợp của thông tin điều khiển đường xuống khác, để khi phát hiện một phần thông tin điều khiển đường xuống, thiết bị người dùng thực hiện phát hiện mù trên thông tin điều khiển đường xuống khác dựa trên thông tin cấp độ kết hợp mà là của thông tin điều khiển đường xuống khác và được mang trong thông tin điều khiển đường xuống được phát hiện hiện thời, nhờ đó giúp thiết bị người dùng phát hiện nhanh chóng thông tin điều khiển đường xuống khác. Ví dụ, Bảng

9 đề xuất ví dụ thiết kế của thông tin "chỉ báo mức kết hợp (aggregation level indicator)". Ví dụ, trong hệ thống LTE, hai thiết bị phía mạng (như TP0 và TP1) tham gia vào việc truyền phối hợp, thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với hai thiết bị phía mạng tương ứng là DCI0 và DCI1, và thiết bị phía mạng thứ nhất sử dụng một cách riêng biệt PDCCH và EPDCCH mà có các mức kết hợp là 4 và 8 để gửi DCI0 và DCI1. Do đó, mức kết hợp 8 (cụ thể là, "11") của DCI1 được chỉ báo trong DCI0, và mức kết hợp 4 (cụ thể là, "10") của DCI0 được chỉ báo trong DCI1. Khi một trong hai phần của DCI được phân tích cú pháp bởi UE, ví dụ, DCI0 được phân tích cú pháp, UE nhận biết rằng mức kết hợp của DCI1 là 8, và UE trực tiếp thực hiện phát hiện mù trên DCI mà có mức kết hợp là 8 trong không gian tìm kiếm, nhờ đó nhanh chóng thu hẹp phạm vi phát hiện mù của UE. Có thể hiểu rằng khi số lượng thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền phối hợp lớn hơn 2, giải pháp này có thể được trực tiếp mở rộng. Ví dụ, mỗi phần của thông tin điều khiển đường xuống liên tiếp chỉ báo mức kết hợp tương ứng với phần tiếp theo của thông tin điều khiển đường xuống, và phần cuối cùng của DCI chỉ báo mức kết hợp của phần thứ nhất của DCI.

Bảng 9 Ví dụ thiết kế của thông tin chỉ báo mức kết hợp

Giá trị trường 'Chỉ báo mức kết hợp'	Mức kết hợp được chỉ báo bởi giá trị cụ thể
'00'	1
'01'	2
'10'	4
'11'	8

Một cách tùy chọn, thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong thông tin điều khiển đường xuống còn bao gồm thông tin chỉ báo tài nguyên được sử dụng bởi thiết bị phía mạng tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống để gửi dữ liệu đường xuống. Các tài nguyên được sử dụng bởi N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con để thực hiện việc truyền dữ liệu đường xuống là giống hoặc khác nhau. Các tài nguyên miền thời gian và/hoặc miền tần số được sử dụng bởi các thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp có thể được chỉ báo một cách riêng biệt trong thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với thiết bị phía mạng, để cấp phát linh hoạt hơn các tài nguyên cho thiết bị phía mạng.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện đến thiết bị người dùng, và kênh điều khiển đường xuống cải thiện được sử dụng để gửi ít nhất một trong N phần thông tin điều khiển đường xuống. Một hoặc nhiều trong N phần thông tin điều khiển đường xuống có thể được gửi trên kênh điều khiển đường xuống cải thiện, và trong trường hợp này, thiết bị phía mạng thứ nhất thông báo cho thiết bị người dùng về thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện được yêu cầu, để thiết bị người dùng thu thông tin điều khiển đường xuống được gửi trên kênh điều khiển đường xuống cải thiện. Ví dụ, trong hệ thống LTE, phần tử thông tin EPDCCH-Config-r11 trong bản tin RRC có thể được sử dụng để cấu trúc tài nguyên EPDCCH.

FIG.2B lưu đồ giản lược việc thực hiện truyền/thu đa điểm phối hợp bởi N thiết bị phía mạng theo phương án của sáng chế.

Trong phần 201, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi N phần thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng, và thiết bị người dùng thu nhận, từ N phần thông tin điều khiển đường xuống, thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi N thiết bị phía mạng được đặt cùng vị trí gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Đối với cách thức thực hiện cụ thể, dựa vào phần mô tả của phương án tương ứng với FIG.2A, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong phần 202, thiết bị người dùng thu, dựa trên thông tin truyền dữ liệu đường xuống, dữ liệu đường xuống mà được gửi bởi N thiết bị phía mạng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Trong ví dụ tương ứng với FIG.2B, N thiết bị phía mạng bao gồm thiết bị phía mạng thứ nhất và ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai. Có thể hiểu rằng N thiết bị phía mạng có thể cũng là ít nhất hai thiết bị phía mạng thứ hai. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này.

FIG.3A đến FIG.3C là các sơ đồ giản lược của ba phương pháp chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống khác theo các phương án của sáng chế.

Trong kịch bản trong đó N thiết bị phía mạng thực hiện đa dạng đa điểm và/hoặc đa luồng đa điểm việc truyền phối hợp, ít nhất hai thiết bị phía mạng có thể gửi N phần thông tin điều khiển đường xuống đến UE. N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi N thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên

cùng một sóng mang và trong cùng một khung con, và N là số nguyên lớn hơn 1. Theo cách này, UE thu nhận thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống. Ít nhất hai thiết bị phía mạng có thể bao gồm thiết bị phía mạng thứ nhất và ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai, hoặc có thể bao gồm ít nhất hai thiết bị phía mạng thứ hai. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể là thiết bị phía mạng phục vụ, và thiết bị phía mạng thứ hai có thể là thiết bị phía mạng phối hợp. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể là một trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến UE trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con, hoặc có thể không thuộc về N thiết bị phía mạng. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ hai thuộc về N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con.

Trong ví dụ cụ thể, FIG.3A thể hiện trường hợp trong đó N thiết bị phía mạng một cách riêng biệt gửi thông tin điều khiển đường xuống tương ứng một cách tương ứng khi tham gia vào việc truyền phối hợp. Trong ví dụ tương ứng với FIG.3A, N thiết bị phía mạng bao gồm thiết bị phía mạng thứ nhất và ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai. Mỗi trong N thiết bị phía mạng gửi một phần của thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng: thông tin điều khiển đường xuống 1 đến thông tin điều khiển đường xuống N trên FIG.3A. N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi N thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con, và N là số nguyên lớn hơn 1. Trong ví dụ cụ thể hơn, khi $N=2$, FIG.3B thể hiện trường hợp trong đó hai thiết bị phía mạng một cách riêng biệt gửi thông tin điều khiển đường xuống tương ứng một cách tương ứng khi tham gia vào việc truyền phối hợp.

Trong ví dụ cụ thể khác, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi k trong N phần thông tin điều khiển đường xuống (k là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn N), và $N-k$ phần của thông tin điều khiển đường xuống còn lại được gửi bởi $N-k$ thiết bị phía mạng thứ hai. FIG.3C thể hiện trường hợp trong đó thiết bị phía mạng thứ nhất gửi k trong N phần thông tin điều khiển đường xuống (k là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn N), và $N-k$ phần của thông tin điều khiển đường xuống còn lại một cách tương ứng được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ hai tương ứng. k phần của thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất bao gồm thông tin truyền dữ liệu đường xuống của k trong N thiết bị phía mạng,

và N-k thiết bị phía mạng thứ hai còn lại một cách tương ứng gửi N-k phần của thông tin điều khiển đường xuống còn lại.

Dựa vào các cách thức gửi có thể nêu trên của N phần thông tin điều khiển đường xuống, phần sau đây mô tả các cách thức thực hiện khả thi cụ thể.

Một cách tùy chọn, N thiết bị phía mạng có thể là N thiết bị phía mạng không được đặt cùng vị trí.

Một cách tùy chọn, khi thiết bị phía mạng thứ nhất là thiết bị phía mạng phục vụ, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể là một trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến UE trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con, hoặc có thể không thuộc về N thiết bị phía mạng.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc nút lập lịch gửi, đến ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai, thông tin được sử dụng để xác định không gian tìm kiếm người dùng cụ thể của kênh điều khiển đường xuống của thiết bị người dùng. Ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai là một hoặc nhiều trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Thông tin được sử dụng để xác định không gian tìm kiếm người dùng cụ thể của kênh điều khiển đường xuống của thiết bị người dùng được sử dụng bởi thiết bị phía mạng thứ hai để xác định không gian tìm kiếm người dùng cụ thể của kênh điều khiển đường xuống của thiết bị người dùng. Ví dụ, trong kỹ thuật đã biết, thông tin được sử dụng để xác định không gian tìm kiếm người dùng cụ thể của kênh điều khiển đường xuống của thiết bị người dùng bao gồm ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến di động (C-RNTI, Cell Radio Network Temporary Identity). Ngoài ra, thông tin được sử dụng để xác định không gian tìm kiếm người dùng cụ thể của kênh điều khiển đường xuống của thiết bị người dùng được gửi đến ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai, để có thể tránh xung đột khi ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai cấp phát thông tin nêu trên đến thiết bị người dùng khác, nhờ tránh nhiễu giữa thông tin điều khiển đường xuống của các thiết bị người dùng khác nhau. Khi thiết bị phía mạng thứ nhất đóng vai trò là thiết bị phía mạng phục vụ và hoàn thành chức năng liên quan của nút lập lịch, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin (ví dụ, C-RNTI) được sử dụng để xác định không gian tìm kiếm người dùng cụ thể của kênh điều khiển đường xuống của thiết bị người dùng đến thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền phối hợp; hoặc nút lập lịch gửi thông tin được sử dụng

để xác định không gian tìm kiếm người dùng cụ thể của kênh điều khiển đường xuống của thiết bị người dùng đến thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền phối hợp. Một cách tùy chọn, thông tin được sử dụng để xác định không gian tìm kiếm người dùng cụ thể của kênh điều khiển đường xuống của thiết bị người dùng có thể được gửi bằng cách sử dụng giao diện X2. Ví dụ, trong hệ thống LTE, phần tử thông tin C-RNTI được thể hiện trong Bảng 10 có thể được gửi qua giao diện X2.

Bảng 10 Ví dụ thiết kế của phần tử thông tin C-RNTI

IE/Tên nhóm		Kiểu IE và tham chiếu	Phần mô tả ngữ nghĩa
>C-RNTI	M		C-RNTI được cấp phát bởi trạm gốc phục vụ cho thiết bị người dùng đích

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi, đến ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai, ít nhất một phần của thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện được cấu trúc cho thiết bị người dùng. Ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai là một hoặc nhiều trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Ít nhất một phần của thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện được sử dụng bởi ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai để gửi thông tin điều khiển đường xuống trên kênh điều khiển đường xuống cải thiện. Nếu thiết bị phía mạng phối hợp sử dụng kênh điều khiển đường xuống cải thiện (ví dụ, EPDCCH trong hệ thống LTE) để gửi thông tin điều khiển đường xuống đến UE, thiết bị phía mạng phục vụ cần thông báo cho thiết bị phía mạng phối hợp về thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện (ví dụ, thông tin tập EPDCCH-PRB trong hệ thống LTE) được cấu trúc bởi thiết bị phía mạng phục vụ cho UE. Một cách tùy chọn, thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện có thể được gửi bằng cách sử dụng giao diện X2. Ví dụ, trong hệ thống LTE, phần tử thông tin tập EPDCCH-PRB được thể hiện trong Bảng 11 có thể được gửi bằng cách sử dụng giao diện X2, và x có thể được xác định dựa trên số lượng các tập EPDCCH-PRB thích hợp. Ví dụ, nếu tế bào mà thiết bị phía mạng phối hợp thuộc về bao gồm hai không gian tìm kiếm EPDCCH, $x=2$. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể còn thu ít nhất một phần của thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện từ nút lập lịch hoặc từ ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai mà cần sử dụng kênh điều khiển

đường xuống cải thiện. Trong trường hợp này, nút lập lịch hoặc ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai mà cần sử dụng kênh điều khiển đường xuống được cải thiện cần được sử dụng, và gửi thông tin về kênh điều khiển đường xuống được cải thiện cần được sử dụng đến thiết bị phía mạng thứ nhất, để thiết bị phía mạng thứ nhất cấu trúc kênh điều khiển đường xuống cải thiện cho UE. Một cách tùy chọn, khi nút lập lịch xác định kênh điều khiển đường xuống được cải thiện, nút lập lịch có thể còn thông báo cho thiết bị phía mạng thứ hai mà cần sử dụng kênh điều khiển đường xuống được cải thiện, thông tin về kênh điều khiển đường xuống được cải thiện được xác định.

Bảng 11 Ví dụ thiết kế của thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện

IE/Tên nhóm		Kiểu IE và tham chiếu	Phần mô tả ngữ nghĩa
Tập >EPDCCH-PRB	M	Chỉ báo x-bit	Bit thứ i là 1, chỉ báo rằng không gian tìm kiếm EPDCCH thứ i được cấu trúc để gửi DCI đến UE đích.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi, đến thiết bị người dùng, thông tin không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất thu thông tin không gian tìm kiếm mà được gửi bởi nút lập lịch và là của kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất thu thông tin không gian tìm kiếm được gửi bởi ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai và là của kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con. Thông tin không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống được sử dụng bởi thiết bị người dùng để nhận biết không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống của thiết bị phía mạng tương ứng, và thực hiện phát hiện mù trên thông tin điều khiển đường xuống cần được thu trong không gian tìm kiếm. Khi không phải tất cả N phần thông tin điều khiển đường xuống được gửi đến UE bởi thiết bị phía mạng phục vụ, UE cần nhận biết

thông tin không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống của thiết bị phía mạng khác mà gửi thông tin điều khiển đường xuống. Thiết bị phía mạng phục vụ có thể thông báo cho UE thông tin nêu trên bằng cách sử dụng báo hiệu (ví dụ, báo hiệu RRC trong hệ thống LTE). Một cách tùy chọn, khi thiết bị phía mạng phục vụ không thực hiện chức năng của nút lập lịch, thiết bị phía mạng phục vụ có thể thu thông tin không gian tìm kiếm của thiết bị phía mạng khác từ nút lập lịch hoặc thiết bị phía mạng khác. Trong ví dụ cụ thể, thiết bị phía mạng phục vụ thông báo cho UE về thiết bị phía mạng phối hợp tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp, và các số thiết bị phía mạng phối hợp. Ví dụ, thiết bị phía mạng phục vụ là 0 theo mặc định, và thiết bị phía mạng phối hợp khác được đánh số liên tiếp bắt đầu từ 1. Ngoài ra, thiết bị phía mạng phục vụ gửi, đến UE, nhóm các tham số bao gồm không gian tìm kiếm và tương ứng với mỗi thiết bị phía mạng phối hợp. Ví dụ, trong hệ thống LTE, thiết bị phía mạng phục vụ có thể thực hiện việc cấu trúc bằng cách sử dụng phần tử thông tin PDSCH-RE-MappingQCL-ConfigId trong bản tin RRC. Phần tử thông tin PDSCH-RE-MappingQCL-ConfigId mang thông tin ánh xạ tài nguyên PDSCH (như một hoặc nhiều thông tin công tín hiệu tham chiếu tế bào cụ thể (Cell-specific Reference Signal, CRS), thông tin độ lệch tần số CRS, thông tin cấu trúc khung con mbsfn, và thông tin vị trí bắt đầu PDSCH) và thông tin cấu trúc QCL (như một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh công suất khác không (Channel-State Information Reference Signal, CSI-RS) thông tin cấu trúc). Đối với phần tử thông tin cụ thể được chứa trong phần tử thông tin và phương pháp cấu trúc, dựa vào định nghĩa trong 3GPP TS 36.331. Ngoài ra, để hỗ trợ UE trong thực hiện phát hiện mù trên thông tin điều khiển đường xuống trong không gian tìm kiếm tương ứng với thiết bị phía mạng phối hợp, thông tin phich-Resource còn cần được thêm vào PDSCH-RE-MappingQCL-ConfigId, để thông báo cho UE của tài nguyên được dành riêng bởi thiết bị phía mạng phối hợp cho PHICH (Physical HARQ Indicator Channel, kênh chỉ báo HARQ vật lý). Hình vẽ sau đây đề xuất ví dụ thiết kế cụ thể của việc thêm thông tin phich-Resource vào PDSCH-RE-MappingQCL-ConfigId. Các phần tử thông tin PHICH-ConfigId được sử dụng để chỉ báo thiết bị phía mạng ID tương ứng với thông tin hiện tại, và các phần tử thông tin PHICH-Config được sử dụng để cấu trúc thông tin phich-Resource cụ thể. Cần lưu ý rằng hỗ trợ LTE hiện tại hỗ trợ việc cấu trúc của tối đa bốn thiết bị phía mạng phối hợp ứng viên. Tuy nhiên, điều này không bị giới hạn trong sáng chế này. Số lượng các nhóm của

các tham số được cấu trúc có thể được tăng lên dựa trên số lượng thiết bị phía mạng phối hợp ứng viên mà cần được hỗ trợ. Có thể hiểu rằng thiết bị phía mạng có thể cũng xác định báo hiệu RRC mới, để thông báo cho thiết bị người dùng về thông tin trong bản tin PDSCH-RE-MappingQCL-ConfigId nêu trên và thông tin phich-Resource được thêm mới. Đối với cách thức thiết kế cụ thể, dựa vào ví dụ thiết kế của việc thêm thông tin phich-Resource vào PDSCH-RE-MappingQCL-ConfigId.

```
csi-RS-ConfigZPId-r11          CSI-RS-ConfigZPId-r11,
qcl-CSIRSR-ConfigNZPId-r11     CSI-RS-ConfigNZPId-r11
    OPTIONAL, -- Need OR
phich-ConfigId-r14  PHICH-ConfigId-r14, OPTIONAL, -- Need
ON
```

Các phần tử thông tin PHICH-ConfigId

-- ASN1START

PHICH-ConfigId-r14 := INTEGER (1..maxPHICH-Config-r14)

-- ASN1STOP

Các phần tử thông tin PHICH-Config

-- ASN1START

PHICH-Config-r14 := SEQUENCE{

phich-ConfigId PHICH-ConfigId-r14,

phich-Duration ENUMERATED {bình thường, được mở rộng},

phich-Resource ENUMERATED {một phần sáu, một nửa, một, hai}

-- ASN1STOP

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể còn gửi, đến thiết bị người dùng, thông tin không gian tìm kiếm của tất cả thiết bị phía mạng mà có thể tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp. Đối với cách thức thiết kế thông tin cụ thể, dựa vào ví dụ nêu trên, và chi tiết không được mô tả lại ở đây. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất có thể còn thông báo, bằng cách sử dụng báo hiệu, thiết bị người dùng của thiết bị phía mạng cụ thể mà hiện đang tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp. Ví dụ, thiết bị phía mạng thứ nhất

thông báo, bằng cách sử dụng báo hiệu RRC, thiết bị người dùng về thông tin chỉ báo của thiết bị phía mạng mà hiện đang tham gia vào việc truyền/thu đa điểm phối hợp.

Một cách tùy chọn, Trong thiết kế khả thi, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin kênh điều khiển đường xuống cải thiện của ít nhất một thiết bị phía mạng đến thiết bị người dùng, và kênh điều khiển đường xuống cải thiện của ít nhất một thiết bị phía mạng được sử dụng bởi ít nhất một trong N thiết bị phía mạng mà gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con, để gửi thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng. Khi một hoặc nhiều thiết bị phía mạng tham gia vào việc phối hợp cần sử dụng kênh điều khiển đường xuống cải thiện để gửi thông tin điều khiển đường xuống đến UE, thiết bị phía mạng phục vụ một cách tương ứng cần cấu trúc một hoặc nhiều kênh điều khiển đường xuống được cải thiện cho UE. Ví dụ, trong hệ thống LTE, thiết bị phía mạng phục vụ cần cấu trúc một hoặc nhiều tập EPDCCH-PRB cho UE. Trong hệ thống LTE đã có, phần tử thông tin EPDCCH-Config-r11 trong bản tin RRC được sử dụng để cấu trúc tài nguyên EPDCCH. Thiết bị phía mạng phục vụ có thể thêm một trường chỉ báo dựa trên phần tử thông tin để chỉ báo thiết bị phía mạng tương ứng với phần tử thông tin hiện tại, để hỗ trợ thiết bị phía mạng phục vụ trong việc cấu trúc một hoặc nhiều EPDCCH. Ví dụ, đoạn sau đây đề xuất ví dụ thiết kế của việc thêm trường chỉ báo vào EPDCCH-Config-r11. Các phần tử thông tin EPDCCH-ConfigId được sử dụng để chỉ báo thiết bị phía mạng tương ứng với bản tin cấu trúc hiện tại.

```

EPDCCH-Config-r11 := SEQUENCE{
    epdcch-ConfigId-r14 EPDCCH-ConfigId-r14,
    config-r11 CHOICE {
        release          NULL,
        setup            SEQUENCE {
            subframePatternConfig-r11 CHOICE {
                release    NULL,
                setup      SEQUENCE {
                    subframePattern-r11          MeasSubframePattern-r10

```

```

    }
  }
  OPTIONAL, -- Need ON
    startSymbol-r11      INTEGER (1..4)      OPTIONAL, --
Need OP
    setConfigToReleaseList-r11      EPDCCH-SetConfigToReleaseList-
r11 OPTIONAL, -- Need ON
    setConfigToReleaseList-r11      EPDCCH-SetConfigToReleaseList-
r11 OPTIONAL, -- Need ON
  }
}
}
  Các phần tử thông tin EPDCCH-ConfigId
  -- ASN1START
  EPDCCH-ConfigId-r14 :=      INTEGER (1..maxEPDCCH-Config-
r14)
  -- ASN1STOP

```

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi thông tin liên quan đến giá trị của N đến UE, và thông tin được sử dụng để xác định giá trị của N. Đối với cách thức thực hiện cụ thể, viện dẫn đến phần mô tả tương ứng của phương án tương ứng với FIG.2A, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, khi thiết bị phía mạng thứ nhất gửi nhiều hơn một phần thông tin điều khiển đường xuống, thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất bao gồm thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng của thiết bị phía mạng. Một cách tùy chọn, khi thiết bị phía mạng thứ nhất gửi nhiều hơn một phần thông tin điều khiển đường xuống, thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất có thể là thông tin điều khiển đường xuống theo cùng một định dạng, hoặc có thể bao gồm thông tin điều khiển đường xuống trong hai hoặc nhiều định dạng. Đối với cách thức thực hiện cụ thể, dựa vào phần mô tả tương ứng của phương án tương ứng với FIG.2A, và chi tiết

không được mô tả lại ở đây. Có thể hiểu rằng, khi thiết bị phía mạng thứ nhất gửi nhiều hơn một phần thông tin điều khiển đường xuống, thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất có thể được áp dụng cho tất cả hoặc một vài trong số các phương án được mô tả theo phương án của FIG.2A. Sự khác biệt duy nhất nằm ở chỗ, theo phương án này, thiết bị phía mạng thứ nhất gửi k (k là số nguyên lớn hơn 1 và nhỏ hơn N) trong N phần thông tin điều khiển đường xuống, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, thông tin truyền dữ liệu đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất được sử dụng để gửi dữ liệu đường xuống. Số cổng anten được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống là khác với nhau hoặc các kết hợp giữa số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu và mà được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống là khác nhau. Thông tin thứ nhất là cổng anten, số lượng lớp, và thông tin xáo trộn tín hiệu tham chiếu. Đối với cách thức thực hiện cụ thể, dựa vào phần mô tả tương ứng của phương án tương ứng với FIG.2A, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống có thể tương ứng với cùng một sự tương ứng thứ nhất hoặc các tương ứng thứ nhất khác nhau. Đối với cách thức thực hiện cụ thể và ví dụ thiết kế của sự tương ứng, dựa vào phần mô tả tương ứng của phương án tương ứng với FIG.2A, và chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc nút lập lịch có thể gửi một hoặc nhiều thông tin cấp phát cổng anten, thông tin về sự tương ứng giữa số lượng lớp gửi và cổng anten, và thông tin ánh xạ từ mã đến thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền phối hợp.

Một cách tùy chọn, theo phương án này, vì thiết bị phía mạng phục vụ gửi UE tham số mà bao gồm thông tin không gian tìm kiếm và là tương ứng với thiết bị phía mạng phối hợp, thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với thiết bị phía mạng phối hợp có thể không bao gồm thông tin PQI, để làm giảm số lượng bit của thông tin điều khiển đường xuống.

Một cách tùy chọn, thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin cấp độ kết hợp của bất kỳ một hoặc nhiều phần của thông tin điều khiển đường xuống trong N phần thông tin điều khiển đường xuống. Ví dụ, Bảng 12 đề xuất ví

dự thiết kế của thông tin "chỉ báo cấp độ kết hợp (aggregation level indicator)". Ví dụ, trong hệ thống LTE, hai thiết bị phía mạng (như TP0 và TP1) tham gia vào việc truyền phối hợp, thông tin điều khiển đường xuống tương ứng với hai thiết bị phía mạng tương ứng là DCI0 và DCI1, và DCI0 và DCI1 được gửi bằng cách sử dụng một cách tương ứng PDCCH và EPDCCH mà có các mức kết hợp là 4 và 8. Do đó, mức kết hợp 8 (cụ thể là, "11") của DCI1 được chỉ báo trong DCI0, và mức kết hợp 4 (cụ thể là, "10") của DCI0 được chỉ báo trong DCI1. Khi một trong hai phần của DCI được phân tích cú pháp bởi UE, ví dụ, DCI0 được phân tích cú pháp, UE nhận biết rằng mức kết hợp của DCI1 là 8, và UE trực tiếp thực hiện phát hiện mù trên DCI mà có mức kết hợp là 8 trong không gian tìm kiếm tương ứng với TP1, nhờ đó nhanh chóng thu hẹp phạm vi phát hiện mù của UE. Có thể hiểu rằng khi số lượng thiết bị phía mạng tham gia vào việc truyền phối hợp lớn hơn 2, giải pháp này có thể được trực tiếp mở rộng. Ví dụ, mỗi phần của thông tin điều khiển đường xuống liên tiếp chỉ báo mức kết hợp tương ứng với phần tiếp theo của thông tin điều khiển đường xuống, và phần cuối cùng của DCI chỉ báo mức kết hợp của phần thứ nhất của DCI.

Bảng 12 Ví dụ thiết kế của thông tin chỉ báo mức kết hợp

Giá trị trường 'Chỉ báo mức kết hợp'	Mức kết hợp được chỉ báo bởi giá trị cụ thể
'00'	1
'01'	2
'10'	4
'11'	8

Theo phương pháp chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống được đề xuất theo phương án này của sáng chế, các phần của thông tin điều khiển đường xuống có thể được gửi để hỗ trợ việc truyền phân tập và/hoặc truyền đa luồng trong kịch bản phối hợp đa điểm.

Một cách tùy chọn, dựa vào một hoặc nhiều ví dụ có thể nêu trên, sau khi thiết bị người dùng thu nhận, từ N phần thông tin điều khiển đường xuống, thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi N thiết bị phía mạng được đặt cùng vị trí gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị người dùng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con, thiết bị người dùng có thể thu, dựa trên thông tin truyền dữ liệu đường xuống, dữ liệu đường xuống mà được gửi bởi N

thiết bị phía mạng trên cùng một sóng mang và trong cùng một khung con.

Theo các phương án được đề xuất trong sáng chế, các phương pháp chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống được đề xuất theo các phương án của sáng chế được mô tả riêng biệt từ khía cạnh của mỗi phần tử mạng và từ khía cạnh của việc tương tác giữa các phần tử mạng. Có thể hiểu rằng, để thực hiện các chức năng nêu trên, các phần tử mạng, như UE, thiết bị phía mạng, và nút lập lịch, bao gồm các cấu trúc phần cứng và/hoặc các môđun phần mềm tương ứng mà được sử dụng để thực hiện các chức năng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dễ dàng nhận ra rằng các bộ và các bước thuật toán trong các ví dụ được mô tả dựa vào các phương án được bộc lộ trong sáng chế có thể được thực hiện theo dạng phần cứng hoặc theo dạng của kết hợp của phần cứng và phần mềm máy tính trong sáng chế. Việc chức năng được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần cứng được điều khiển bởi phần mềm máy tính phụ thuộc vào các ứng dụng và các điều kiện thiết kế cụ thể của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên xem là sự thực hiện này vượt quá phạm vi của sáng chế.

Phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị dùng cho phương pháp chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống, và thiết bị có thể là thiết bị phía mạng.

FIG.4 thể hiện sơ đồ cấu trúc giản lược có thể của thiết bị phía mạng (bao gồm thiết bị phía mạng thứ nhất và thiết bị phía mạng thứ hai) theo phương án nêu trên. Thiết bị phía mạng có thể là thiết bị phía mạng 20, thiết bị phía mạng 22, hoặc thiết bị phía mạng 24 được thể hiện trên FIG.1A hoặc FIG.1B.

Cấu trúc của thiết bị phía mạng được đề xuất theo phương án này của sáng chế bao gồm bộ truyền. Một cách tùy chọn, cấu trúc của thiết bị phía mạng có thể còn bao gồm bộ xử lý. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng có thể còn bao gồm bộ thu. Một cách tùy chọn, thiết bị phía mạng có thể còn bao gồm bộ truyền thông. Một cách tùy chọn, cấu trúc của thiết bị phía mạng có thể còn bao gồm bộ nhớ. Cụ thể, thiết bị phía mạng được thể hiện trên FIG.4 bao gồm bộ thu phát 401, bộ xử lý 402, bộ nhớ 403, và bộ truyền thông 404. Bộ thu phát 401 có thể được cấu trúc để hỗ trợ thông tin thu và gửi giữa thiết bị phía mạng và UE theo phương án nêu trên. Bộ xử lý 402 có thể được cấu trúc để thực hiện các chức năng khác nhau được sử dụng để truyền thông với UE hoặc thiết bị phía mạng

khác. Trong đường lên, tín hiệu đường lên từ UE được thu bởi anten, được giải điều chế bởi bộ thu phát 401, và còn được xử lý bởi bộ xử lý 402, để lấy lại dữ liệu dịch vụ và báo hiệu thông tin mà được gửi bởi UE. Trong đường xuống, dữ liệu dịch vụ và bản tin báo hiệu được xử lý bởi bộ xử lý 402, và được giải điều chế bởi bộ thu phát 401 để tạo ra tín hiệu đường xuống, và tín hiệu đường xuống được truyền đến UE bằng cách sử dụng anten. Bộ xử lý 402 còn được cấu trúc để thực hiện phương pháp chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống được mô tả theo phương án nêu trên. Thiết bị phía mạng có thể còn bao gồm bộ truyền thông 404, được cấu trúc để hỗ trợ trạm gốc khi truyền thông với thực thể mạng khác, ví dụ, được cấu trúc để hỗ trợ thiết bị phía mạng khi truyền thông với thực thể mạng truyền thông khác được thể hiện trên FIG.1A hoặc FIG.1B. Thiết bị phía mạng có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ 403 có cấu trúc để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị phía mạng. Một cách tùy chọn, bộ nhớ có thể được sử dụng làm môđun độc lập hoặc cấu trúc, hoặc có thể được tích hợp vào bộ xử lý. FIG.4 thể hiện trường hợp trong đó bộ nhớ được sử dụng làm môđun độc lập hoặc cấu trúc.

Phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị phía mạng. Cấu trúc của thiết bị phía mạng bao gồm bộ xử lý và bộ truyền, và có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ xử lý được cấu trúc để hỗ trợ hoặc điều khiển thiết bị phía mạng để thực hiện việc xử lý được thực hiện bởi thiết bị phía mạng (mà có thể là thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc thiết bị phía mạng thứ hai) theo phương án nêu trên. Ví dụ, bộ xử lý có thể được cấu trúc để tạo ra ít nhất một trong N phần thông tin điều khiển đường xuống theo phương án nêu trên. Hơn nữa, bộ xử lý có thể còn được cấu trúc để xác định để gửi, đến thiết bị người dùng, số lượng tối đa M thông tin điều khiển đường xuống mà cần được phát hiện. Bộ truyền có cấu trúc để gửi thông tin và/hoặc dữ liệu theo phương án nêu trên đến thiết bị người dùng, ví dụ, gửi ít nhất một trong N phần thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị người dùng. Hơn nữa, bộ truyền có thể còn được cấu trúc để gửi, đến thiết bị người dùng, thông tin về số lượng tối đa M thông tin điều khiển đường xuống mà cần được phát hiện, thông tin không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống của thiết bị phía mạng khác, dữ liệu đường xuống, và loại tương tự. Bộ nhớ có thể được ghép nối với bộ xử lý và được cấu trúc để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị phía mạng.

Có thể hiểu rằng FIG.4 chỉ thể hiện thiết kế được đơn giản hóa của thiết

bị phía mạng. Trong ứng dụng thực tế, trạm gốc có thể bao gồm bất kỳ số lượng của bộ truyền, bộ thu, bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ nhớ, đơn vị truyền thông, và loại tương tự, và tất cả các trạm gốc mà có thể thực hiện sáng chế nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị dùng cho phương pháp chỉ báo thông tin điều khiển đường xuống, và thiết bị có thể là thiết bị phía người dùng.

FIG.5 thể hiện sơ đồ giản lược được đơn giản hóa của cấu trúc thiết kế khả thi của UE theo phương án nêu trên.

Cấu trúc của thiết bị người dùng được đề xuất theo phương án này của sáng chế bao gồm bộ thu. Một cách tùy chọn, cấu trúc của thiết bị người dùng có thể còn bao gồm bộ xử lý. Một cách tùy chọn, cấu trúc của thiết bị người dùng có thể còn bao gồm bộ truyền. Một cách tùy chọn, cấu trúc của thiết bị người dùng có thể còn bao gồm bộ nhớ. Cụ thể, UE được thể hiện trên FIG.5 bao gồm bộ thu 501, bộ xử lý 502, và bộ nhớ 503.

Trong đường xuống, anten thu tín hiệu đường xuống được truyền bởi thiết bị phía mạng theo phương án nêu trên. Bộ thu 501 điều chỉnh (ví dụ, qua việc lọc, khuếch đại, chuyển đổi xuống, và số hóa) tín hiệu được thu từ anten và cung cấp mẫu đầu vào. Bộ xử lý 502 xử lý dữ liệu dịch vụ và bản tin báo hiệu và điều khiển và quản lý các hành động của UE, và có cấu trúc để thực hiện việc xử lý được thực hiện bởi UE theo phương án nêu trên. Bộ nhớ 503 có cấu trúc để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu được sử dụng cho UE. Một cách tùy chọn, bộ nhớ có thể được sử dụng làm môđun độc lập hoặc cấu trúc, hoặc có thể được tích hợp vào bộ xử lý. FIG.5 thể hiện trường hợp trong đó bộ nhớ được sử dụng làm môđun độc lập hoặc cấu trúc.

Phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị người dùng. Cấu trúc của thiết bị người dùng bao gồm bộ thu và bộ xử lý, và có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ thu được cấu trúc để thu thông tin và/hoặc dữ liệu được gửi bởi thiết bị phía mạng (có thể là thiết bị phía mạng thứ nhất, thiết bị phía mạng thứ hai, hoặc bất kỳ một trong N thiết bị phía mạng) theo phương án nêu trên, ví dụ, có thể được cấu trúc để thu N phần thông tin điều khiển đường xuống. Hơn nữa, bộ thu có thể còn được cấu trúc để thu thông tin về số lượng tối đa M thông tin điều khiển đường xuống mà cần được phát hiện, thông tin không gian tìm kiếm của kênh điều khiển

đường xuống của thiết bị phía mạng, dữ liệu đường xuống, và loại tương tự. Bộ xử lý được cấu trúc để hỗ trợ hoặc điều khiển thiết bị người dùng để hoàn thành phương pháp hoặc hành động được hoàn thành bởi thiết bị người dùng theo phương án nêu trên. Ví dụ, bộ xử lý có thể được cấu trúc để điều khiển bộ thu thu, trên cùng một sóng mang và cùng một tài nguyên miền thời gian dựa trên N phần thông tin điều khiển đường xuống, dữ liệu đường xuống được gửi bởi N thiết bị phía mạng. Bộ nhớ có thể được ghép nối với bộ xử lý và được cấu trúc để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của thiết bị người dùng.

FIG.6 thể hiện sơ đồ cấu trúc giản lược của nút lập lịch theo phương án nêu trên. Nút lập lịch có thể là nút lập lịch 60 được thể hiện trên FIG.1A. Nút lập lịch có thể bao gồm bộ xử lý 601, bộ nhớ 602, và bộ truyền thông 603. Bộ xử lý 601 có thể được cấu trúc để phối hợp quản lý và cấu trúc tài nguyên giữa các thiết bị phía mạng, và có thể được cấu trúc để thực hiện các hành động liên quan theo phương án nêu trên để lập lịch các thiết bị phía mạng để thực hiện việc truyền/thu đa điểm phối hợp. Bộ nhớ 602 có thể được cấu trúc để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của nút lập lịch. Một cách tùy chọn, bộ nhớ có thể được sử dụng làm môđun độc lập hoặc cấu trúc, hoặc có thể được tích hợp vào bộ xử lý. FIG.6 thể hiện trường hợp trong đó bộ nhớ được sử dụng làm môđun độc lập hoặc cấu trúc. Bộ truyền thông 603 được cấu trúc để hỗ trợ truyền thông giữa nút lập lịch và thiết bị phía mạng, ví dụ, gửi thông tin về tài nguyên được cấu trúc đến thiết bị phía mạng.

Theo phương án này của sáng chế, nút lập lịch có thể là thực thể mạng độc lập, hoặc có thể được tích hợp vào một hoặc nhiều thiết bị phía mạng để thực hiện các chức năng của nút lập lịch theo dạng của phần cứng và/hoặc phần mềm.

Bộ xử lý mà là của thiết bị phía mạng, UE, hoặc của nút lập lịch và có cấu trúc để thực hiện sáng chế có thể bộ xử lý trung tâm (CPU - central processing unit), bộ xử lý mục đích chung, bộ xử lý tín hiệu số (DSP - digital signal processor), mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (ASIC - application-specific integrated circuit), dàn cổng lập trình được trường (FPGA - field programmable gate array) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, thiết bị logic tranzito, thiết bị phần cứng, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Bộ xử lý có thể thực hiện hoặc thực thi các khối logic, môđun, và mạch ví dụ khác nhau được mô tả dựa vào nội dung được bộc lộ trong sáng chế. Ngoài ra, bộ xử lý có thể là kết hợp của các bộ xử lý con thực hiện chức

năng tính toán, ví dụ, kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc kết hợp của DSP và bộ vi xử lý.

Các bước của phương pháp hoặc thuật toán được mô tả kết hợp với nội dung được bộc lộ trong sáng chế có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi bộ xử lý bằng cách thực thi lệnh phần mềm. Lệnh phần mềm có thể được thực hiện bởi môđun phần mềm tương ứng. Môđun phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ RAM, bộ nhớ chớp, bộ nhớ ROM, bộ nhớ EPROM, bộ nhớ EEPROM, thanh ghi, đĩa cứng, đĩa cứng tháo rời, CD-ROM, hoặc dạng phương tiện lưu trữ đã biết khác. Phương tiện lưu trữ được ghép nối với bộ xử lý, để bộ xử lý có thể đọc thông tin từ phương tiện lưu trữ và ghi thông tin vào phương tiện lưu trữ. Rõ ràng, phương tiện lưu trữ có thể là bộ phận của bộ xử lý. Bộ xử lý và vật ghi có thể được đặt trong ASIC. Ngoài ra, ASIC có thể được đặt trong thiết bị người dùng. Hiển nhiên, bộ xử lý và vật ghi có thể tồn tại trong thiết bị người dùng như các thành phần rời rạc.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật nhận ra rằng trong một hoặc nhiều ví dụ nêu trên, các chức năng được mô tả trong sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, phần mềm, vi chương trình, hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng. Khi các chức năng được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ trong vật ghi đọc được bởi máy tính hoặc được truyền như là một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trong vật ghi đọc được bởi máy tính. Vật ghi đọc được bởi máy tính bao gồm phương tiện lưu trữ máy tính và phương tiện truyền thông, trong đó phương tiện truyền bao gồm phương tiện bất kỳ mà cho phép chương trình máy tính được truyền từ nơi này tới nơi khác. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ có thể truy nhập được với mục đích chung hoặc tới máy tính chuyên dụng. Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất phương án sau đây. TRP được mô tả theo phương án sau đây có thể là thiết bị phía mạng theo phương án nêu trên. Ví dụ, TRP có thể là thiết bị phía mạng thứ nhất, thiết bị phía mạng thứ hai, hoặc bất kỳ một trong N thiết bị phía mạng. Thông tin điều khiển hoặc thông tin điều khiển đường xuống được mô tả theo phương án sau đây có thể là thông tin điều khiển đường xuống theo phương án nêu trên.

Để cải thiện hiệu quả của thiết bị người dùng cạnh tế bào (thiết bị người dùng, UE), cải thiện hiệu quả phổ cạnh tế bào, và tối ưu hóa tổng thể hiệu quả của

các tế bào, khi UE nằm trong cùng một vùng phủ sóng của các trạm gốc, các trạm gốc có thể phối hợp để cung cấp truyền dữ liệu cho UE.

Trong kỹ thuật đã biết, khi các trạm gốc cung cấp việc truyền dữ liệu phối hợp cho cùng một UE, trạm gốc phục vụ của UE gửi thông tin điều khiển đến UE. Thông tin điều khiển bao gồm thông tin lập lịch của trạm gốc phục vụ và trạm gốc khác mà cung cấp việc truyền phối hợp cho UE. UE thu thông tin điều khiển được cung cấp bởi trạm gốc phục vụ, và thu, dựa trên thông tin lập lịch mà là của mỗi trạm gốc tham gia vào việc truyền phối hợp và được chứa trong thông tin điều khiển, dữ liệu được truyền bởi mỗi trạm gốc. Để cho phép thông tin điều khiển để chỉ báo thông tin lập lịch của trạm gốc tham gia vào việc truyền phối hợp, định dạng của thông tin điều khiển cần được mở rộng. Số lượng trạm gốc tham gia vào việc truyền phối hợp có thể khác nhau từng thời điểm. Do đó, định dạng của thông tin điều khiển được sử dụng để chỉ báo thông tin lập lịch của trạm gốc tham gia vào việc truyền phối hợp có thể thay đổi từng thời điểm.

Trong kỹ thuật đã biết, vẫn có trường hợp trong đó UE nằm trong vùng phủ sóng của trạm gốc đơn, và UE thực hiện truyền dẫn đơn điểm với trạm gốc. Khi chỉ một trạm gốc lập lịch UE và cung cấp việc truyền dữ liệu, thông tin điều khiển được cung cấp bởi trạm gốc cho UE không cần được mở rộng, và định dạng của thông tin điều khiển là khác nhau từ định dạng của thông tin điều khiển được sử dụng khi các trạm gốc thực hiện việc truyền phối hợp.

Do đó, trong kỹ thuật đã biết, các định dạng của thông tin điều khiển khác nhau cần được thay đổi trong các kịch bản khác nhau. Trạm gốc cần tạo ra thông tin điều khiển theo các định dạng khác nhau, UE cần xử lý thông tin điều khiển theo các định dạng khác nhau, và việc xử lý của trạm gốc và UE là rất phức tạp.

Để đạt được mục đích của sáng chế và các mục đích khác theo phương án này, phương án này của sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông. Trong hệ thống truyền thông, phía mạng có thể bao gồm ít nhất một điểm tiếp nhận truyền (transmission reception point, TRP), và phía thiết bị đầu cuối có thể bao gồm ít nhất một UE. TRP có thể là thiết bị được sử dụng trên phía mạng truy nhập để hỗ trợ UE trong truy nhập hệ thống, ví dụ, trạm gốc (base station, BS), nút chuyển tiếp (relay node), hoặc điểm truy nhập (access point, AP). Trạm gốc có thể là trạm gốc macro, trạm gốc micro, trạm gốc trong nhà, hoặc loại tương tự. TRP có thể là

cố định hoặc di động. Theo phương án này của sáng chế, UE có thể được gọi là thiết bị đầu cuối (terminal), trạm di động (mobile station), bộ thuê bao (subscriber unit), trạm (station), hoặc loại tương tự. UE có thể là điện thoại di động (cellular phone), trợ lý kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant, PDA), môđem không dây (modem), thiết bị truyền thông không dây, thiết bị cầm tay (handheld), máy tính xách tay (laptop computer), điện thoại không dây (cordless phone), trạm vòng cục bộ không dây (wireless local loop, WLL), máy tính bảng (pad), hoặc loại tương tự. Với sự phát triển của kỹ thuật Internet Vạn vật, thiết bị mà có thể truy nhập mạng truyền thông không dây, có thể truyền thông với phía hệ thống mạng không dây, hoặc có thể truyền thông với đối tượng khác bằng cách sử dụng mạng không dây có thể là UE theo phương án này của sáng chế, như thiết bị đầu cuối và phương tiện giao thông thông minh, thiết bị gia dụng trong hộ gia đình thông minh, thiết bị đầu cuối trong lưới điện thông minh, thiết bị đọc đồng hồ điện, thiết bị giám sát điện áp, thiết bị giám sát môi trường, thiết bị giám sát video trong mạng bảo mật thông minh, hoặc máy tính tiền. Theo phương án này của sáng chế, UE có thể truyền thông với TRP. UE có thể là cố định hoặc di động.

Trong hệ thống truyền thông được đề xuất theo phương án này của sáng chế, TRP có thể gửi các tham số truyền (transmission parameter) đến ít nhất một UE. Các tham số truyền có thể bao gồm ít nhất hai tập tham số truyền, ví dụ, tập tham số truyền 1 (transmission parameter set 1) và tập tham số truyền 2 (transmission parameter set 2). Tập tham số truyền 1 có thể cũng được gọi là tập tham số truyền thứ nhất, và tập tham số truyền 2 có thể cũng được gọi là tập tham số truyền thứ hai. Theo phương án này của sáng chế, tham số cụ thể có thể được chứa trong tập tham số truyền thứ nhất hoặc tập tham số truyền thứ hai như được yêu cầu. Tên của tập tham số truyền không giới hạn tham số. Tập tham số truyền thứ nhất và tập tham số truyền thứ hai có thể được mang trên các kênh của cùng một kiểu cho việc truyền, hoặc có thể được mang trên các kênh của các kiểu khác nhau cho việc truyền, hoặc có thể được mang trên các kênh của cùng một kiểu nhưng theo các định dạng khác nhau cho việc truyền. Tập tham số truyền thứ nhất và tập tham số truyền thứ hai có thể được truyền toàn bộ. Trong trường hợp này, có thể được xem xét rằng các tham số truyền trong các tập khác nhau được mang trong một bản tin hoặc phần tử thông tin để gửi. Các tập tham số truyền khác nhau có thể cũng được gửi riêng biệt, ví dụ, được gửi trong các bản tin hoặc thông tin khác nhau.

Tập tham số truyền thứ nhất có thể bao gồm tham số được xác định bởi lớp 1 (layer 1), lớp 2 (layer 2), hoặc lớp 3 (layer 3). Lớp 1 thường được gọi là lớp vật lý, lớp 2 thường được gọi là lớp điều khiển truy nhập phương tiện (medium access control, MAC), và lớp 3 thường được gọi là lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC). Đối với sơ đồ truyền mặc định (transmission scheme), giá trị mặc định của tham số trong tập tham số truyền thứ nhất có thể được chỉ định. Tham số trong tập tham số truyền thứ nhất có thể được gửi bởi cùng một bản tin hoặc các bản tin khác nhau ở cùng một lớp, hoặc có thể được mang bởi các bản tin khác nhau ở các lớp khác nhau để gửi.

Tập tham số truyền thứ hai bao gồm tham số được chỉ báo bằng cách sử dụng lớp vật lý, ví dụ, tham số được chỉ báo bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường xuống vật lý. Tập tham số truyền thứ hai có thể là thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI). Theo phương án này, DCI có thể là DCI theo định dạng DCI hoàn thành, tức là, DCI hoàn thành đơn hoặc DCI một mức. Ví dụ, DCI có thể được mang trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel, PDCCH) theo định dạng DCI. Theo phương án này, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể dựa vào giao thức tiêu chuẩn LTE đã có dùng cho DCI theo định dạng DCI hoàn chỉnh, mà giống nhau hoặc tương tự như định dạng DCI trong hệ thống LTE. Ngoài ra, dựa trên định nghĩa mới, thông tin điều khiển đường xuống mà được mang trên PDCCH và có các chức năng khác nhau tạo thành một phần thông tin điều khiển đường xuống tích hợp. Một cách tùy chọn, DCI theo định dạng hai cấp độ hoặc nhiều cấp độ được đề xuất theo phương án này của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.7, DCI theo định dạng DCI hoàn chỉnh có thể được chia thành hai hoặc nhiều phần. Các phần khác nhau có thể cũng được gọi là các DCI cấp độ con khác nhau, tức là, DCI theo định dạng DCI hoàn chỉnh có thể được chia thành hai hoặc nhiều phần của DCI cấp độ con. Tức là, DCI theo phương án này có thể là DCI hai cấp độ hoặc nhiều cấp độ, và DCI hai cấp độ hoặc nhiều cấp độ có thể tạo ra DCI theo định dạng DCI hoàn chỉnh. Ví dụ, phương án này đề xuất DCI hai cấp độ, bao gồm DCI cấp độ 1 và DCI cấp độ 2. DCI cấp độ 1 bao gồm thông tin băng rộng, hoặc có thể bao gồm thông tin điều khiển tương ứng với thông tin chung như thông tin phát rộng hệ thống hoặc thông tin truy nhập ngẫu nhiên, hoặc bao gồm thông tin chỉ báo chính sách truyền, hoặc bao gồm thông tin chỉ báo sóng mang, hoặc bao gồm thông tin lập lịch của phần chung của các chính sách truyền

khác nhau. DCI cấp độ 2 có thể được sử dụng để chỉ báo một vài hoặc tất cả thông tin chỉ báo tài nguyên, thông tin cơ chế điều chế và mã hóa, thông tin chỉ báo ma trận tiền mã hóa cấp độ băng con, và loại tương tự. Nếu DCI là DCI hai cấp độ, tập tham số truyền thứ hai có thể là DCI cấp độ 2. Khi tập tham số truyền thứ hai là DCI cấp độ 2, tập tham số truyền thứ nhất có thể là DCI cấp độ 1, hoặc một vài nội dung trong tập tham số truyền thứ nhất bao gồm DCI cấp độ 1. Ngoài ra, tập tham số truyền thứ hai có thể là DCI theo định dạng hoàn chỉnh mà bao gồm các cấp độ của DCI. Ví dụ, tập tham số truyền thứ hai bao gồm DCI cấp độ 1 và DCI cấp độ 2. DCI cấp độ 1 có thể được mang bằng cách sử dụng PDCCH, và DCI cấp độ 2 có thể được mang bằng cách sử dụng cùng một PDCCH hoặc các PDCCH khác nhau, hoặc có thể được mang bằng cách sử dụng kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH). Một cách tùy chọn, theo phương án này của sáng chế, DCI có thể còn là ít nhất hai phần của DCI theo các định dạng DCI khác nhau, và mỗi phần của DCI có định dạng DCI hoàn chỉnh và được mang bằng cách sử dụng PDCCH theo định dạng DCI tương ứng. Như được thể hiện trên FIG.7, FIG.7 (a) thể hiện DCI theo định dạng DCI hoàn chỉnh, và DCI được mang bằng cách sử dụng PDCCH theo định dạng DCI. FIG.7 (b) thể hiện ví dụ của DCI hai cấp độ, và DCI cấp độ 1 và DCI cấp độ 2 có thể tạo ra một phần của DCI theo định dạng DCI hoàn chỉnh, như được thể hiện trên FIG.7 (a). FIG.7 (c) thể hiện hai phần của DCI theo các định dạng DCI khác nhau, và hai kiểu của DCI có thể được mang riêng bằng cách sử dụng các PDCCH theo các định dạng khác nhau tương ứng. Hai kiểu DCI theo các định dạng khác nhau có thể là khác với định dạng của DCI trong hệ thống đã biết, và chắc chắn rằng, có thể là giống với định dạng của DCI trong hệ thống đã biết. Có thể hiểu rằng các kiểu khác nhau của DCI được thể hiện trên FIG.7 chỉ là các minh họa giản lược để thuận tiện cho việc hiểu, và không có bất kỳ giới hạn đáng kể nào trên DCI theo phương án này.

Một cách tùy chọn, tập tham số truyền thứ hai dựa trên việc thiết lập tham số trong tập tham số truyền thứ nhất, và kích cỡ (size) của tập tham số truyền thứ hai, ví dụ, kích cỡ DCI, có thể thay đổi.

Theo phương án này, DCI theo định dạng hoàn chỉnh, DCI nhiều cấp độ, hoặc DCI theo các định dạng khác nhau có thể được mang bằng cách sử dụng PDCCH theo định dạng DCI cụ thể. DCI theo định dạng DCI hoàn chỉnh có thể được mang bằng cách sử dụng PDCCH theo định dạng DCI. Nếu DCI là DCI hai

cấp độ hoặc nhiều cấp độ, DCI hai cấp độ hoặc nhiều cấp độ có thể cũng được mang bằng cách sử dụng các PDCCH hoặc có thể được mang bằng cách sử dụng một PDCCH. DCI theo các định dạng khác nhau được mang riêng bằng cách sử dụng các PDCCH theo các định dạng DCI khác nhau. Một cách tùy chọn, tập tham số truyền thứ hai có thể được truyền bằng cách sử dụng PDCCH theo định dạng tập tham số truyền thứ hai. Tập tham số truyền thứ hai có thể cũng được hiểu là tập tham số được mang bởi PDCCH. TRP gửi tập tham số truyền thứ hai có thể cũng được gọi là TRP gửi PDCCH. UE phát hiện hoặc thu tập tham số truyền thứ hai có thể cũng được gọi là UE phát hiện hoặc thu DCI, hoặc UE phát hiện hoặc thu PDCCH theo định dạng DCI hoặc PDCCH theo định dạng tập tham số truyền thứ hai.

Trong hệ thống truyền thông 20 được thể hiện trên FIG.8, ví dụ, hệ thống truyền thông bao gồm ít nhất một UE 40 và ít nhất một TRP 50. UE 40 có thể bao gồm UE 402, UE 404, và loại tương tự, và TRP 50 có thể bao gồm TRP 501, TRP 503, TRP 505, và loại tương tự. Theo phương án này của sáng chế, trong truyền thông giữa UE và phía mạng, như được thể hiện trên FIG.8A, UE 402 có thể thu tập tham số truyền thứ hai được gửi bởi một TRP như TRP 501, UE truyền thông với TRP 501, và TRP 501 truyền dữ liệu đến UE 402. TRP 501 là TRP phục vụ của UE 402. Trong cách thức thực hiện được thể hiện trên FIG.8A, UE truyền thông với phía mạng bằng cách sử dụng một TRP. Trường hợp này có thể được gọi là truyền tập trung, truyền đơn điểm, truyền đơn TRP, hoặc truyền không đa điểm. Một cách tùy chọn, như được thể hiện trên FIG.8B, UE 404 được phủ sóng bởi ít nhất hai TRP, và UE 404 có thể thu các tập tham số truyền thứ hai một cách riêng biệt được gửi bởi ít nhất hai TRP như TRP 503 và TRP 505. UE 404 được lập lịch để thực hiện việc truyền dữ liệu với TRP 503 và TRP 505. Việc truyền dữ liệu bao gồm ít nhất một trong gửi dữ liệu đường lên và thu dữ liệu đường xuống. Trong cách thức thực hiện được thể hiện trên FIG.8B, UE truyền thông với phía mạng bằng cách sử dụng ít nhất hai TRP. Trường hợp này có thể được gọi là truyền được phân bố, truyền cùng đa điểm, truyền đa TRP, hoặc việc truyền/thu đa điểm phối hợp. TRP 503 và TRP 505 là các TRP phối hợp lẫn nhau, và TRP 505 có thể là TRP phục vụ của UE. TRP phục vụ có thể là TRP mà cung cấp các dịch vụ như kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource connection, RRC), quản lý di động tầng không truy cập (non-access stratum, NAS), hoặc đầu vào bảo mật dùng cho UE bằng cách sử dụng giao thức giao diện không gian vô tuyến. TRP

phối hợp và TRP phục vụ có thể một cách riêng biệt lập lịch dữ liệu và chỉ báo thông tin kết quả lập lịch tương ứng bằng cách sử dụng các tập tham số truyền thứ hai, và gửi thông tin kết quả lập lịch đến UE. Theo phương án này của sáng chế, có thể có nhiều TRP để truyền các tập tham số truyền thứ hai đến cùng một UE. Các TRP khác nhau có thể cũng truyền các tập tham số truyền thứ hai đến UE khác. Do đó, các trường hợp được đánh số trên FIG.8A và FIG.8B không hạn chế.

Theo phương án này của sáng chế, TRP có thể gửi, đến UE, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi. Số lượng thông tin điều khiển cần được gửi đến UE là N , và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Thiết bị người dùng xác định, dựa trên thông tin số lượng, số lượng thông tin điều khiển mà cần được phát hiện là N , và thiết bị người dùng phát hiện thông tin điều khiển từ N TRP. Thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi có thể được gửi bằng cách sử dụng tập tham số truyền thứ nhất, và thông tin điều khiển có thể được gửi bằng cách sử dụng tập tham số truyền thứ hai. Khi tập tham số truyền thứ hai là DCI hai cấp độ theo phương án này, TRP có thể cũng gửi, đến UE trong DCI cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi, tức là, DCI cấp độ 1 của tập tham số truyền có thể bao gồm thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi. Thông tin điều khiển có thể được gửi bằng cách sử dụng DCI cấp độ 2 của tập tham số truyền thứ hai. TRP gửi, đến UE, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được truyền, và sau khi thu nhận thông tin số lượng, UE có thể xác định số lượng thông tin điều khiển cần được phát hiện, và phát hiện số lượng tương ứng của thông tin điều khiển. Bất kể là truyền đơn điểm hay truyền/thu đa điểm phối hợp, ít nhất một TRP có thể sử dụng thông tin điều khiển đường xuống theo cùng một định dạng, và không cần mở rộng thông tin điều khiển đường xuống. Trong các việc truyền khác nhau, cũng không cần thay đổi thường xuyên định dạng của thông tin điều khiển đường xuống. Do đó, cả TRP và UE có thể dễ dàng thực hiện các việc truyền khác nhau.

Theo phương án này của sáng chế, TRP có thể gửi, đến UE, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi, tức là, TRP có thể gửi, đến UE, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin điều khiển có thể cũng là thông tin điều khiển được gửi đến UE bởi TRP, ví dụ, có thể bao gồm bất kỳ kiểu nào trong số thông tin để thực hiện điều khiển, lập lịch truyền đường lên hoặc

đường xuống, hoặc truyền dữ liệu. Ngoài ra, thông tin điều khiển có thể cũng được gọi là thông tin điều khiển được gửi đường xuống hoặc thông tin điều khiển đường xuống. Thông tin điều khiển được gửi bằng cách sử dụng tập tham số truyền thứ hai, ví dụ, có thể được truyền bằng cách sử dụng PDCCH theo định dạng tập tham số truyền thứ hai. Thông tin điều khiển cũng được gửi bằng cách sử dụng DCI cấp độ 2 của tập tham số truyền thứ hai, ví dụ, có thể được truyền bằng cách sử dụng PDCCH theo định dạng DCI cấp độ 2 hoặc bằng cách sử dụng PDSCH.

Theo phương án này của sáng chế, TRP có thể gửi tập tham số truyền thứ nhất đến UE, tập tham số truyền thứ nhất bao gồm thông tin số lượng các tập tham số truyền thứ hai cần được gửi, và ít nhất một TRP có thể gửi tập tham số truyền thứ hai đến cùng một UE. TRP mà gửi tập tham số truyền thứ nhất có thể là một trong ít nhất một TRP mà gửi tập tham số truyền thứ hai, tức là, TRP mà gửi tập tham số truyền thứ nhất tham gia vào việc gửi tập tham số truyền thứ hai. Ngoài ra, TRP mà gửi tập tham số truyền thứ nhất có thể không là một trong ít nhất một TRP, tức là, TRP mà gửi tập tham số truyền thứ nhất không tham gia vào việc gửi tập tham số truyền thứ hai. UE có thể thu thông tin số lượng mà được gửi bởi TRP và là của các tập tham số truyền thứ hai cần được gửi, và sau đó phát hiện số lượng các tập tham số truyền thứ hai mà tương ứng với thông tin số lượng. Tập tham số truyền thứ hai có thể được gửi bởi ít nhất một TRP. Ví dụ, trong truyền đơn điểm được thể hiện trên FIG.8A, TRP 501 có thể gửi, đến UE 402, thông tin số lượng của các tập tham số truyền thứ hai cần được gửi đến UE 402. Ví dụ, thông tin số lượng là 1, và TRP 501 gửi tập tham số truyền thứ hai đến UE 402. Khi truyền/thu đa điểm phối hợp được thể hiện trên FIG.8B, TRP 503 hoặc TRP 505 hoặc TRP 507 có thể gửi, đến UE 404, thông tin số lượng của các tập tham số truyền thứ hai cần được gửi đến UE 404, ví dụ, thông tin số lượng là 3. TRP 503, TRP 505, và TRP 507 một cách riêng biệt gửi tập tham số truyền thứ hai đến UE 404. Sau khi thu thông tin số lượng, UE 404 xác định rằng ba tập tham số truyền thứ hai cần được phát hiện, và sau đó phát hiện các tập tham số truyền thứ hai một cách riêng biệt được gửi bởi TRP 503, TRP 505, và TRP 507. Ngoài ra, trong ví dụ của FIG.8B, TRP mà gửi tập tham số truyền thứ nhất không tham gia vào việc gửi của tập tham số truyền thứ hai. Ví dụ, TRP 503 gửi, đến UE 404, thông tin số lượng của các tập tham số truyền thứ hai cần được gửi đến UE 404. Thông tin số lượng là ít nhất 1. Ví dụ, thông tin số lượng là 2, và TRP 505 và TRP 507 một cách riêng biệt gửi tập tham số truyền thứ hai đến UE 404. Sau khi thu

thông tin số lượng, UE 404 xác định rằng hai tập tham số truyền thứ hai cần được phát hiện, và sau đó phát hiện các tập tham số truyền thứ hai một cách riêng biệt được gửi bởi TRP 505 và TRP 507.

Theo phương án này, TRP gửi, đến UE, thông tin số lượng của các tập tham số truyền thứ hai cần được truyền. Sau khi thu nhận thông tin số lượng, UE có thể xác định số lượng các tập tham số truyền thứ hai cần được phát hiện, và phát hiện số lượng tương ứng của các tập tham số truyền thứ hai. Bất kể là truyền đơn điểm hoặc truyền/thu đa điểm phối hợp, ít nhất một TRP có thể sử dụng tập tham số truyền thứ hai theo cùng một định dạng, và không cần mở rộng tập tham số truyền thứ hai. Trong các việc truyền khác nhau, cũng không cần thay đổi thường xuyên định dạng của tập tham số truyền thứ hai. Do đó, cả TRP và UE có thể dễ dàng thực hiện các việc truyền khác nhau.

Các hệ thống truyền thông không dây khác nhau đã biết có thể cũng được cấu trúc để sử dụng giải pháp theo phương án này trong đó TRP có thể gửi, đến cùng một UE, thông tin số lượng của các tập tham số truyền thứ hai cần được gửi, và ít nhất một TRP có thể gửi tập tham số truyền thứ hai đến cùng một UE, và các giải pháp khác được mô tả được đề xuất bởi tất cả các phương án. Các hệ thống này bao gồm nhưng không được giới hạn ở, ví dụ, hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia theo thời gian (Time division multiple access, TDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia theo tần số (frequency division multiple access, FDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access, OFDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia theo tần số sóng mang đơn (single carrier FDMA, SC-FDMA), và mạng khác. Các thuật ngữ "mạng" và "hệ thống" có thể được hoán đổi cho nhau theo phương án này của sáng chế. Kỹ thuật vô tuyến như Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu (universal terrestrial radio access, UTRA) hoặc CDMA2000 có thể được thực hiện trong mạng CDMA. UTRA có thể bao gồm CDMA (WCDMA) và biến thể khác của CDMA. CDMA2000 có thể bao gồm các tiêu chuẩn tạm thời (interim standard, IS) 2000 (IS-2000), IS-95, và IS-856. Kỹ thuật vô tuyến như Hệ thống toàn cầu dùng cho truyền thông di động (global system for mobile communications, GSM) có thể được thực hiện trong mạng TDMA. Kỹ thuật vô tuyến như Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu được nâng cao (evolved UTRA, E-UTRA), Băng rộng siêu di động (ultra mobile broadband, UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16

(WiMAX), IEEE 802.20, hoặc Flash OFDMA có thể được thực hiện trong mạng OFDMA. UTRA tương ứng với UMTS, và E-UTRA tương ứng với phiên bản nâng cao của UMTS. Phiên bản mới của UMTS, cụ thể là, E-UTRA, được sử dụng trong Phát triển dài hạn 3GPP (long term evolution, LTE) và LTE được nâng cao (LTE Advanced, LTE-A). UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A và GSM được ghi lại và mô tả trong các tài liệu của tổ chức tiêu chuẩn hóa 3GPP. CDMA2000 và UMB được ghi lại và mô tả trong các tài liệu của tổ chức tiêu chuẩn hóa 3GPP2.

Trong hệ thống được nâng cao hơn của hệ thống LTE, hệ thống kỹ thuật truy nhập vô tuyến mới (new radio access technology) (mà có thể được gọi là hệ thống "NR"), hoặc hệ thống 5G hoặc hệ thống thế hệ tiếp theo bất kỳ được phát triển bởi tổ chức tiêu chuẩn hóa, TRP có thể gửi, đến cùng một UE, thông tin số lượng của các tập tham số truyền thứ hai cần được gửi, và ít nhất một TRP có thể gửi tập tham số truyền thứ hai đến cùng một UE. Tất cả các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho các hệ thống này.

Theo phương án này của sáng chế, tập tham số truyền thứ nhất được gửi bởi TRP đến UE có thể bao gồm thông tin số lượng các tập tham số truyền thứ hai cần được gửi đến UE. Thông tin số lượng các tập tham số truyền thứ hai cần được gửi đến UE được sử dụng để chỉ báo cho UE số lượng các tập tham số truyền thứ hai cần được gửi đến UE. UE thu thông tin số lượng các tập tham số truyền thứ hai cần được gửi đến UE, và dựa trên thông tin số lượng, UE có thể xác định số lượng các tập tham số truyền thứ hai mà cần được thu. Một cách tùy chọn, thông tin số lượng các tập tham số truyền thứ hai được truyền có thể chỉ báo thống nhất chế độ truyền. Tức là, thông tin số lượng khác nhau các tập tham số truyền thứ hai được truyền có thể chỉ báo các chế độ truyền khác nhau. Ví dụ, khi thông tin số lượng các tập tham số truyền thứ hai được truyền chỉ báo số lượng 1, chế độ truyền đơn điểm, cụ thể là, chế độ truyền tập trung hoặc chế độ truyền không tập trung, có thể được chỉ báo. Khi thông tin số lượng các tập tham số truyền thứ hai được truyền chỉ báo số lượng lớn hơn hoặc bằng 2, chế độ truyền/thu đa điểm phối hợp, cụ thể là, chế độ truyền được phân bố hoặc chế độ truyền chung, có thể được chỉ báo. UE có thể xác định chế độ truyền hiện tại dựa trên thông tin số lượng các tập tham số truyền thứ hai được truyền.

Một cách tùy chọn, thông tin số lượng các tập tham số truyền thứ hai cần được gửi đến UE có thể được xác định dựa trên số lượng các TRP mà để gửi tập tham số truyền thứ hai đến UE. Ví dụ, khi chỉ một TRP gửi tập tham số truyền thứ hai đến UE, số lượng các tập tham số truyền thứ hai có thể được thiết lập là 1. Ngoài ra, khi nhiều hơn một TRP một cách riêng biệt gửi tập tham số truyền thứ hai đến UE trên cùng một sóng mang, số lượng các tập tham số truyền thứ hai có thể là số lượng các TRP tương ứng, và trong trường hợp này, số lượng các tập tham số truyền thứ hai lớn hơn hoặc bằng 2.

Một cách tùy chọn, thông tin số lượng các tập tham số truyền thứ hai cần được gửi đến UE có thể cũng được thiết lập đến giá trị cố định, và giá trị cố định có thể số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Nếu số lượng các tập tham số truyền thứ hai cần được gửi đến UE được thiết lập thành giá trị cố định, thông tin số lượng các tập tham số truyền thứ hai cần được gửi đến UE không thay đổi số lượng các TRP mà để gửi tập tham số truyền thứ hai đến UE, và UE có thể phát hiện các tập tham số thứ hai mà có số lượng là giá trị cố định.

Một cách tùy chọn, giới hạn trên của số lượng các tập tham số truyền thứ hai có thể cũng được giới hạn, tức là, số lượng các tập tham số truyền thứ hai không vượt quá ngưỡng cụ thể, và ngưỡng có thể lớn hơn hoặc bằng 2. Giá trị của ngưỡng có thể được xác định dựa trên tình huống sử dụng tài nguyên hệ thống tổng thể. Khi số lượng các TRP mà để gửi tập tham số truyền thứ hai đến UE không vượt quá ngưỡng, thông tin số lượng có thể được xác định dựa trên số lượng thực tế của các TRP mà để gửi tập tham số truyền thứ hai đến UE trên cùng một sóng mang; hoặc nếu số lượng các TRP mà để gửi tập tham số truyền thứ hai đến UE vượt quá ngưỡng, số lượng các tập tham số truyền thứ hai bằng ngưỡng. Việc giới hạn ngưỡng số lượng các tập tham số truyền thứ hai có thể tránh việc truyền quá mức các tập tham số truyền thứ hai, để tránh ảnh hưởng đến hiệu quả hệ thống vì quá nhiều tài nguyên vật lý được chiếm giữ, và làm giảm độ phức tạp của việc xử lý quá nhiều các tập tham số truyền thứ hai bởi UE và kết quả là làm giảm tiêu thụ năng lượng.

Theo phương án này, tập tham số truyền thứ nhất có thể còn bao gồm thông tin tài nguyên để truyền tập tham số truyền thứ hai, và thông tin tài nguyên chỉ báo tài nguyên ứng viên để truyền tập tham số truyền thứ hai. Thông tin tài nguyên có thể bao gồm thông tin tài nguyên được yêu cầu bởi ít nhất một TRP để

truyền một cách riêng biệt tập tham số truyền thứ hai. Khi các TRP cần truyền một cách riêng biệt các tập tham số truyền thứ hai, tài nguyên ứng viên được sử dụng bởi mỗi TRP để truyền tập tham số truyền thứ hai được chỉ báo một cách riêng biệt. Thông tin tài nguyên có thể là, ví dụ, thông tin băng con, tài nguyên kênh điều khiển, thông tin tập tài nguyên, hoặc thông tin cùng vị trí (quasi co-located, QCL) mà mang tập tham số truyền thứ hai. Một cách tùy chọn, khi có ít nhất hai TRP mà cần truyền một cách riêng biệt các tập tham số truyền thứ hai, các tài nguyên ứng viên có thể nằm trên cùng một sóng mang hoặc có thể nằm trên các sóng mang khác nhau. Tức là, ít nhất hai TRP có thể gửi một cách tương ứng các tập tham số truyền thứ hai đến cùng một UE trên cùng một sóng mang hoặc các sóng mang khác nhau. Trong truyền/thu đa điểm phối hợp, truyền các cổng anten tương ứng với ít nhất hai TRP mà cung cấp việc truyền/thu đa điểm phối hợp cho cùng một UE một cách tương ứng thuộc về các nhóm QCL khác nhau, và có các tham số QCL khác nhau. Các thuộc tính quy mô lớn của các kênh mà các cổng anten của TRP trong các nhóm QCL khác nhau đạt đến UE là khác nhau. Ví dụ, thuộc tính quy mô lớn (large-scale property) có thể là một hoặc nhiều của mức tăng trung bình kênh, độ trễ lan truyền, độ trễ trung bình, độ dịch tần số Doppler, độ lan truyền Doppler, và đặc tính không gian (như góc tia tới) của phía thu. Các cổng anten tương ứng với các TRP ở các vị trí địa lý khác nhau có thể được gọi là không phải QCL. Có thể xem xét rằng các cổng anten thuộc về cùng một nhóm cổng anten đáp ứng điều kiện QCL. Các cổng anten khác nhau được nhóm dựa trên các tham số QCL tương ứng, và UE được lệnh để thực hiện phân biệt tương ứng, để phía UE thực hiện ước lượng kênh và giải điều chế tín hiệu cho các cổng anten khác nhau bằng cách sử dụng các tham số QCL khác nhau, nhờ đó cải thiện độ chính xác ước lượng kênh và hiệu quả giải điều chế ở phía UE.

Theo phương án này, nếu ít nhất hai TRP cần gửi các tập tham số truyền thứ hai đến cùng một UE, các tập tham số truyền thứ hai được gửi bởi các TRP khác nhau có thể là giống hoặc khác nhau. Tập tham số truyền thứ nhất có thể còn bao gồm thông tin chỉ báo nội dung của tập tham số truyền thứ hai, và thông tin chỉ báo nội dung của tập tham số truyền thứ hai có thể chỉ báo rằng các tập tham số truyền thứ hai được gửi bởi ít nhất hai TRP đến cùng một là giống hoặc khác nhau.

Theo phương án này, nếu ít nhất hai TRP cần gửi các tập tham số truyền thứ hai đến cùng một UE, các tập tham số truyền thứ hai được gửi bởi các TRP

khác nhau có thể là giống hoặc khác nhau. Việc xem ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai mà cần được gửi có giống nhau hay không bao gồm việc xem nội dung của các tập tham số truyền thứ hai có giống nhau hay không. Việc ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai mà cần được gửi giống nhau có thể là tất cả các tập tham số truyền thứ hai trong ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai là giống nhau, hoặc có thể là một vài tập tham số truyền thứ hai trong ít nhất ba các tập tham số truyền thứ hai là giống nhau. Việc ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai mà cần được gửi khác nhau có thể là tất cả các tập tham số truyền thứ hai trong ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai là khác nhau, hoặc có thể là một vài tập tham số truyền thứ hai trong ít nhất ba các tập tham số truyền thứ hai là khác nhau. Việc một vài tập tham số truyền thứ hai trong ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai là giống nhau có nghĩa rằng có tập tham số truyền thứ hai khác nhau khác trong ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai. Tương tự, một vài tập tham số truyền thứ hai trong ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai là khác nhau có nghĩa rằng có các tập tham số truyền thứ hai giống nhau khác trong ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai. Một cách tùy chọn, ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai mà cần được gửi có thể được nhóm vào các nhóm khác nhau, các tập tham số truyền thứ hai trong cùng một nhóm là giống nhau, và các tập tham số truyền thứ hai mà thuộc về các nhóm khác nhau là khác nhau.

UE có thể nhận biết xem ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai mà cần được gửi có giống nhau hay không. Có thể được xác định, theo cách thức rõ ràng hoặc ngầm định, xem ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai mà cần được gửi có giống nhau hay không.

Thông tin chỉ báo rõ ràng có thể được sử dụng để chỉ báo xem ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai có giống nhau hay không. Tập tham số truyền thứ nhất có thể còn bao gồm thông tin chỉ báo nội dung của tập tham số truyền thứ hai, và thông tin chỉ báo nội dung của tập tham số truyền thứ hai có thể chỉ báo rằng các tập tham số truyền thứ hai được gửi bởi ít nhất hai TRP đến cùng một là giống hoặc khác nhau. Ví dụ, nếu có bốn tập tham số truyền thứ hai cần được gửi, thông tin chỉ báo nội dung của các tập tham số truyền thứ hai có thể chỉ báo rằng tất cả bốn tập tham số truyền thứ hai là giống nhau; hoặc chỉ báo rằng tất cả bốn tập tham số truyền thứ hai là khác nhau; hoặc có thể chỉ báo rằng các tập tham số truyền thứ nhất và thứ hai trong bốn tập tham số truyền thứ hai là giống nhau, và các tập tham số truyền thứ ba và thứ tư là giống nhau. Ngoài ra, thông tin chỉ báo

nội dung có thể chỉ báo rằng các tập tham số truyền thứ nhất và thứ hai trong bốn tập tham số truyền thứ hai khác với các tập tham số truyền thứ ba và thứ tư, và loại tương tự.

Theo phương án này, các tài nguyên kênh điều khiển được kết hợp có thể được cấu trúc cho các tập tham số truyền thứ hai, để UE có thể xác định ngầm, bằng cách sử dụng các tài nguyên kênh điều khiển được kết hợp được cấu trúc cho các tập tham số truyền thứ hai, xem ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai có giống nhau hay không. Các tài nguyên kênh điều khiển được kết hợp được cấu trúc có thể là, ví dụ, không gian tìm kiếm, tài nguyên thời gian-tần số, hoặc ứng viên kênh điều khiển vật lý. UE có thể xác định, bằng cách sử dụng các không gian tìm kiếm, các tài nguyên thời gian-tần số, hoặc các ứng viên kênh điều khiển vật lý được kết hợp với các tập tham số truyền thứ hai, xem các tập tham số truyền thứ hai có giống nhau hay không. Cùng một không gian tìm kiếm có thể được cấu trúc cho các tập tham số truyền thứ hai giống nhau, và các không gian tìm kiếm khác nhau có thể được cấu trúc cho các tập tham số truyền thứ hai khác nhau. Do đó, UE có thể xác định, dựa trên các không gian tìm kiếm được kết hợp với các tập tham số truyền thứ hai, xem ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai có giống nhau hay không. Nếu các không gian tìm kiếm được kết hợp với hai tập tham số truyền thứ hai là giống nhau, UE xác nhận rằng hai tập tham số truyền thứ hai là giống nhau. Tài nguyên thời gian-tần số cố định được kết hợp có thể được cấu trúc cho các tập tham số truyền thứ hai giống nhau. Ví dụ, các tập tham số truyền thứ hai dùng cho các tài nguyên thời gian khác nhau được cấu trúc nhưng cùng một tài nguyên miền tần số được chiếm giữ là giống nhau. Theo ví dụ khác, các tập tham số truyền thứ hai dùng cho cùng một tài nguyên thời gian-tần số được cấu trúc là giống nhau. Theo cách này, UE có thể xác định, dựa trên các tài nguyên thời gian-tần số được kết hợp được cấu trúc cho ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai, xem ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai có giống nhau hay không. Ứng viên kênh điều khiển vật lý cố định được kết hợp có thể được cấu trúc cho các tập tham số truyền thứ hai giống nhau. Ví dụ, được cấu trúc rằng thông tin kênh điều khiển tương ứng với ít nhất hai nhóm ứng viên kênh điều khiển ở một cấp độ kết hợp là giống nhau, và mỗi trong số ít nhất hai nhóm ứng viên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một ứng viên kênh điều khiển. Ví dụ, mức kết hợp là 4, bao gồm tám ứng viên kênh điều khiển, tức là, có thể là tám tập phần tử kênh điều khiển (control channel element, CCE). Mỗi tập CCE bao gồm bốn CCE. Các CCE được chứa

trong các tập CCE khác nhau trực giao với nhau, và được nhóm vào hai nhóm theo quy tắc phân chia của các CCE được chiếm giữ bởi ứng viên kênh điều khiển được xác định trước hoặc quy tắc phân chia của các CCE được chiếm giữ bởi ứng viên kênh điều khiển được cấu trúc bởi mạng. Nhóm thứ nhất tương ứng với một nửa CCE thứ nhất được chiếm giữ bởi tất cả các ứng viên kênh điều khiển, tức là, tương ứng với bốn ứng viên kênh điều khiển thứ nhất. Nhóm thứ hai tương ứng với một nửa CCE thứ hai được chiếm giữ bởi tất cả các ứng viên kênh điều khiển, tức là, tương ứng với bốn ứng viên kênh điều khiển cuối cùng. Theo cách này, UE có thể xác định, dựa trên các ứng viên kênh điều khiển được kết hợp được cấu trúc cho ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai, xem ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai có giống nhau hay không. Quy tắc phân chia của các CCE được chiếm giữ bởi ứng viên kênh điều khiển được cấu trúc bởi mạng có thể được cấu trúc khi các tài nguyên kênh điều khiển được cấu trúc. Ví dụ, quy tắc phân chia của các CCE có thể được cấu trúc rõ ràng bằng cách sử dụng tập tham số truyền thứ nhất.

Một cách tùy chọn, khi các tập tham số truyền thứ hai mà ít nhất hai TRP gửi một cách riêng biệt là khác nhau, tập tham số truyền thứ nhất có thể còn bao gồm thông tin nhóm cổng anten. Thông tin nhóm cổng anten có thể chỉ báo thông tin về cổng anten được phép sử dụng bởi kênh dữ liệu, và kênh dữ liệu có thể là kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH) hoặc kênh chia sẻ đường lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH). Tập tham số truyền thứ hai có thể còn chia sẻ một vài tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) với PDSCH, tức là, PDSCH và kênh điều khiển đường xuống vật lý có thể chia sẻ một vài DMRS. Trong trường hợp này, kênh điều khiển đường xuống vật lý có thể thực hiện ước lượng kênh và giải điều chế bằng cách sử dụng một vài DMRS được chia sẻ với PDSCH, nhờ đó làm giảm các thông tin tiêu đề hoa tiêu gây ra khi các DMRS được gửi riêng đến kênh điều khiển đường xuống vật lý cho việc ước lượng kênh và giải điều chế.

Một cách tùy chọn, tập tham số truyền thứ nhất có thể còn bao gồm thông tin cấu trúc tham số QCL tương ứng với nhóm cổng anten. Thông tin cấu trúc tham số QCL có thể được sử dụng bởi UE để xác định tập tham số QCL mà cần được sử dụng khi UE thu hoặc giải điều chế kênh, và tập tham số QCL bao gồm tập tham số QCL được sử dụng để thu hoặc giải điều chế ít nhất một trong số các kênh mà mang tập tham số thứ hai và kênh dữ liệu được lập lịch bởi tập

tham số thứ hai. Ví dụ, thông tin cấu trúc tham số QCL có thể được sử dụng để cấu trúc các nhóm tham số QCL. Giá trị trong mỗi nhóm tham số QCL có thể là giá trị tham số quy mô lớn của kênh tương ứng với ít nhất một trong số các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information-reference signal, CSI-RS), tín hiệu tham chiếu nhiễu pha (phase-noise reference signal, PN-RS), kênh đồng bộ, tham số (như góc tới hoặc thu thông tin chùm tia) thể hiện đặc tính liên quan đến không gian phía UE, và loại tương tự. Ví dụ, thông tin cấu trúc tham số QCL có thể là ít nhất một trong các tài nguyên CSI-RS hoặc ID, tài nguyên PN-RS hoặc ID, tài nguyên kênh đồng bộ hoặc ID, và tài nguyên hoặc ID của tham số (như góc tới hoặc thu thông tin chùm tia) thể hiện đặc tính liên quan đến không gian phía UE.

Một cách tùy chọn, khi cổng anten để gửi tập tham số thứ hai và cổng anten để gửi kênh dữ liệu được lập lịch bởi tập tham số thứ hai là khác nhau hoặc không thỏa mãn yêu cầu QCL, thông tin cấu trúc tham số QCL được chứa trong tập tham số truyền thứ nhất cần được cấu trúc một cách riêng biệt cho cổng anten để gửi tập tham số thứ hai và cổng anten để gửi kênh dữ liệu được lập lịch bởi tập tham số thứ hai. Tức là, thông tin cấu trúc tham số QCL có thể bao gồm thông tin cấu trúc tham số QCL của cổng anten để gửi tập tham số thứ hai và thông tin cấu trúc tham số QCL của cổng anten để gửi kênh dữ liệu được lập lịch bởi tập tham số thứ hai. Hai kiểu thông tin cấu trúc tham số QCL là khác nhau.

Một cách tùy chọn, tập tham số truyền thứ nhất có thể còn bao gồm thông tin chỉ báo tham số QCL tương ứng với nhóm cổng anten. Kết hợp với thông tin cấu trúc tham số QCL, thông tin chỉ báo tham số QCL có thể được sử dụng để hỗ trợ UE trong việc thực hiện một cách riêng biệt ước lượng kênh và giải điều chế tín hiệu trên ít nhất một của kênh mà mang tập tham số thứ hai và kênh dữ liệu được lập lịch bởi tập tham số thứ hai. Ví dụ, thông tin cấu trúc tham số QCL có thể được sử dụng để cấu trúc các nhóm tập tham số QCL, và thông tin chỉ báo tham số QCL có thể chỉ báo tập tham số QCL tương ứng với cổng anten mà mang kênh hoặc tín hiệu cụ thể. Thông tin chỉ báo tham số QCL chỉ báo thông tin cấu trúc tham số QCL cụ thể tương ứng với mỗi nhóm trong số các cổng anten của kênh mà mang tập tham số thứ hai và/hoặc kênh dữ liệu được lập lịch bởi tập tham số thứ hai.

Khi thông tin cấu trúc tham số QCL được chứa trong tập tham số truyền

thứ nhất cần được cấu trúc một cách riêng biệt cho cổng anten để gửi tập tham số thứ hai và cổng anten để gửi kênh dữ liệu được lập lịch bởi tập tham số thứ hai, Một cách tương ứng, tập tham số truyền thứ nhất có thể bao gồm thông tin chỉ báo tham số QCL của cổng anten để gửi tập tham số truyền thứ hai và thông tin chỉ báo tham số QCL của cổng anten được sử dụng cho kênh dữ liệu được lập lịch bởi tập tham số truyền thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, tập tham số truyền thứ nhất có thể còn bao gồm thông tin thứ hạng (rank). Một cách tùy chọn, thông tin thứ hạng theo phương án này của sáng chế có thể là thông tin thứ hạng chỉ báo truyền của mỗi từ mã lớp vật lý, hoặc có thể là thông tin thứ hạng của dữ liệu được lập lịch bởi tập tham số truyền thứ hai. Theo phương án này, đối với DCI hai cấp độ, tập tham số truyền thứ hai là DCI cấp độ con, ví dụ, DCI cấp độ 2, và tập tham số truyền thứ nhất mà bao gồm thông tin thứ hạng có thể là DCI cấp độ 1. Bằng cách sử dụng quy tắc ánh xạ từ mã đến lớp, các TRP khác nhau có thể sử dụng các cổng anten QCL khác nhau để gửi các tập tham số truyền thứ hai và các kênh dữ liệu tương ứng được lập lịch bởi các tập tham số thứ hai tương ứng.

Theo phương án này của sáng chế, tập tham số truyền thứ nhất có thể còn bao gồm thông tin ánh xạ lớp, được sử dụng để xác định trước quan hệ ánh xạ từ từ mã đến lớp.

Theo phương án này của sáng chế, tập tham số truyền thứ nhất có thể còn bao gồm thông tin chùm tia. Thông tin chùm tia có thể bao gồm gửi thông tin chùm tia, thu thông tin chùm tia, hoặc gửi và thu thông tin cặp chùm tia. Chùm tia có thể được hiểu là tài nguyên không gian, có thể dựa vào vector tiền mã hóa truyền và/hoặc vector tiền mã hóa thu có hướng truyền năng lượng, và có thể nhận dạng vector tiền mã hóa truyền và/hoặc vector tiền mã hóa thu bằng cách sử dụng thông tin chỉ số. Hướng truyền năng lượng có thể là ở vị trí không gian cụ thể, tín hiệu được thu nhận sau khi vector tiền mã hóa thực hiện quá trình tiền mã hóa có công suất thu tương đối tốt, như thỏa mãn tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu của giải điều chế thu. Hướng truyền năng lượng có thể cũng là các tín hiệu giống nhau được thu từ các vị trí không gian khác nhau bằng cách sử dụng vector tiền mã hóa có các công suất thu khác nhau. Một thiết bị có thể có các vector tiền mã hóa khác nhau. Các thiết bị khác nhau có thể cũng có các vector tiền mã hóa khác nhau, tức là, tương ứng với các chùm tia khác nhau. Đối với cấu trúc hoặc khả năng của

thiết bị truyền thông, một thiết bị truyền thông có thể sử dụng một hoặc nhiều vectơ tiền mã hóa khác nhau ở cùng thời điểm, tức là, có thể tạo ra một hoặc nhiều chùm tia cùng thời điểm. Thông tin chùm tia có thể được nhận dạng bằng cách sử dụng thông tin chỉ số. Thông tin chỉ số có thể tương ứng với ký hiệu nhận dạng (identity, ID) tài nguyên được cấu trúc một cách tương ứng của UE, ví dụ, ID hoặc tài nguyên của CSI-RS được cấu trúc một cách tương ứng, hoặc có thể là ID hoặc tài nguyên của tín hiệu tham chiếu âm thanh đường lên được cấu trúc một cách tương ứng (Sounding Reference Signal, SRS); hoặc có thể là thông tin chỉ số được mang rõ ràng hoặc ngầm định bằng cách sử dụng tín hiệu hoặc kênh được mang bởi chùm tia, bao gồm nhưng không giới hạn đến gửi tín hiệu đồng bộ hoặc kênh phát rộng bằng cách sử dụng chùm tia để chỉ báo thông tin chỉ số của chùm tia.

Theo phương án này của sáng chế, một hoặc nhiều phần của thông tin trong tập tham số truyền được mô tả ở trên có thể được sử dụng để lập lịch đường lên, hoặc có thể được sử dụng để lập lịch đường xuống, hoặc có thể được sử dụng để lập lịch đường lên và lập lịch đường xuống.

Một cách tùy chọn, theo phương án này của sáng chế, thông tin nhóm cổng anten được mô tả ở trên, thông tin thứ hạng, thông tin ánh xạ lớp, thông tin kết quả cấp phát tài nguyên, và thông tin chùm tia có thể không được chứa trong tập tham số truyền thứ nhất, nhưng được chứa trong tập tham số truyền thứ hai để gửi. Một cách tùy chọn, tập tham số truyền thứ hai bao gồm DCI nhiều cấp độ, như DCI hai cấp độ, và thông tin có thể được chứa trong DCI cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai. Một cách tùy chọn, khi kênh điều khiển và kênh dữ liệu không chia sẻ các DMRS, cổng anten của kênh điều khiển là khác với cổng anten của kênh dữ liệu. Thông tin nhóm cổng anten của kênh điều khiển, thông tin cấu trúc tham số QCL của cổng anten, thông tin chỉ báo tham số QCL của cổng anten, và loại tương tự được chứa trong tập tham số truyền thứ nhất. Thông tin nhóm cổng anten của kênh dữ liệu được chỉ báo bởi kênh điều khiển, thông tin chỉ báo tham số QCL của cổng anten, và loại tương tự được chứa trong tập tham số truyền thứ hai. Một cách tùy chọn, tập tham số truyền thứ hai bao gồm DCI nhiều cấp độ, như DCI hai cấp độ. Sau đó, thông tin nhóm cổng anten của kênh dữ liệu được chỉ báo bởi kênh điều khiển, thông tin chỉ báo tham số QCL của cổng anten, và loại tương tự có thể cũng được chứa trong DCI cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai.

Trong khi lập lịch đường lên, tập tham số truyền thứ hai có thể còn bao gồm ít nhất một trong số thông tin tiền mã hóa băng con và thông tin điều khiển công suất. Một cách tùy chọn, tập tham số truyền thứ hai bao gồm DCI nhiều cấp độ, như DCI hai cấp độ. Sau đó, thông tin tiền mã hóa băng con có thể được chứa trong DCI cấp độ 2 của tập tham số truyền thứ hai, và thông tin điều khiển công suất có thể được chứa trong DCI cấp độ 1 hoặc DCI cấp độ 2 của tập tham số truyền thứ hai.

Theo phương án này, một cách tùy chọn, một tập tham số truyền thứ hai có thể chỉ báo thông tin cấp phát tài nguyên và cơ chế điều chế và mã hóa của một từ mã lớp vật lý, và một cách tương ứng, số lượng các tập tham số truyền thứ hai có thể bằng số lượng các từ mã lớp vật lý mà UE cần thu. Các từ mã khác nhau được ánh xạ đến các lớp khác nhau, và được gửi bằng cách sử dụng các cổng anten của các nhóm khác nhau được chỉ báo bởi thông tin nhóm cổng anten.

Một cách tùy chọn, khi tập tham số truyền thứ hai được sử dụng để chỉ báo thông tin lập lịch đường lên, số lượng các tập tham số truyền thứ hai có thể là số lượng các tập chùm tia mà đồng thời thực hiện truyền thông đường lên. Một cách tùy chọn, thông tin số lượng các tập tham số truyền thứ hai tương ứng với số lượng các từ mã đường lên của UE được lập lịch. Tập tham số truyền thứ hai có thể còn bao gồm thông tin chùm tia cấp độ 1 chỉ báo việc gửi đường lên của UE, như ít nhất một trong ký hiệu nhận dạng chùm tia được đo lường trong khi quét chùm tia đường lên hoặc quá trình phát hiện chính xác, ký hiệu nhận dạng tài nguyên tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal, SRS), băng rộng tương ứng với chùm tia, hoặc thông tin chỉ báo ma trận tiền mã hóa dài hạn (precoding matrix indicator, PMI) (ví dụ, sách mã cấp độ 1 W1 khi cấu trúc sách mã hai cấp độ được sử dụng).

Theo phương án này của sáng chế, TRP có thể gửi, đến UE, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi. Số lượng thông tin điều khiển cần được gửi đến UE là N , và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Thiết bị người dùng xác định, dựa trên thông tin số lượng, số lượng thông tin điều khiển mà cần được phát hiện là N , và thiết bị người dùng phát hiện thông tin điều khiển từ N TRP. Khi tập tham số truyền thứ hai là DCI hai cấp độ theo phương án này, TRP có thể gửi, đến UE trong DCI cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi, tức là, DCI cấp độ 1 của tập tham

số truyền có thể bao gồm thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi. Khi số lượng thông tin điều khiển cần được gửi lớn hơn hoặc bằng 2, DCI cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai có thể còn bao gồm thông tin chỉ báo nội dung DCI, tức là, tương đương với thông tin chỉ báo nội dung nêu trên của tập tham số truyền thứ hai.

Thông tin chỉ báo nội dung DCI chỉ báo xem ít nhất hai phần của thông tin điều khiển cần được gửi là giống nhau, và UE có thể thực hiện xử lý tương ứng trên ít nhất hai phần của thông tin điều khiển dựa trên thông tin chỉ báo. Cách thức xử lý là giống với cách thức được mô tả ở trên, tức là, nếu thông tin chỉ báo nội dung DCI chỉ báo rằng ít nhất hai phần của thông tin điều khiển cần được gửi là giống nhau, UE có thể kết hợp ít nhất hai phần được phát hiện của thông tin điều khiển, để thu nhận mức tăng đa dạng, nhờ đó nâng cao độ tin cậy của việc truyền thông tin điều khiển. Nếu thông tin chỉ báo nội dung DCI chỉ báo rằng ít nhất hai phần của thông tin điều khiển cần được gửi là khác nhau, UE có thể xác định và thu nhận một cách riêng biệt các kênh dữ liệu khác nhau, để thực hiện việc truyền dữ liệu. DCI cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai có thể còn bao gồm thông tin chỉ báo tham số QCL nêu trên. Một cách tùy chọn, DCI cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai có thể còn bao gồm thông tin thứ hạng chỉ báo việc truyền của mỗi từ mã cùng vị trí. Một cách tùy chọn, DCI cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai có thể còn bao gồm thông tin thứ hạng. Một cách tùy chọn, thông tin thứ hạng có thể là thông tin thứ hạng chỉ báo việc truyền của mỗi từ mã lớp vật lý, hoặc có thể là thông tin thứ hạng của dữ liệu được lập lịch bởi thông tin điều khiển. DCI cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai còn bao gồm thông tin chùm tia. Thông tin chùm tia chỉ báo chùm tia truyền của DCI cấp độ 2 của tập tham số truyền thứ hai, hoặc chỉ báo chùm tia thu của DCI cấp độ 2 của tập tham số truyền thứ hai, hoặc chỉ báo chùm tia truyền và chùm tia thu của DCI cấp độ 2 của tập tham số truyền thứ hai. Thông tin điều khiển có thể được gửi bằng cách sử dụng DCI cấp độ 2 của tập tham số truyền thứ hai. Các tham số khác nhau được mô tả theo phương án nêu trên có thể vẫn được gửi trong tập tham số truyền thứ nhất hoặc trong tập tham số truyền thứ hai theo cách thức được mô tả nêu trên. Nội dung được mô tả theo phương án nêu trên có thể cũng được áp dụng cho cách thức thực hiện trong đó DCI cấp độ 1 của tập tham số truyền có thể bao gồm thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi.

Dựa vào hệ thống truyền thông được thể hiện trên FIG.8 và nội dung

được mô tả theo các phương án, nêu trên như được thể hiện trên FIG.9, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông, mà cụ thể là phương pháp thu nhận thông tin. Trong phương pháp này, TRP có thể gửi, đến UE, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi. Số lượng thông tin điều khiển cần được gửi đến UE là N, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1. Thiết bị người dùng xác định, dựa trên thông tin số lượng, số lượng thông tin điều khiển mà cần được phát hiện là N, và thiết bị người dùng phát hiện thông tin điều khiển từ N TRP. Trong bước 301, TRP gửi, đến UE, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi, và UE thu thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi.

Theo phương án này, tập tham số truyền thứ nhất có thể bao gồm thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi. Thông tin điều khiển được gửi bằng cách sử dụng tập tham số truyền thứ hai, tức là, TRP gửi tập tham số truyền thứ nhất đến UE, và tập tham số truyền thứ nhất bao gồm thông tin số lượng các tập tham số truyền thứ hai cần được gửi.

Trong ví dụ được thể hiện trên FIG.9, TRP thứ nhất có thể gửi tập tham số truyền thứ nhất, và TRP thứ nhất có thể là TRP 501 theo cách thức thực hiện của hệ thống truyền thông được thể hiện trên FIG.8A. Ngoài ra, TRP thứ nhất như TRP 503, TRP 505, hoặc TRP 507 theo cách thức thực hiện của hệ thống truyền thông được thể hiện trên FIG.8B gửi tập tham số truyền thứ nhất đến UE 404.

Theo phương án này, tập tham số truyền thứ nhất có thể bao gồm thông tin số lượng các tập tham số truyền thứ hai cần được gửi, và thông tin mà có thể được chứa trong tập tham số truyền thứ nhất được mô tả theo phương án nêu trên.

Theo phương án này, thông tin số lượng các tập tham số truyền thứ hai được truyền trên cùng một sóng mang được chỉ báo cho UE, để không chỉ việc truyền/thu đa điểm phối hợp có thể được hỗ trợ, mà việc truyền kết nối đơn UE có thể được tương thích ngược tốt.

Theo phương án này của sáng chế, tập tham số truyền thứ nhất có thể được gửi đến UE theo các cách thức khác nhau.

Một cách tùy chọn, tập tham số truyền thứ nhất có thể được gửi bằng cách sử dụng bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC). Ví dụ, tập tham số truyền thứ nhất có thể được gửi trong quá trình truy nhập ban

đầu, quá trình chuyển vùng, hoặc quá trình cấu trúc lại RRC của UE bằng cách sử dụng bản tin RRC. Bản tin RRC có thể còn bao gồm phần tử thông tin (phần tử thông tin, IE) để cấu trúc tài nguyên vô tuyến khác, và tài nguyên vô tuyến có thể tương ứng với một hoặc nhiều của kênh chia sẻ đường xuống vật lý, kênh chia sẻ đường lên vật lý, kênh điều khiển đường lên vật lý, tín hiệu tham chiếu đo lường trạng thái kênh (channel state information reference signal, CSI-RS), tín hiệu tham chiếu đo lường kênh đường lên (sounding reference signal, SRS), và loại tương tự. Bản tin RRC có thể cũng chỉ mang tập tham số truyền thứ nhất. Việc gửi tập tham số truyền thứ nhất bằng cách sử dụng bản tin RRC có thể tiết kiệm tài nguyên kênh điều khiển, và vì bản tin RRC được mang bằng cách sử dụng PDSCH, tập tham số truyền thứ nhất có thể được gửi bằng cách sử dụng thứ tự điều chế và tỷ lệ mã hóa tương đối thấp, nhờ đó đảm bảo độ tin cậy truyền.

Một cách tùy chọn, tập tham số truyền thứ nhất có thể cũng được gửi bằng cách sử dụng phần tử điều khiển điều khiển truy nhập phương tiện (medium access control, MAC) (control element, CE). MAC CE có thể mang một vài hoặc tất cả thông tin trong tập tham số truyền thứ nhất, ví dụ, MAC CE mang thông tin liên quan đến việc thu của PDCCH bởi UE. Tập tham số truyền thứ nhất được gửi bằng cách sử dụng MAC CE, để cấu trúc PDCCH có thể được cập nhật tương đối nhanh, để khớp với kênh vật lý thực tế tốt hơn.

Một cách tùy chọn, tập tham số truyền thứ nhất có thể được gửi bằng cách sử dụng DCI theo định dạng hoàn chỉnh. Ví dụ, nếu hệ thống truyền thông theo phương án này của sáng chế đề xuất ít nhất hai phần của DCI theo định dạng hoàn chỉnh, tập tham số truyền thứ nhất có thể được gửi trong DCI theo định dạng hoàn chỉnh.

Một cách tùy chọn, theo phương án này của sáng chế, nếu DCI nhiều cấp độ được đề xuất, tập tham số truyền thứ nhất có thể được gửi bằng cách sử dụng DCI cấp độ 1. Trong trường hợp này, tập tham số truyền thứ hai có thể được gửi bằng cách sử dụng DCI cấp độ 2.

Một cách tùy chọn, trong bước 301, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi có thể được gửi bằng cách sử dụng DCI cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai, tức là, TRP thứ nhất gửi DCI cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai đến UE. DCI cấp độ 1 bao gồm thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi.

Trong bước 302, ít nhất một TRP có thể gửi thông tin điều khiển đến cùng một UE.

Theo phương án này, khi tập tham số truyền thứ nhất bao gồm thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi, và thông tin điều khiển được gửi bằng cách sử dụng tập tham số truyền thứ hai, ít nhất một TRP gửi tập tham số truyền thứ hai đến cùng một UE.

Theo phương án này, TRP mà gửi tập tham số truyền thứ nhất có thể là một trong ít nhất một TRP mà gửi tập tham số truyền thứ hai, tức là, TRP mà gửi tham số truyền thứ nhất tham gia vào việc gửi tập tham số truyền thứ hai. Ngoài ra, TRP mà gửi tập tham số truyền thứ nhất có thể không là một trong ít nhất TRP, tức là, TRP mà gửi tập tham số truyền thứ nhất không tham gia vào việc gửi tập tham số truyền thứ hai. Ví dụ, trong bước 302, TRP thứ nhất có thể gửi tập tham số truyền thứ hai đến UE, và một cách tùy chọn, TRP thứ nhất có thể không gửi tập tham số truyền thứ hai đến UE.

UE có thể xác định, dựa trên thông tin số lượng mà của các tập tham số truyền thứ hai được truyền đến UE và được chứa trong tập tham số truyền thứ nhất, số lượng các tập tham số truyền thứ hai mà cần được thu, và phát hiện số lượng được xác định tương ứng của các tập tham số truyền thứ hai. Nếu UE xác định rằng số lượng các tập tham số truyền thứ hai mà cần được thu là N , và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, UE phát hiện N tập tham số truyền thứ hai.

Trong truyền đa điểm, số lượng mà của các tập tham số truyền thứ hai được truyền và được chỉ báo bởi thông tin số lượng của các tập tham số truyền thứ hai được truyền đến UE và được chứa trong tập tham số truyền thứ nhất ít nhất là 2. Trong trường hợp này, UE xác định rằng số lượng N các tập tham số truyền thứ hai mà cần được thu là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. TRP gửi, đến UE, thông tin số lượng các tập tham số truyền thứ hai được truyền. Sau khi thu nhận thông tin số lượng, UE có thể xác định các tập tham số truyền thứ hai cần được phát hiện, và phát hiện số lượng tương ứng của các tập tham số truyền thứ hai. Trong truyền/thu đa điểm phối hợp, các TRP khác nhau có thể sử dụng các tập tham số truyền thứ hai theo cùng một định dạng, và không cần mở rộng tập tham số truyền thứ hai. Trong các việc truyền khác nhau, không cần thay đổi thường xuyên định dạng của tập tham số truyền thứ hai. Do đó, cả TRP và UE có thể dễ dàng thực hiện các việc truyền khác nhau.

Ví dụ, UE có thể thực hiện phát hiện mù, dựa trên số lượng các tập tham số truyền thứ hai được thu, tham số truyền thứ hai trên tài nguyên ứng viên được chỉ định bởi thông tin tài nguyên. Nếu số lượng các tập tham số truyền thứ hai mà cần được thu là 1, UE xem xét rằng TRP gửi chỉ một tập tham số truyền thứ hai trong bộ lập lịch, và thực hiện phát hiện mù trên tài nguyên ứng viên. Nếu một tập tham số truyền thứ hai được phát hiện, UE xem xét rằng tất cả các tập tham số truyền thứ hai mà cần được thu được phát hiện, và hoàn thành phát hiện. Nếu số lượng các tập tham số truyền thứ hai mà cần được thu là 2, UE thực hiện việc phát hiện trên hai tập tham số truyền thứ hai trên tài nguyên ứng viên được chỉ định bởi thông tin tài nguyên. Nếu hai tập tham số truyền thứ hai được phát hiện, việc phát hiện được hoàn thành. Nếu phát hiện trên hai tập tham số truyền thứ hai được hoàn thành, và tất cả các tài nguyên ứng viên được phát hiện, nhưng chỉ một tập tham số truyền thứ hai được phát hiện, UE xem xét rằng phía mạng gửi chỉ một tập tham số truyền thứ hai trong bộ lập lịch, và thực hiện thu hoặc gửi dữ liệu tiếp theo dựa trên thông tin điều khiển được chỉ báo bởi tập tham số truyền thứ hai.

Trong chế độ truyền được thể hiện trên FIG.8A, UE 402 có thể thu tập tham số truyền thứ hai được gửi bởi TRP 501. Trong chế độ truyền được thể hiện trên FIG.8B, khi TRP mà gửi tham số truyền thứ nhất tham gia vào việc gửi tập tham số truyền thứ hai, UE 404 có thể thu các tập tham số truyền thứ hai được gửi một cách riêng biệt bởi TRP 503, TRP 505, và TRP 507. Khi TRP mà gửi tập tham số truyền thứ nhất không tham gia vào gửi tập tham số truyền thứ hai, nếu TRP 503 gửi tập tham số truyền thứ nhất, UE 404 có thể thu các tập tham số truyền thứ hai được gửi một cách riêng biệt bởi TRP 505 và TRP 507.

Trong truyền/thu đa điểm phối hợp được đề xuất theo phương án này của sáng chế, ít nhất hai TRP có thể gửi một cách riêng biệt các tập tham số truyền thứ hai cho cùng một UE. Các định dạng của các tập tham số truyền thứ hai được gửi một cách riêng biệt bởi ít nhất hai TRP có thể là giống nhau, tức là, các PDCCH mà mang một cách riêng biệt các tập tham số truyền thứ hai có cùng một định dạng DCI. UE có thể truy xuất các PDCCH theo cùng một định dạng DCI. Các định dạng của các tập tham số truyền thứ hai được gửi một cách riêng biệt bởi các TRP trong truyền/thu đa điểm phối hợp có thể cũng là giống với định dạng của tập tham số truyền thứ hai được gửi một cách riêng biệt bởi TRP trong truyền đơn điểm.

Một cách tùy chọn, nội dung của các tập tham số truyền thứ hai được gửi một cách riêng biệt bởi ít nhất hai TRP đến cùng một có thể là giống hoặc khác nhau. Nếu tập tham số truyền thứ nhất được thu bởi UE bao gồm thông tin chỉ báo nội dung của các tập tham số truyền thứ hai, UE xác định, dựa trên thông tin chỉ báo, xem nội dung của các tập tham số truyền thứ hai có giống nhau hay không, để thực hiện xử lý tương ứng. Khi thông tin chỉ báo nội dung của các tập tham số truyền thứ hai chỉ báo rằng các tập tham số truyền thứ hai được gửi một cách riêng biệt bởi ít nhất hai TRP đến cùng một UE là giống nhau, UE có thể thu và kết hợp độc lập hoặc cùng nhau ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai, nhờ đó nâng cao độ tin cậy truyền của các tập tham số truyền thứ hai. Khi thông tin chỉ báo nội dung của các tập tham số truyền thứ hai chỉ báo rằng các tập tham số truyền thứ hai được gửi bởi ít nhất hai TRP đến cùng một UE là khác nhau, UE giải điều chế độc lập mỗi tập tham số truyền thứ hai, không thực hiện kết hợp nội dung, và thực hiện lập lịch và truyền dữ liệu dựa trên mỗi tập tham số truyền thứ hai, tức là, ít nhất một trong số dữ liệu đường xuống thu và dữ liệu đường lên gửi được bao gồm.

Một cách tùy chọn, nội dung của các tập tham số truyền thứ hai được gửi một cách riêng biệt bởi ít nhất hai TRP đến cùng một có thể là giống hoặc khác nhau. Nếu tập tham số truyền thứ nhất được thu bởi UE bao gồm thông tin chỉ báo nội dung của các tập tham số truyền thứ hai, UE xác định, dựa trên thông tin chỉ báo, xem nội dung của các tập tham số truyền thứ hai có giống nhau hay không, để thực hiện xử lý tương ứng. Khi thông tin chỉ báo nội dung của các tập tham số truyền thứ hai chỉ báo rằng các tập tham số truyền thứ hai được gửi một cách riêng biệt bởi ít nhất hai TRP đến cùng một UE là giống nhau; hoặc UE có thể xác định, dựa trên các tài nguyên kênh điều khiển được kết hợp được cấu trúc cho các tập tham số truyền thứ hai, các tập tham số truyền thứ hai được gửi một cách riêng biệt bởi ít nhất hai TRP đến cùng một là giống nhau, UE có thể thu và kết hợp độc lập hoặc cùng nhau ít nhất hai tập tham số truyền thứ hai, nhờ đó nâng cao độ tin cậy truyền của các tập tham số truyền thứ hai. Khi thông tin chỉ báo nội dung của các tập tham số truyền thứ hai chỉ báo rằng các tập tham số truyền thứ hai được gửi bởi ít nhất hai TRP đến cùng một UE là khác nhau; hoặc UE có thể xác định, dựa trên các tài nguyên kênh điều khiển được kết hợp được cấu trúc cho các tập tham số truyền thứ hai, các tập tham số truyền thứ hai được gửi một cách riêng biệt bởi ít nhất hai TRP đến cùng một UE là khác nhau, UE giải điều chế

độc lập mỗi tập tham số truyền thứ hai, không thực hiện kết hợp nội dung, và thực hiện lập lịch và truyền dữ liệu dựa trên mỗi tập tham số truyền thứ hai, tức là, ít nhất một trong số dữ liệu đường xuống thu và dữ liệu đường lên gửi được bao gồm.

Ví dụ, nội dung của các tập tham số truyền thứ hai được gửi bởi ít nhất hai TRP có thể là giống nhau. Sau đó, khi gửi trên liên kết giữa một trong số các TRP và UE bị gián đoạn, hoặc tập tham số truyền thứ hai trên liên kết không được gửi thành công, tập tham số truyền thứ hai có thể được gửi đến UE bằng cách sử dụng TRP khác. Do đó, việc gửi độ tin cậy của tập tham số truyền thứ hai có thể được cải thiện. Cụ thể, ví dụ, trong kịch bản tần số cao (high frequency, HF), vì TRP và UE truyền thông với nhau bằng cách sử dụng chùm tia hẹp, và truyền thông tần số cao có khả năng nhiễu xạ tương đối kém, dễ xảy ra sự tắc nghẽn. Ví dụ, trong truyền thông thông thường, liên kết truyền thông bất ngờ bị chặn bởi đối tượng chuyển động. Khi tắc nghẽn xảy ra, liên kết truyền thông thông thường dễ bị gián đoạn. Do đó, theo phương án này của sáng chế, độ tin cậy trong việc gửi tập tham số truyền thứ hai có thể được cải thiện.

Ngoài ra, ví dụ, nội dung của các tập tham số truyền thứ hai được gửi bởi ít nhất hai TRP có thể là khác nhau. Do đó, theo giải pháp được đề xuất theo phương án này của sáng chế, cách thức thực hiện của truyền không cố định (non-coherent joint transmission, NCJT) có thể được hỗ trợ. Mỗi TRP có thể gửi độc lập tập tham số truyền thứ hai khác nhau đến cùng một UE, và tập tham số truyền thứ hai tương ứng chỉ báo thông tin lập lịch của TRP tương ứng cho UE, để mỗi TRP có khả năng thực hiện lập lịch dữ liệu độc lập và gửi dữ liệu độc lập đến UE, do đó thực hiện NCJT và giảm số lượng phát hiện mù được UE thực hiện trên kênh điều khiển.

Một cách tùy chọn, trong truyền/thu đa điểm phối hợp, ít nhất hai TRP có thể gửi một cách riêng biệt các tập tham số truyền thứ hai đến cùng một trên cùng một sóng mang, hoặc có thể gửi một cách riêng biệt các tập tham số truyền thứ hai đến cùng một UE trên các sóng mang khác nhau.

Một cách tùy chọn, trong truyền/thu đa điểm phối hợp, khi DCI theo định dạng hoàn chỉnh được thực hiện bởi DCI cấp độ con, tập tham số truyền thứ hai là DCI cấp độ con, như DCI cấp độ 2. Khi tập tham số truyền thứ nhất bao gồm thông tin thứ hạng, UE có thể thu nhận lớp thông tin và thông tin công trong

truyền dữ liệu dựa trên thông tin thứ hạng được thu và kết hợp với quy tắc ánh xạ từ mã đến lớp. Nếu tập tham số truyền thứ nhất còn bao gồm thông tin cấu trúc tham số QCL tương ứng với từ mã hoặc thông tin cấu trúc tham số QCL tương ứng với kênh điều khiển mà mang tập tham số truyền thứ hai, sau khi thu thông tin cấu trúc tham số QCL, UE có thể thực hiện ước lượng kênh và giải điều chế trên kênh điều khiển.

Một cách tùy chọn, trong bước 301, khi thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi có thể được gửi bằng cách sử dụng DCI cấp độ 1 của tập tham số truyền thứ hai, ít nhất một TRP có thể gửi thông tin điều khiển bằng cách sử dụng DCI cấp độ 2 của tập tham số truyền thứ hai, tức là, tập tham số truyền thứ hai bao gồm thông tin điều khiển.

Một cách tùy chọn, sau khi tập tham số truyền thứ hai được thu, phương pháp có thể còn bao gồm bước 303. Trong bước 303, UE có thể còn thực hiện việc truyền dữ liệu với ít nhất một TRP dựa trên kênh dữ liệu được chỉ báo bởi thông tin điều khiển.

Khi truyền/thu đa điểm phối hợp được đề xuất theo phương án này của sáng chế, ít nhất hai TRP lập lịch độc lập việc truyền dữ liệu bằng cách gửi độc lập các tập tham số truyền thứ hai hoặc thông tin điều khiển. Khi có các sóng mang khác nhau, việc truyền dữ liệu được thực hiện bởi các TRP khác nhau và cùng một UE có thể được thực hiện trên cùng một sóng mang hoặc có thể được thực hiện trên các sóng mang khác nhau. Dữ liệu mà được tiền mã hóa độc lập có thể là giống nhau, do đó độ tin cậy của việc truyền dữ liệu có thể được cải thiện. Dữ liệu mà được tiền mã hóa độc lập có thể khác nhau, do đó dung lượng truyền dữ liệu của toàn bộ hệ thống có thể được tăng lên. Do đó, theo giải pháp theo phương án này của sáng chế, độ tin cậy truyền dữ liệu có thể được cải thiện, và khả năng truyền dữ liệu của hệ thống được tăng lên.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin số lượng của thông tin điều khiển được truyền hoặc thông tin số lượng các tập tham số truyền thứ hai được truyền có thể chỉ báo thống nhất chế độ truyền, ví dụ, có thể phân biệt chế độ truyền đơn điểm từ chế độ truyền đa điểm; và có thể chỉ báo chế độ truyền đơn điểm hoặc chế độ truyền đa điểm. Tức là, thông tin số lượng khác nhau của các tập tham số truyền thứ hai được truyền hoặc thông tin số lượng khác nhau của thông tin điều khiển được truyền có thể chỉ báo các chế độ truyền khác nhau. Một

cách tùy chọn, theo phương án này, chế độ truyền và tham số cấu trúc đo lường thông tin trạng thái kênh có thể được tách. Tham số cấu trúc đo lường thông tin trạng thái kênh bao gồm cấu trúc của phần đo lường kênh CSI-RS, cấu trúc của phần đo lường nhiễu kênh, cấu trúc chế độ của phản hồi thông tin trạng thái kênh, cấu trúc thời gian của phản hồi thông tin trạng thái mới, hoặc loại tương tự. Chế độ truyền đơn điểm và chế độ truyền đa điểm có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng thông tin số lượng của thông tin điều khiển hoặc thông tin số lượng các tập tham số truyền thứ hai, và tham số cấu trúc đo lường thông tin trạng thái kênh không bị ràng buộc với thông tin chỉ báo chế độ truyền để gửi, nhưng được gửi bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc báo hiệu lớp vật lý khác. Theo cách này, độ chính xác của đo lường và phản hồi thông tin trạng thái kênh có thể được cải thiện, để việc truyền thông có thể được kích hoạt một cách hiệu quả để đáp ứng việc thay đổi kênh thực tế, và hiệu quả truyền có thể được cải thiện. Ví dụ, TRP có thể gửi thông tin số lượng của thông tin điều khiển hoặc thông tin số lượng các tập tham số truyền thứ hai đến UE, và thông tin số lượng là 1. Sau đó, UE xác định rằng chế độ truyền hiện tại là truyền không phối hợp. TRP có thể gửi thông tin cấu trúc đo lường trạng thái kênh tới UE dựa trên tình huống thay đổi kênh, để lệnh cho UE đo lường chất lượng của các kênh. Nếu các kênh đáp ứng truyền đa điểm, truyền phối hợp có thể được thực hiện. TRP đầu tiên có thể gửi thông tin số lượng các tập tham số truyền thứ hai hoặc thông tin số lượng của thông tin điều khiển theo định dạng của DCI, MAC CE, hoặc DCI nhiều cấp độ, và thông tin số lượng lớn hơn hoặc bằng 2. Sau đó, UE có thể ngay lập tức chuyển sang chính sách phối hợp đa điểm để truyền. Tương tự, việc truyền/thu đa điểm phối hợp có thể được chuyển nhanh chóng và chủ động sang truyền không phối hợp, để truyền thông có thể một cách hiệu quả được kích hoạt để đáp ứng việc thay đổi kênh thực tế, và hiệu quả truyền thông có thể được cải thiện.

Theo phương án này của sáng chế, nếu thông tin liên quan đến QCL trong tập tham số truyền thứ nhất có thể được cấu trúc động, và tập tham số truyền thứ nhất được cấu trúc theo cách thức tĩnh, truyền phối hợp lựa chọn điểm động (dynamic point selection, DPS) có thể còn được thực hiện. N TRP có thể được lựa chọn làm các nút TRP ứng viên, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2. M TRP được lựa chọn động từ các TRP ứng viên để gửi dữ liệu đến cùng một UE và $1 \leq M \leq N$. Theo phương án này, thông tin số lượng mà được gửi bởi TRP đến UE và là các tập tham số truyền thứ hai hoặc thông tin số lượng mà được gửi bởi TRP

đến UE và là thông tin điều khiển là N. Do đó, UE phát hiện N tập tham số truyền thứ hai hoặc N phần thông tin điều khiển trên tài nguyên ứng viên. Vì chỉ M TRP được lựa chọn tham gia vào việc truyền phối hợp, UE có thể phát hiện chỉ M các tập tham số truyền thứ hai hoặc M phần của thông tin điều khiển. Trong khoảng thời gian hiệu lực của thông tin số lượng của các tập tham số truyền thứ hai hoặc thông tin số lượng của thông tin điều khiển, phía mạng có thể lựa chọn ngẫu nhiên và động bất kỳ số lượng TRP nào từ N nút để gửi thông tin số lượng của các tập tham số truyền thứ hai hoặc thông tin số lượng của thông tin điều khiển, nhưng không cần thông báo thông tin số lượng tương ứng của các tập tham số truyền thứ hai hoặc thông tin số lượng tương ứng của thông tin điều khiển mỗi khi TRP tham gia vào việc thay đổi truyền, vì UE có thể thực hiện phát hiện với phạm vi tối đa của N nút. Trong kịch bản này, phía mạng bị ngăn truyền thường xuyên báo hiệu lớp vật lý hoặc báo hiệu lớp cao hơn mà được sử dụng để mang tập thông số truyền thứ nhất, và UE bị ngăn nhận báo hiệu thường xuyên, do đó tiết kiệm tài nguyên giao diện không gian và giảm tiêu thụ năng lượng của UE.

Theo phương án này của sáng chế, các các tập tham số truyền thứ hai hoặc các phần của thông tin điều khiển có thể hỗ trợ việc truyền phối hợp của các TRP. Các phần của thông tin số lượng của các tập tham số thứ hai hoặc các phần của thông tin số lượng của thông tin điều khiển có thể tương ứng với các PDCCH hoặc các phần của DCI, và mỗi phần của DCI hoặc mỗi PDCCH có thể truyền thông tin lập lịch của TRP cụ thể. Để hỗ trợ truyền không kết hợp có đường trực không lý tưởng, các TRP khác nhau lập lịch độc lập các tài nguyên và gửi dữ liệu, và mỗi TRP độc lập gửi PDCCH. Trong trường hợp này, mỗi phần của DCI mang thông tin lập lịch tài nguyên của TRP có liên quan, và tất cả các cổng DMRS tương ứng với kênh dữ liệu được lập lịch bởi một phần của DCI có thể được xem là cùng vị trí. So với truyền TRP đơn, các định dạng của tất cả DCI trong truyền NCJT đều giống nhau, và sự khác biệt nằm ở chỗ UE cần phát hiện nhiều hơn một phần của DCI hoặc nhiều hơn một PDCCH từ các TRP khác nhau. Ngoài ra, các tập tham số truyền thứ hai hoặc các phần thông tin điều khiển được hỗ trợ, để có thể cải thiện độ tin cậy kênh điều khiển, đặc biệt tác động đến việc giảm gián đoạn trong kịch bản kênh tần số cao. Trong trường hợp này, các TRP khác nhau có thể truyền cùng một thông tin điều khiển đến cùng một UE cùng thời điểm. Cùng một số lượng thông tin điều khiển, cụ thể là, DCI, có thể được cấu trúc trong tập tham số truyền thứ nhất, và khi UE thu DCI, UE đích có thể kết hợp DCI để thu nhận

mức tăng đa dạng. Do đó, tập tham số truyền thứ nhất có thể chỉ báo các kênh điều khiển lớp vật lý hoặc thông tin điều khiển được gửi từ các TRP khác nhau.

Hầu hết các tham số trong tập tham số truyền thứ nhất có thể được cấu trúc bán tĩnh và có thể được cấu trúc bằng cách sử dụng bản tin RRC. Tuy nhiên, đối với việc truyền phối hợp, các khoảng thời gian truyền dùng cho một vài cấu trúc tham số trong tập tham số truyền thứ nhất có thể là một vài hoặc thậm chí hàng chục khoảng thời gian truyền (transmission time interval, TTI). Do đó, cấu trúc liên quan có thể được thực hiện bằng cách sử dụng lớp 1 hoặc lớp 2. Một vài cấu trúc tham số bao gồm cấu trúc số lượng của các tập tham số truyền thứ hai hoặc cấu trúc số lượng thông tin điều khiển, cấu trúc về việc nội dung của các tập tham số truyền thứ hai hoặc nội dung của thông tin điều khiển có giống nhau hay không, hoặc loại tương tự như được đề cập trong sáng chế.

Tập tham số truyền thứ nhất có thể được cấu trúc bán tĩnh. Các chu kỳ báo hiệu của chỉ báo tập chế độ truyền (sơ đồ truyền) và cấu trúc/chỉ báo bán tĩnh của truyền đa điểm có thể đủ dài để đáp ứng với thiết kế của lớp 3. Các chu kỳ báo hiệu của chỉ báo của các kênh/phần thông tin điều khiển lớp 1 từ các TRP khác nhau cần có ít nhất một vài TTI và nhiều nhất là hàng chục TTI, và có thể được thiết kế ở lớp 1 hoặc lớp 2. Do đó, tập tham số truyền đầu tiên có thể hỗ trợ ít nhất một trong các chỉ báo lớp 3 của tập chế độ truyền, các cấu trúc/chỉ báo bán tĩnh được truyền bởi các TRP, và các chỉ báo lớp 1 hoặc lớp 2 của các kênh/phần thông tin điều khiển lớp 1 từ các TRP khác nhau.

FIG.10 thể hiện sơ đồ giản lược của phương án của UE theo sáng chế. UE 40 được thể hiện trên hình vẽ có thể là UE 402 hoặc UE 404 theo các phương án được thể hiện trên FIG.8 và FIG.9. UE 40 theo phương án của FIG.10 có thể được cấu trúc để thực hiện nội dung rằng UE 402 hoặc UE 404 tham gia vào thực hiện theo các phương án được mô tả trên FIG.8 và FIG.9, bao gồm tất cả nội dung của tập tham số truyền thứ nhất và/hoặc tập tham số truyền thứ hai được mô tả trong tất cả các phương án nêu trên.

UE 40 được thể hiện trên FIG.10A bao gồm bộ thu phát 410, bộ xử lý 420, và có thể còn bao gồm bộ nhớ 430 và bộ xử lý môđem 440.

Bộ thu phát 410 điều chỉnh (ví dụ, qua chuyển đổi tương tự, lọc, khuếch đại, và chuyển đổi lên) ví dụ đầu ra và tạo ra tín hiệu đường lên. Tín hiệu đường lên được truyền đến TRP 50 theo phương án nêu trên bởi anten. Trong đường

xuống, anten thu tín hiệu đường xuống được truyền bởi TRP 50 theo phương án nêu trên. Bộ thu phát 410 điều chỉnh (ví dụ, qua việc lọc, khuếch đại, chuyển đổi xuống, và số hóa) tín hiệu được thu từ anten và cung cấp mẫu đầu vào. Ví dụ, bộ thu phát 410 có thể thu thông tin số lượng mà được gửi bởi TRP và là của thông tin điều khiển cần được gửi, và có thể còn thu thông tin điều khiển được gửi bởi ít nhất một TRP. Hơn nữa, bộ thu phát 410 có thể thu dữ liệu đường xuống được gửi bởi ít nhất một TRP, hoặc gửi dữ liệu đường lên đến ít nhất một TRP. Trong bộ xử lý modem 440, bộ mã hóa 4401 thu dữ liệu dịch vụ và tin nhắn báo hiệu mà được gửi trong đường lên, và xử lý dữ liệu dịch vụ và bản tin báo hiệu (ví dụ: thực hiện định dạng, mã hóa, và xen kẽ). Bộ điều chế 4402 còn xử lý (ví dụ, thực hiện ánh xạ và giải điều chế ký tự) dữ liệu dịch vụ được mã hóa và bản tin báo hiệu được mã hóa, và cung cấp mẫu đầu ra. Bộ giải điều chế 4404 xử lý (ví dụ, thực hiện giải điều chế) mẫu đầu vào, và cung cấp kết quả ước tính ký tự. Bộ giải mã 4403 xử lý (ví dụ, thực hiện khử xen kẽ và giải mã) kết quả ước tính ký tự và cung cấp dữ liệu được giải mã và bản tin báo hiệu được giải mã được gửi đến UE. Bộ mã hóa 4401, bộ điều chế 4402, bộ giải điều chế 4404 và bộ giải mã 4403 có thể được thực hiện bởi bộ xử lý môđem kết hợp 440. Các thành phần này thực hiện xử lý dựa trên kỹ thuật truy cập vô tuyến được sử dụng trong mạng truy cập vô tuyến.

Bộ xử lý 420 điều khiển và quản lý hành động của UE 40, và được cấu trúc để thực hiện xử lý được thực hiện bởi UE 402 hoặc 404 theo phương án nêu trên. Ví dụ, bộ xử lý 420 có thể xác định, dựa trên thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi, số lượng thông tin điều khiển mà cần được thu, và phát hiện số lượng được xác định tương ứng của thông tin điều khiển. Bộ xử lý 420 được cấu trúc để hỗ trợ UE 40 trong việc thực hiện nội dung của UE theo phương án này của sáng chế. Bộ nhớ 430 có cấu trúc để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu được sử dụng cho UE 40.

Như được thể hiện trên FIG.10B, phương án của sáng chế đề xuất ví dụ của UE 40 khác. UE 40 bao gồm bộ phận thu phát 411 và bộ phận xử lý 421. Bộ phận thu phát 411 có thể được cấu trúc để thu thông tin số lượng được gửi bởi TRP và là thông tin điều khiển cần được gửi, có thể còn thu thông tin điều khiển được gửi bởi ít nhất một TRP, và có thể còn thu dữ liệu đường xuống được gửi bởi ít nhất một TRP hoặc gửi dữ liệu đường lên đến ít nhất một TRP. Bộ phận xử lý 421 có thể được cấu trúc để xác định, dựa trên thông tin số lượng của thông tin

điều khiển cần được gửi, số lượng thông tin điều khiển mà cần được thu, và phát hiện số lượng thông tin điều khiển được xác định tương ứng.

FIG.11 thể hiện sơ đồ cấu trúc giản lược của TRP 50 theo phương án của sáng chế. TRP 50 được thể hiện trên FIG.11 có thể là TRP theo các phương án được thể hiện trên FIG.8 và FIG.9, như TRP 501, TRP 503, hoặc TRP 505. TRP 50 theo phương án được thể hiện trên FIG.11 có thể được cấu trúc để thực hiện nội dung mà TRP tham gia vào việc thực hiện trong tất cả các phương án nêu trên.

TRP 50 được thể hiện trên FIG.11A bao gồm bộ xử lý 510, bộ thu phát 520, và bộ nhớ 530. Bộ thu phát 520 có thể được cấu trúc để hỗ trợ thông tin thu và gửi giữa TRP 50 và UE 50 theo phương án nêu trên. Ví dụ, bộ xử lý 510 có thể xác định thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi, và bộ thu phát 520 có thể gửi, đến UE, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi, và gửi thông tin điều khiển đến UE. Hơn nữa, bộ thu phát 520 có thể còn gửi dữ liệu đường xuống đến UE, và thu dữ liệu đường lên được gửi bởi UE. TRP 50 có thể còn bao gồm bộ nhớ 530, mà có thể được cấu trúc để lưu trữ mã chương trình và dữ liệu của TRP 50. Có thể hiểu rằng FIG.11 thể hiện chỉ cách thức thực hiện được đơn giản hóa của TRP 50.

TRP 50 được mô tả trên FIG.11B bao gồm bộ phận xử lý 511 và bộ phận thu phát 521. Bộ phận xử lý 511 có thể được cấu trúc để xác định thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi, và bộ phận thu phát 521 có thể được cấu trúc để gửi, đến UE, thông tin số lượng của thông tin điều khiển cần được gửi, và có thể gửi thông tin điều khiển đến UE. Hơn nữa, bộ phận thu phát 521 có thể còn gửi dữ liệu đường xuống đến UE, và thu dữ liệu đường lên được gửi bởi UE.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng thông tin và các tín hiệu có thể được thể hiện bằng cách sử dụng bất kỳ các kỹ thuật công nghệ (technology techniques) nào. Ví dụ, dữ liệu (data), các lệnh hướng dẫn (instructions), lệnh (command), thông tin (information), tín hiệu (signal), bit (bit), ký tự (symbol), và chip (vi mạch) có thể được biểu thị bằng điện áp, dòng điện, sóng điện từ, từ trường hoặc hạt từ tính (magnetic particles), trường quang hoặc hạt quang (optical particles), hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể còn hiểu rằng các khối logic minh họa khác nhau (illustrative logic block) và các bước

(bước) mà được liệt kê theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc kết hợp của chúng. Để thể hiện rõ ràng khả năng thay thế lẫn nhau (interchangeability) giữa phần cứng và phần mềm, các chức năng của các thành phần minh họa khác nhau (illustrative components) và các bước thường được mô tả. Các chức năng được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng hoặc phần mềm dựa trên các ứng dụng cụ thể và yêu cầu thực hiện của toàn bộ hệ thống. Đối với mỗi ứng dụng cụ thể, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng. Tuy nhiên, cách thức thực hiện này không cần được hiểu là nằm ngoài phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế.

Các khối logic minh họa, các môđun, và các mạch được mô tả theo các phương án của sáng chế có thể thực hiện hoặc thao tác các chức năng được mô tả bằng cách sử dụng bộ xử lý mục đích chung, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng (ASIC), mảng cổng lập trình được trường (FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng hoặc bộ bán dẫn logic rời rạc, thiết bị phần cứng rời rạc, hoặc cách thức thực hiện của bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Bộ xử lý mục đích chung có thể là bộ vi xử lý. Một cách tùy chọn, bộ xử lý mục đích chung có thể cũng là bất kỳ trong số bộ xử lý thông thường, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, hoặc thiết bị trạng thái. Bộ xử lý có thể cũng được thực hiện bởi kết hợp của các thiết bị máy tính, như bộ xử lý tín hiệu số và bộ vi xử lý, các bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý với lõi xử lý tín hiệu số, hoặc bất kỳ cấu trúc tương tự nào khác.

Các bước của các phương pháp hoặc các thuật toán được mô tả trong các phương án của sáng chế có thể được trực tiếp được đưa vào phần cứng, môđun phần mềm được thực hiện bởi bộ xử lý, hoặc kết hợp của chúng. Môđun phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ RAM, bộ nhớ chớp, bộ nhớ ROM, bộ nhớ EPROM, bộ nhớ EEPROM, thanh ghi, đĩa cứng, đĩa từ tháo rời, CD-ROM, hoặc dạng phương tiện lưu trữ đã biết khác. Ví dụ, phương tiện lưu trữ có thể được nối với bộ xử lý, để bộ xử lý có thể đọc thông tin từ phương tiện lưu trữ và ghi thông tin vào phương tiện lưu trữ. Ngoài ra, phương tiện lưu trữ có thể còn được tích hợp vào bộ xử lý. Bộ xử lý và phương tiện lưu trữ có thể được bố trí trong ASIC, và ASIC có thể được bố trí trong thiết bị đầu cuối người dùng. Ngoài ra, bộ xử lý và phương tiện lưu trữ cũng có thể được bố trí trong các thành phần khác nhau của thiết bị đầu cuối người dùng.

Trong một hoặc nhiều ví dụ thực hiện, các chức năng được mô tả theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, phần mềm, phần sụn, hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng. Nếu các chức năng được thực hiện bởi phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ trong phương tiện đọc được bằng máy tính hoặc được truyền đến phương tiện đọc được bằng máy tính dưới dạng của một hoặc nhiều lệnh hoặc mã. Phương tiện đọc được bằng máy tính hoặc là phương tiện lưu trữ máy tính hoặc là phương tiện truyền thông mà cho phép chương trình máy tính di chuyển từ một địa điểm tới địa điểm khác. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện thích hợp mà có thể được truy nhập bởi máy tính mục đích chung. Ví dụ: phương tiện đọc được bằng máy tính như vậy có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM, hoặc bộ lưu trữ đĩa quang khác, bộ lưu trữ đĩa hoặc thiết bị lưu trữ từ tính khác hoặc bất kỳ phương tiện nào khác có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ mã chương trình, trong đó mã chương trình dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu hoặc dưới dạng có thể được đọc bởi máy tính mục đích chung hoặc máy tính đặc biệt hoặc bộ xử lý mục đích chung hoặc đặc biệt. Ngoài ra, kết nối bất kỳ có thể được xác định một cách thích hợp như là vật ghi đọc được bởi máy tính. Ví dụ: nếu phần mềm được truyền từ trang mạng, máy chủ, hoặc tài nguyên từ xa khác bằng cách sử dụng cáp đồng trục, máy tính cáp quang, cáp đồng trục, đường dây thuê bao kỹ thuật số (DSL - digital subscriber line) hoặc theo cách thức không dây, chẳng hạn như hồng ngoại, vô tuyến, hoặc lò vi sóng, phần mềm được bao gồm trong phương tiện đọc được bằng máy tính. Đĩa và đĩa bao gồm đĩa nén, đĩa laze, đĩa quang, DVD, đĩa mềm, và đĩa Blu-ray. Đĩa thường sao chép dữ liệu bằng cách thức từ, và đĩa thường sao chép dữ liệu quang học bằng cách thức laze. Kết hợp nêu trên có thể cũng nằm trong phương tiện đọc được bằng máy tính.

Theo phần mô tả ở trên của bản mô tả này trong sáng chế, các kỹ thuật đã biết có thể sử dụng hoặc thực hiện nội dung của sáng chế. Bất kỳ sửa đổi nào dựa trên nội dung được bộc lộ được gọi là hiển nhiên trong kỹ thuật đã biết. Các nguyên tắc cơ bản được mô tả trong sáng chế có thể được áp dụng cho các biến thể khác mà không xuất phát từ bản chất và phạm vi của sáng chế. Do đó, nội dung được bộc lộ trong sáng chế không chỉ giới hạn trong các phương án và các cách thức thực hiện được mô tả mà còn có thể được mở rộng đến phạm vi tối đa mà phù hợp với các nguyên tắc và các tính năng mới được bộc lộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông, bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin về tập tài nguyên kênh điều khiển, trong đó thông tin về tập tài nguyên kênh điều khiển này được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định số lượng tối đa M thông tin điều khiển đường xuống mà cần được phát hiện;

thu, bởi thiết bị đầu cuối, N phần thông tin điều khiển đường xuống, trong đó N phần thông tin điều khiển đường xuống này lần lượt tương ứng với các tập tài nguyên kênh điều khiển khác nhau, N là số nguyên lớn hơn 1, M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng N , và mỗi trong số N phần thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin truyền dữ liệu đường xuống; và

thu, bởi thiết bị đầu cuối trên cùng một sóng mang và cùng một tài nguyên miền thời gian dựa trên N phần thông tin điều khiển đường xuống, dữ liệu đường xuống được gửi bởi N thiết bị phía mạng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tập tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một nhóm phân tử tài nguyên và ít nhất một không gian tìm kiếm.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thông tin truyền dữ liệu đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất được sử dụng để thu dữ liệu đường xuống, các số cổng anten được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống là khác nhau hoặc các kết hợp giữa số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu và được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống là khác nhau.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thiết bị đầu cuối thu N phần thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, và N phần thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm một hoặc nhiều trong số các trường hợp (1) và (2) sau:

(1) N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ nhất và/hoặc thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai, trong đó thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai bao gồm thông tin ánh xạ phân tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo cùng vị trí, và thông tin ánh xạ phân tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo cùng vị trí này

được sử dụng để thu dữ liệu đường xuống; và

(2) thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong bất kỳ một trong số N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng của thiết bị phía mạng tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thiết bị đầu cuối thu N phần thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi ít nhất hai thiết bị phía mạng, và phương pháp này còn bao gồm bước: thu, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin không gian tìm kiếm mà là của kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai trong N thiết bị phía mạng và được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó không gian tìm kiếm là nhóm các tập phần tử kênh điều khiển ứng viên, và được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để thực hiện, trong tập phần tử kênh điều khiển, phát hiện mù trên thông tin điều khiển đường xuống cần được thu.

6. Phương pháp truyền thông, bao gồm các bước:

gửi, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất thông tin về tập tài nguyên kênh điều khiển đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin về tập tài nguyên kênh điều khiển này được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định số lượng tối đa M thông tin điều khiển đường xuống mà cần được phát hiện;

tạo ra, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, ít nhất một phần của thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống này là ít nhất một phần của thông tin điều khiển đường xuống trong N phần thông tin điều khiển đường xuống, N phần thông tin điều khiển đường xuống này lần lượt tương ứng với các tập tài nguyên kênh điều khiển khác nhau, và N phần thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi N thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối trên cùng một sóng mang và cùng một tài nguyên miền thời gian, trong đó N là số nguyên lớn hơn 1, M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng N ; và

gửi, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, ít nhất một phần của thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị đầu cuối.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó tập tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một nhóm phần tử tài nguyên và ít nhất một không gian tìm kiếm.

8. Phương pháp theo điểm 6 hoặc 7, trong đó thông tin truyền dữ liệu đường xuống

bao gồm thông tin thứ nhất được sử dụng để gửi dữ liệu đường xuống, các số cổng anten được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống là khác nhau hoặc các kết hợp giữa số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu và được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống là khác nhau.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, trong đó thiết bị phía mạng thứ nhất gửi N phần thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị đầu cuối, và N phần thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm một hoặc nhiều trong số trường hợp (1) và (2) sau:

(1) N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ nhất và/hoặc thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai, trong đó thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai bao gồm thông tin ánh xạ phần tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo cùng vị trí, và thông tin ánh xạ phần tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo cùng vị trí này được sử dụng để thu dữ liệu đường xuống; và

(2) thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong bất kỳ một trong số N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng của thiết bị phía mạng tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước: gửi, bởi thiết bị phía mạng thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, thông tin không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai trong N thiết bị phía mạng, trong đó không gian tìm kiếm này là nhóm các tập phần tử kênh điều khiển ứng viên, và được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để thực hiện, trong tập phần tử kênh điều khiển, phát hiện mù trên thông tin điều khiển đường xuống cần được thu.

11. Thiết bị truyền thông, bao gồm:

bộ phận thu phát, được cấu trúc để thu thông tin về tập tài nguyên kênh điều khiển, trong đó thông tin về tập tài nguyên kênh điều khiển này được sử dụng bởi thiết bị truyền thông để xác định số lượng tối đa M thông tin điều khiển đường xuống mà cần được phát hiện;

bộ phận thu phát này còn được cấu trúc để thu N phần thông tin điều khiển

đường xuống, trong đó N phần thông tin điều khiển đường xuống này lần lượt tương ứng với các tập tài nguyên kênh điều khiển khác nhau, và N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng N , và mỗi trong số N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin truyền dữ liệu đường xuống; và

bộ phận xử lý, được cấu trúc để điều khiển bộ phận thu phát thu, trên cùng một sóng mang và cùng một tài nguyên miền thời gian dựa trên N phần thông tin điều khiển đường xuống, dữ liệu đường xuống được gửi bởi N thiết bị phía mạng.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó tập tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một nhóm phần tử tài nguyên và ít nhất một không gian tìm kiếm.

13. Thiết bị theo điểm 11 hoặc 12, trong đó thông tin truyền dữ liệu đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất được sử dụng để thu dữ liệu đường xuống, các số cổng anten được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống là khác nhau hoặc các kết hợp giữa số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu và được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống là khác nhau.

14. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, trong đó bộ phận thu phát còn được cấu trúc để thu N phần thông tin điều khiển đường xuống được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất, và N phần thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm một hoặc nhiều trong số các trường hợp (1) và (2) sau:

(1) N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ nhất và/hoặc thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai, trong đó thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai bao gồm thông tin ánh xạ phần tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo cùng vị trí, và thông tin ánh xạ phần tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo cùng vị trí này được sử dụng để thu dữ liệu đường xuống; và

(2) thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong bất kỳ một trong số N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng của thiết bị phía mạng tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống.

15. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 14, trong đó bộ phận thu phát được cấu trúc để thu N phần thông tin điều khiển đường xuống được gửi

bởi ít nhất hai thiết bị phía mạng, và bộ phận thu phát này còn được cấu trúc để thu thông tin không gian tìm kiếm mà là của kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai trong N thiết bị phía mạng và được gửi bởi thiết bị phía mạng thứ nhất đến thiết bị truyền thông, trong đó không gian tìm kiếm này là nhóm các tập phần tử kênh điều khiển ứng viên, và được sử dụng bởi thiết bị truyền thông để thực hiện, trong tập phần tử kênh điều khiển, phát hiện mà trên thông tin điều khiển đường xuống cần được thu.

16. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 15, trong đó bộ phận thu phát là bộ thu, và bộ phận xử lý là bộ xử lý.

17. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 15, trong đó thiết bị này là thiết bị đầu cuối hoặc chip.

18. Thiết bị truyền thông, bao gồm:

bộ phận thu phát, được cấu trúc để gửi, đến thiết bị đầu cuối, thông tin về tập tài nguyên kênh điều khiển, trong đó thông tin về tập tài nguyên kênh điều khiển này được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để xác định số lượng tối đa M thông tin điều khiển đường xuống mà cần được phát hiện

bộ phận xử lý, được cấu trúc để tạo ra ít nhất một phần của thông tin điều khiển đường xuống, trong đó thông tin điều khiển đường xuống này là ít nhất một phần của thông tin điều khiển đường xuống trong N phần thông tin điều khiển đường xuống, và N phần thông tin điều khiển đường xuống này lần lượt tương ứng với các tập tài nguyên kênh điều khiển khác nhau, N phần thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm thông tin truyền dữ liệu đường xuống được sử dụng khi N thiết bị phía mạng gửi dữ liệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối trên cùng một sóng mang và cùng một tài nguyên miền thời gian, trong đó N là số nguyên lớn hơn 1, M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng N ; và

trong đó bộ phận thu phát, còn được cấu trúc để gửi ít nhất một phần của thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị đầu cuối.

19. Thiết bị theo điểm 18, trong đó tập tài nguyên kênh điều khiển bao gồm ít nhất một nhóm phần tử tài nguyên và ít nhất một không gian tìm kiếm.

20. Thiết bị theo điểm 18 hoặc 19, trong đó thông tin truyền dữ liệu đường xuống bao gồm thông tin thứ nhất được sử dụng để gửi dữ liệu đường xuống, các số cổng anten được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường

xuống là khác nhau hoặc các kết hợp giữa số cổng anten và cách thức xáo trộn tín hiệu tham chiếu và được chỉ báo bởi thông tin thứ nhất trong N phần thông tin điều khiển đường xuống là khác nhau.

21. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 20, trong đó bộ phận thu phát còn được cấu trúc để gửi N phần thông tin điều khiển đường xuống đến thiết bị đầu cuối, và N phần thông tin điều khiển đường xuống này bao gồm một hoặc nhiều trong số các trường hợp (1) và (2) sau:

(1) N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ nhất và/hoặc thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai, trong đó thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong thông tin điều khiển đường xuống có định dạng thứ hai bao gồm thông tin ánh xạ phần tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo cùng vị trí, và thông tin ánh xạ phần tử tài nguyên dữ liệu đường xuống và thông tin chỉ báo cùng vị trí này được sử dụng để thu dữ liệu đường xuống; và

(2) thông tin truyền dữ liệu đường xuống trong bất kỳ một trong số N phần thông tin điều khiển đường xuống bao gồm thông tin chỉ báo thiết bị phía mạng của thiết bị phía mạng tương ứng với thông tin điều khiển đường xuống.

22. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 21, trong đó bộ phận thu phát còn được cấu trúc để gửi đến thiết bị đầu cuối, thông tin không gian tìm kiếm của kênh điều khiển đường xuống của ít nhất một thiết bị phía mạng thứ hai trong N thiết bị phía mạng, trong đó không gian tìm kiếm này là nhóm các tập phần tử kênh điều khiển ứng viên, và được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để thực hiện, trong tập phần tử kênh điều khiển, phát hiện mù trên thông tin điều khiển đường xuống cần được thu.

23. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 22, trong đó bộ phận thu phát là bộ thu phát, và bộ phận xử lý là bộ xử lý.

24. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 22, trong đó thiết bị này là thiết bị phía mạng thứ nhất hoặc chip.

25. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, bao gồm chương trình máy tính mà khiến một hoặc nhiều bộ xử lý thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, khi chương trình máy tính này chạy trên một hoặc nhiều bộ xử lý.

1/11

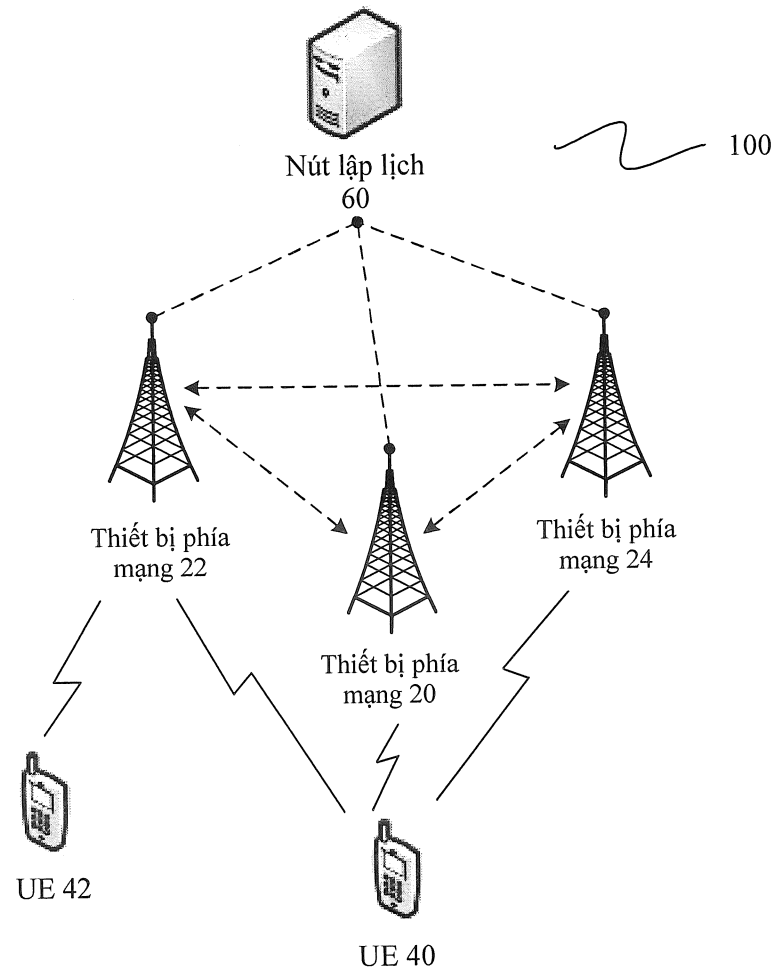


FIG. 1A

2/11

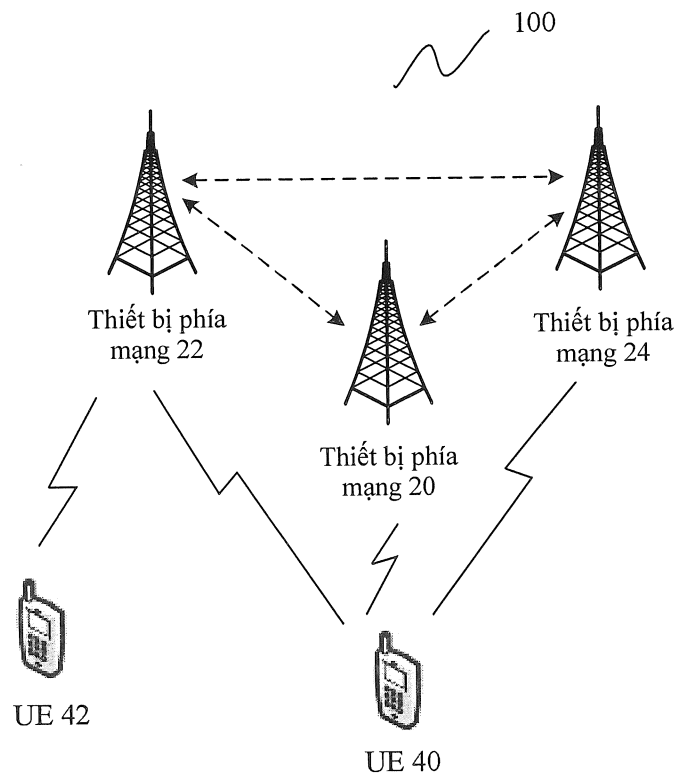


FIG. 1B

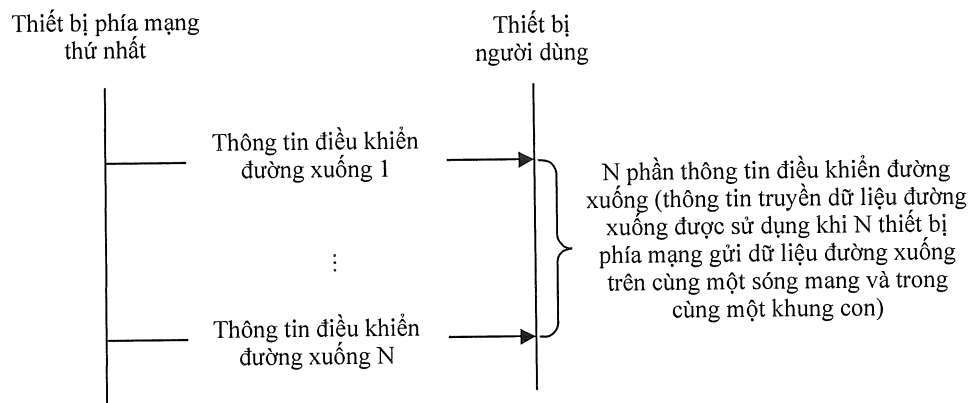


FIG. 2A

3/11

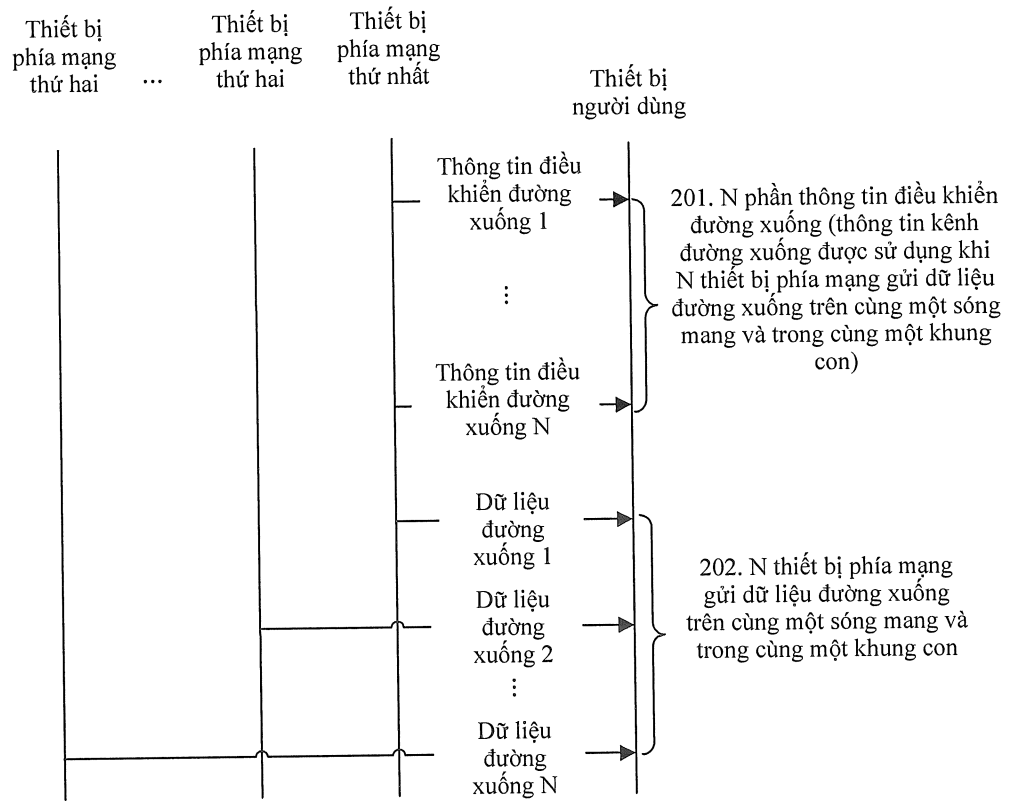


FIG. 2B

4/11

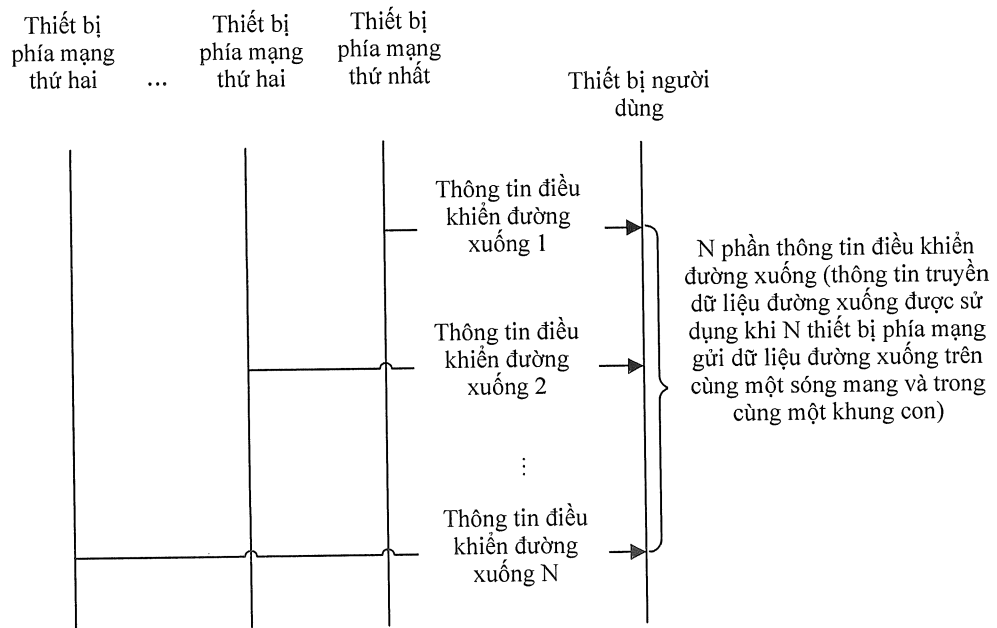


FIG. 3A

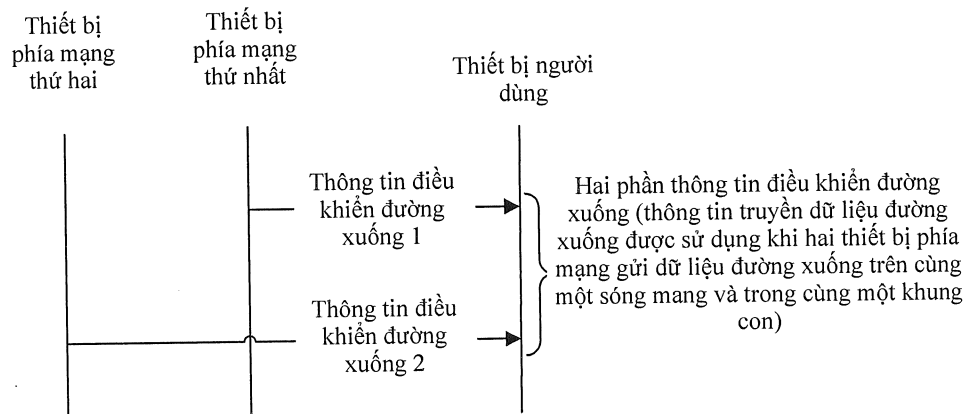


FIG. 3B

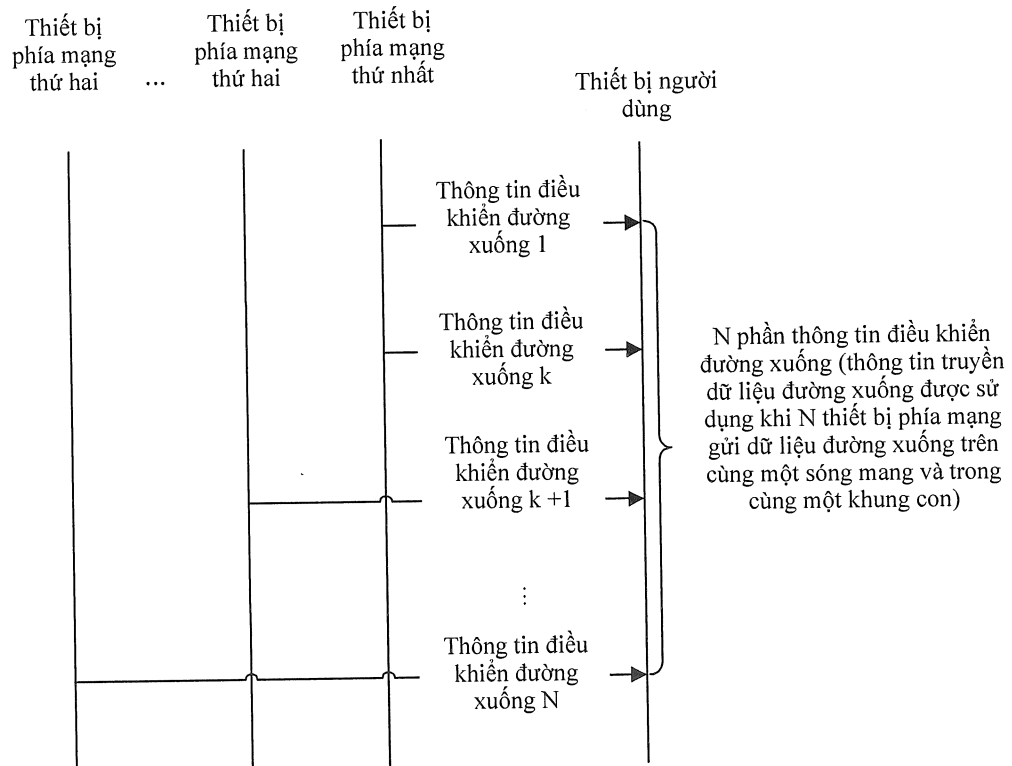


FIG. 3C

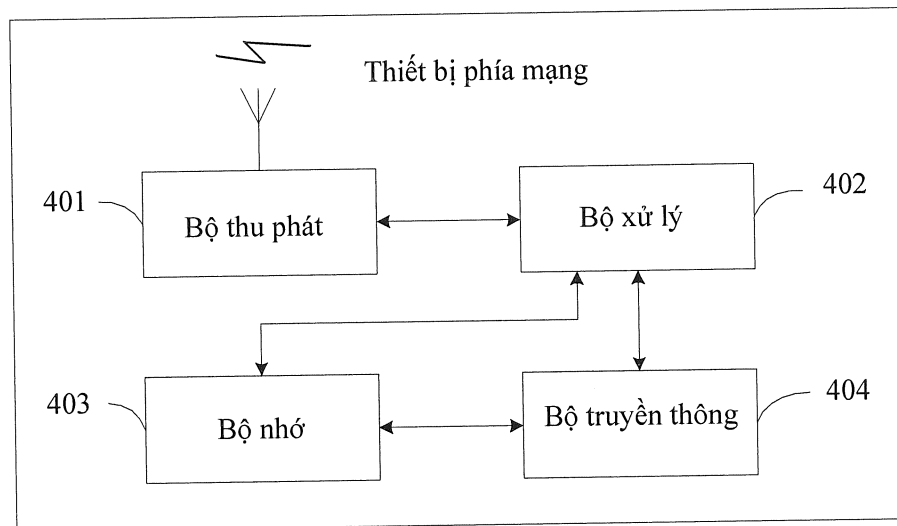


FIG. 4

6/11

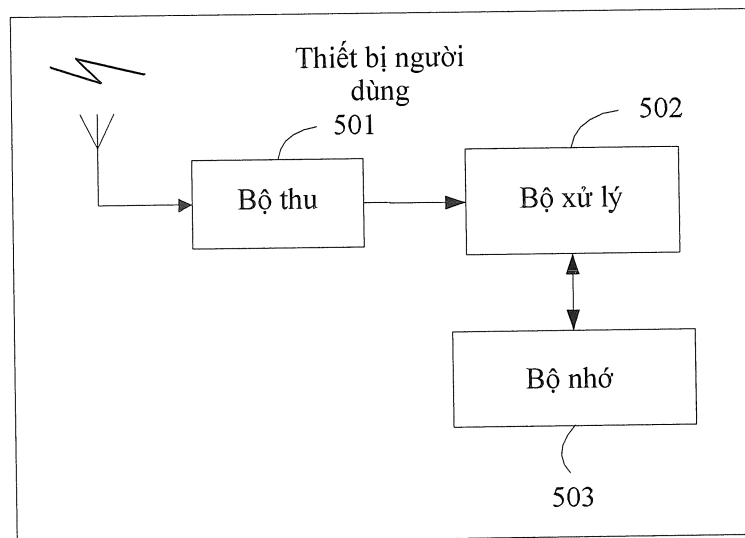


FIG. 5

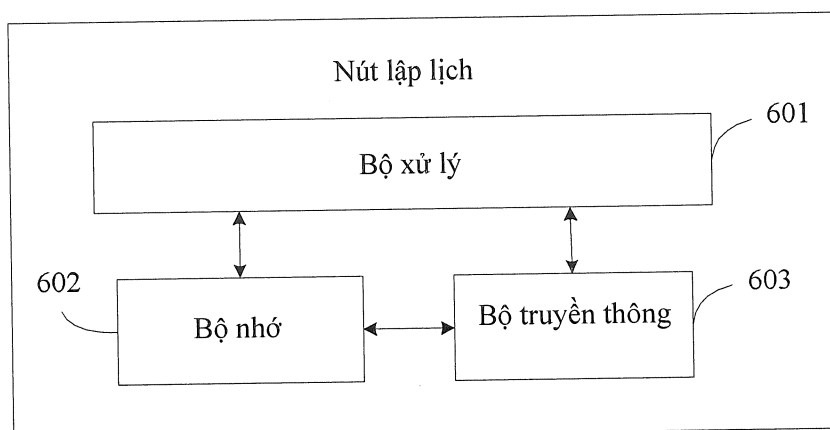


FIG. 6

8/11

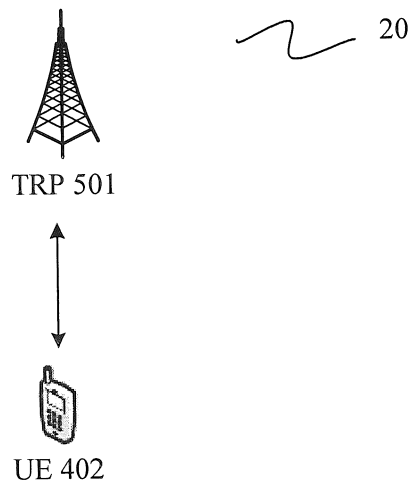


FIG. 8A

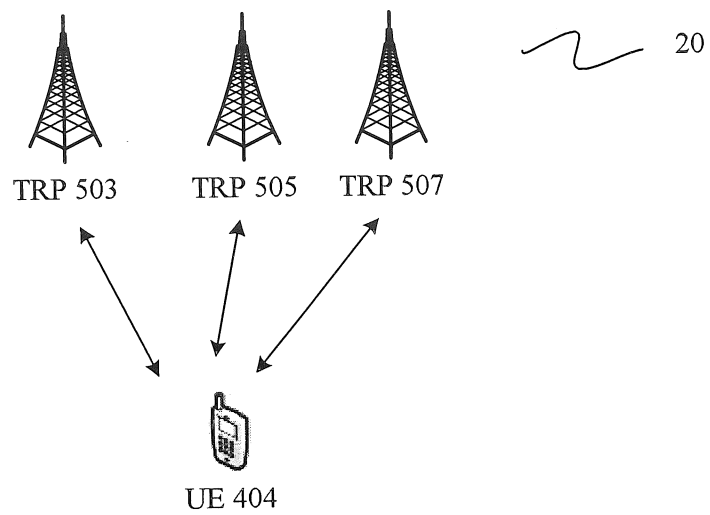
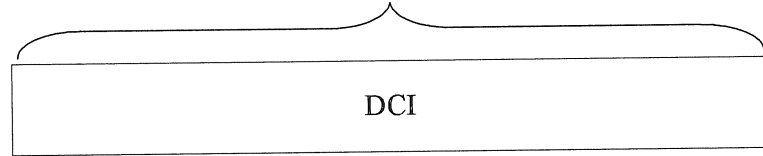


FIG. 8B

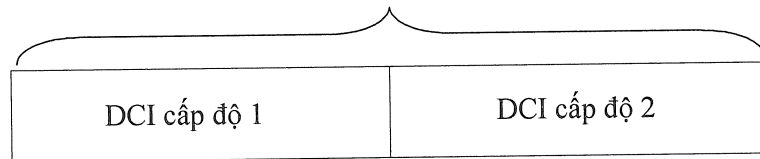
7/11

DCI theo định dạng hoàn chỉnh



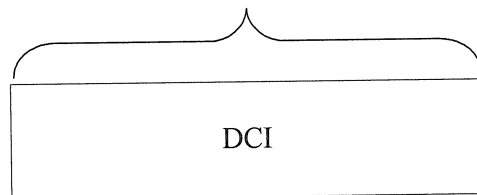
(a)

DCI theo định dạng hoàn chỉnh

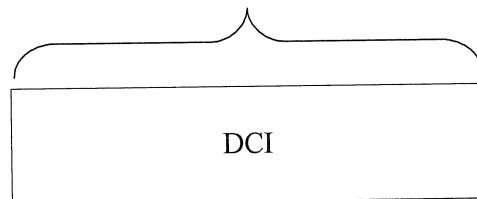


(b)

DCI theo định dạng hoàn chỉnh 1



DCI theo định dạng hoàn chỉnh 2



(c)

FIG. 7

9/11

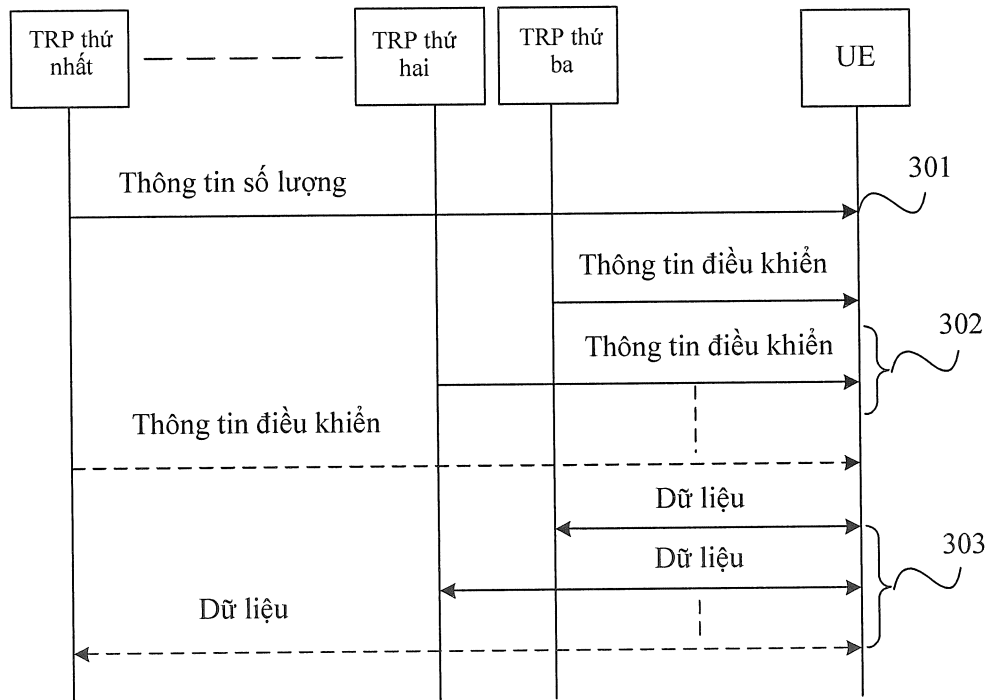


FIG. 9

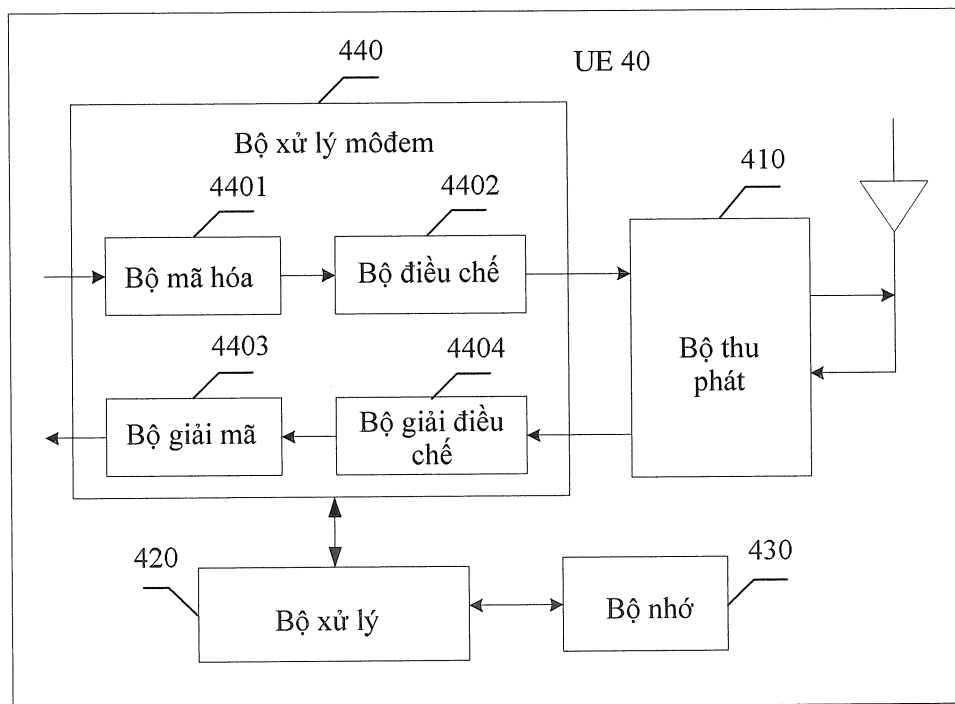


FIG. 10A

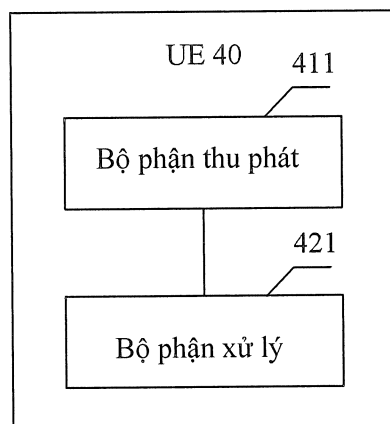


FIG. 10B

11/11

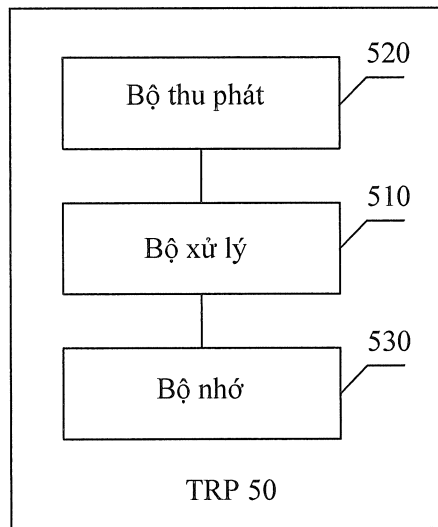


FIG. 11A

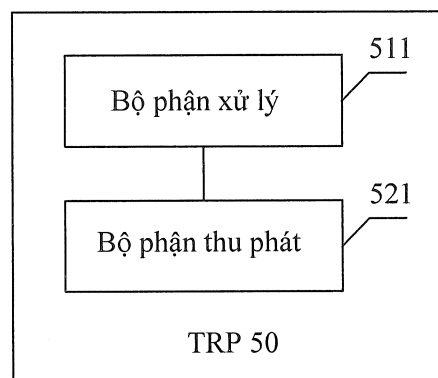


FIG. 11B