



(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)



1-0044472

(51)¹⁹ H04W 72/04; H04W 88/00

(13) B

(21) 1-2020-00011

(22) 15/06/2018

(86) PCT/CN2018/091693 15/06/2018

(87) WO2019/029269 14/02/2019

(30) 201710682009.9 10/08/2017 CN

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/05/2020 386A

(71) DENSO Corporation (JP)

1, 1-chome, Showa-cho, Kariya-shi, Aichi-ken, 448-8661, Japan

(72) LIU, Jianqin (CN); LIU, Kunpeng (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP CHỈ BÁO THÔNG TIN, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, THIẾT BỊ MẠNG VÀ VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2020-00011

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp chỉ báo thông tin, thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng và vật ghi đọc được bằng máy tính. Theo phương pháp chỉ báo thông tin, thiết bị đầu cuối có thể nhận thông tin thứ nhất, và thông tin thứ nhất là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ nhất; thiết bị đầu cuối nhận thông tin thứ hai, và thông tin thứ hai là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai trong đơn vị thời gian thứ hai; thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất; và thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, và thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ nhất. Phương pháp này giúp sử dụng thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai để báo hiệu với mức độ lớn nhất, để tránh chỉ báo lặp lại từ thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai, và tái sử dụng thông tin thứ hai để chỉ báo thông tin bổ sung khác, do đó làm giảm thông tin dư thừa và cải thiện hiệu quả chỉ báo báo hiệu.

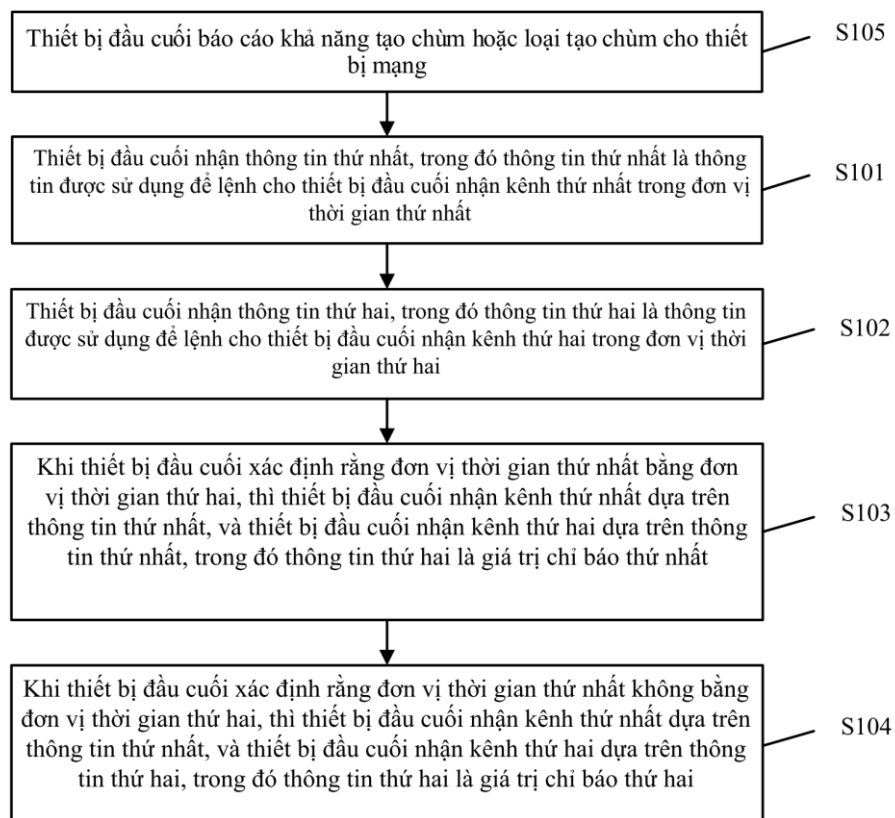


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể là đề cập đến phương pháp chỉ báo thông tin, thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng và vật ghi đọc được bằng máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để làm giảm tổn hao lan truyền tương đối lớn được gây ra do dải tần số cao, thì hệ thống truyền thông có thể sử dụng cơ chế truyền dẫn dựa trên kỹ thuật tạo chùm, và cơ chế truyền dẫn này bù cho tổn hao trong quá trình lan truyền tín hiệu bằng cách sử dụng độ tăng ích anten tương đối lớn. Trong cơ chế quản lý chùm, chùm nhận được sử dụng bởi thiết bị người dùng có thể được chỉ báo bởi phía trạm gốc bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo chùm. Nói cách khác, thông tin chỉ báo chùm được sử dụng để chỉ báo thông tin liên quan đến chùm nhận của thiết bị người dùng, để ngăn thiết bị người dùng không quét chùm trong thời gian dài, do đó tiết kiệm công suất.

Tuy nhiên, khi phía trạm gốc đồng thời gửi kênh điều khiển đường xuống vật lý và kênh chia sẻ đường xuống vật lý, thì thiết bị người dùng chỉ có thể sử dụng một chùm nhận tại cùng một thời điểm để nhận kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) và kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH). Do đó, có vấn đề dư thừa báo hiệu trong thông tin chỉ báo chùm được gửi bởi phía trạm gốc cho PDCCH và thông tin chỉ báo chùm được gửi bởi phía trạm gốc cho PDSCH.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo thông tin và thiết bị có liên quan, và nhiều kênh có thể được nhận bằng cách sử dụng cùng một thông tin chỉ báo nhận, để tránh dư thừa báo hiệu, và chỉ báo thông tin khác bằng cách sử dụng thông tin chỉ báo nhận dư thừa, do đó cải thiện hiệu quả chỉ báo báo hiệu.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo thông tin. Theo phương pháp này, thiết bị đầu cuối có thể nhận thông tin thứ nhất, và còn có thể nhận

thông tin thứ hai, và thông tin thứ nhất là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ nhất, và thông tin thứ hai là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai trong đơn vị thời gian thứ hai. Thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất. Thiết bị đầu cuối có thể nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, và thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ nhất; hoặc thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ hai khi đơn vị thời gian thứ nhất không bằng đơn vị thời gian thứ hai, và thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ hai. Khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì dữ liệu nhận được trên kênh thứ nhất và kênh thứ hai tại cùng một thời điểm nhận, nói cách khác, cùng một đơn vị thời gian được dồn kênh trên hai kênh, sao cho thiết bị đầu cuối có thể sử dụng cùng một chùm nhận khi nhận kênh thứ nhất và kênh thứ hai. Nói cách khác, thông tin thứ nhất có thể được sử dụng để nhận kênh thứ nhất và kênh thứ hai. Do đó, thông tin thứ hai để nhận kênh thứ hai có thể được sử dụng làm giá trị chỉ báo thứ nhất. Có thể biết được rằng phương pháp này giúp sử dụng thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai trong quá trình báo hiệu với mức độ lớn nhất, để tránh chỉ báo lặp lại từ thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai, và tái sử dụng thông tin thứ hai để chỉ báo thêm thông tin khác, do đó làm giảm thông tin dư thừa và cải thiện hiệu quả chỉ báo báo hiệu.

Theo một phương án thực hiện, khi kênh thứ nhất có thể là kênh điều khiển đường xuống vật lý, thì kênh thứ hai có thể là kênh chia sẻ đường xuống vật lý, nói cách khác, khi dữ liệu được nhận trong cùng một đơn vị thời gian trên kênh điều khiển đường xuống vật lý và kênh chia sẻ đường xuống vật lý, thì dữ liệu có thể được nhận bằng cách sử dụng chùm nhận được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo chùm của kênh điều khiển đường xuống vật lý (thông tin thứ nhất là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ nhất, nói cách khác, thông tin thứ nhất có thể là hoặc có thể bao gồm thông tin chỉ báo chùm của kênh điều khiển đường xuống vật lý). Do đó, thông tin chỉ báo chùm của kênh chia sẻ đường xuống vật lý có thể được sử dụng làm giá trị chỉ báo thứ nhất (thông tin thứ hai là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai trong đơn vị thời gian thứ hai, nói cách khác, thông tin thứ hai có thể là hoặc có thể bao gồm thông tin chỉ báo chùm của kênh chia sẻ đường xuống vật lý).

Giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo ký hiệu bắt đầu của

kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo về tài nguyên miền tần số của kênh thứ nhất mà cần phải được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai và thông tin chỉ báo về tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo ký hiệu bắt đầu của kênh thứ hai và có thể là chỉ báo về tài nguyên miền tần số của kênh thứ nhất mà cần phải được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo về kích thước nhóm khối tài nguyên (Resource Block Group, RBG); hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo của thông tin về khoảng miền thời gian bị chiếm bởi kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai và thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo của thông tin về khoảng miền thời gian của kênh thứ hai và chỉ báo về kích thước nhóm khối tài nguyên (Resource Block Group, RBG).

Có thể biết được rằng theo phương án thực hiện này, thông tin thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin vị trí tài nguyên nêu trên của kênh thứ hai, thông tin về khoảng miền thời gian hoặc độ chi tiết tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, hoặc thông tin tương tự, để giúp nhận kênh thứ hai. Ví dụ, khi dữ liệu nhận được trên kênh thứ nhất và kênh thứ hai trong cùng một đơn vị thời gian, thì thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ nhất, và giá trị chỉ báo thứ nhất này có thể là thông tin chỉ báo nêu trên được sử dụng để chỉ báo thông tin bổ sung được yêu cầu trong trường hợp dồn kênh phân chia theo tần số, ví dụ, vị trí tài nguyên miền thời gian và/hoặc vị trí tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, và/hoặc độ chi tiết lập lịch tài nguyên thời gian-tần số. Khi dữ liệu nhận được trên kênh thứ nhất và kênh thứ hai trong cùng một đơn vị thời gian, nói cách khác, kênh thứ nhất và kênh thứ hai được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thì thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất và giá trị chỉ báo thứ nhất của thông tin thứ hai. Thông tin thứ nhất được sử dụng để xác định thông tin liên quan đến chùm nhận được sử dụng khi kênh thứ hai được nhận, và giá trị chỉ báo thứ nhất của thông tin thứ hai được sử dụng để xác định thông tin chẳng hạn như vị trí tài nguyên miền

thời gian và/hoặc vị trí tài nguyên miền tần số, hoặc độ chi tiết lập lịch tài nguyên miền thời gian và/hoặc độ chi tiết lập lịch tài nguyên miền tần số mà được sử dụng khi kênh thứ hai được nhận.

Theo một phương án thực hiện, thông tin thứ hai có thể là giá trị chỉ báo thứ hai, và giá trị chỉ báo thứ hai này có thể là thông tin chỉ báo được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai. Theo cách khác, giá trị chỉ báo thứ hai bao gồm thông tin gần như đồng vị trí (Quasi-Co-Location, QCL) giữa tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và thông tin thứ nhất cũng bao gồm thông tin gần như đồng vị trí (QCL) giữa tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Theo phương án thực hiện này, thiết bị đầu cuối có thể nhận kênh thứ hai dựa trên giá trị chỉ báo thứ hai, và thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất. Thông tin gần như đồng vị trí (QCL) cũng có thể được gọi là gần như đồng vị trí (Quasi-Co-Location, QCL). Thông tin QCL được sử dụng để giúp mô tả thông tin tạo chùm phía nhận và thủ tục nhận của thiết bị đầu cuối.

Để làm giảm các tổng phí của việc chỉ báo thông tin QCL của phía thiết bị đầu cuối bởi phía thiết bị mạng, thì theo một phương án thực hiện tùy chọn, phía thiết bị mạng có thể chỉ báo rằng mối quan hệ QCL được đáp ứng giữa tín hiệu tham chiếu giải điều biến của kênh thứ nhất hoặc kênh thứ hai và một hoặc nhiều tài nguyên trong số các tài nguyên tín hiệu tham chiếu được báo cáo trước đó bởi thiết bị đầu cuối. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu có thể là tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS). Ở đây, mỗi chỉ số được báo cáo của tài nguyên CSI-RS tương ứng với một cặp chùm truyền và nhận được thiết lập trước đó khi tài nguyên CSI-RS được đo. Cần hiểu rằng thông tin chùm nhận của hai tín hiệu tham chiếu hoặc kênh mà đáp ứng mối quan hệ QCL là giống nhau, sao cho thiết bị đầu cuối có thể suy ra thông tin chùm nhận của kênh thứ nhất hoặc kênh thứ hai dựa trên chỉ số của tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Ví dụ, chùm nhận được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận tín hiệu tham chiếu giải điều biến (Demodulation Reference Signal, DMRS) giống như một chùm nhận trong các cặp chùm truyền và nhận dựa trên phép đo CSI-RS mà được báo cáo trước đó bởi thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, thông tin QCL có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số chỉ số nhóm chùm của tín hiệu tham chiếu thứ hai, số chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai, số công của tín hiệu tham chiếu thứ hai, và số nhóm công của tín hiệu

tham chiếu thứ hai mà được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Tín hiệu tham chiếu thứ hai tương ứng với một trong số các cặp chùm truyền và nhận dựa trên phép đo CSI-RS mà được báo cáo trước đó bởi thiết bị đầu cuối. Ở đây, số chỉ số nhóm chùm của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối tương đương với một số chỉ số tập tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Số chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối có thể là một số chỉ số tương đối trong tập hợp bao gồm các số chỉ số tài nguyên được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối báo cáo bốn chỉ số tài nguyên tuyệt đối {1, 5, 7, 9} của tín hiệu tham chiếu thứ hai, thì dựa trên kết quả báo cáo của thiết bị đầu cuối, số chỉ số tài nguyên tương đối của tín hiệu tham chiếu thứ hai là bất kỳ trong số {0, 1, 2, 3}. Số chỉ số tài nguyên tương đối 0 tương ứng với số chỉ số tài nguyên 1 của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Số chỉ số tài nguyên tương đối 1 tương ứng với số chỉ số tài nguyên 5 của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Số chỉ số tài nguyên tương đối 2 tương ứng với số chỉ số tài nguyên 7 của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Số chỉ số tài nguyên tương đối 3 tương ứng với số chỉ số tài nguyên 9 của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối.

Tùy chọn, thông tin QCL cũng có thể bao gồm một số thông số đặc trưng không gian, chẳng hạn như góc phương vị đi (Azimuth angle of Departure, AoD), góc thiên đỉnh đi (Zenith angle of Departure, ZoD), độ mở góc phương vị đi (Azimuth angle spread of Departure, ASD), độ mở góc thiên đỉnh đi (Zenith angle spread of Departure, ZSD), và các thông số liên quan đến góc đến, chẳng hạn như góc phương vị đến (Azimuth angle of Arrival, AoA), góc thiên đỉnh đến (Zenith angle of Arrival, ZoA), độ mở góc phương vị đến (Azimuth angle spread of Arrival, ASA), và độ mở góc thiên đỉnh đến (Zenith angle spread of Arrival, ZSA). Các thông số đặc trưng không gian này được sử dụng để mô tả đặc trưng của kênh không gian giữa cổng anten của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và cổng anten của tín hiệu tham chiếu thứ hai, sao cho thiết bị đầu cuối hoàn thành quy trình tạo chùm phía nhận hoặc quy trình xử lý nhận dựa trên thông tin QCL.

Trước khi thiết bị đầu cuối nhận thông tin thứ nhất và/hoặc thông tin thứ hai, thì thiết bị đầu cuối còn cần phải báo cáo khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm cho thiết bị mạng, và khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm được sử dụng để xác định thông tin thứ nhất và/hoặc thông tin thứ hai.

Tùy chọn, theo sáng chế này, khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm là khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận bao gồm bao gồm ít nhất một loại trong số loại tạo chùm nhận tương tự, loại tạo chùm nhận số, và loại tạo chùm nhận lai (tạo chùm nhận tương tự và số). Độ linh hoạt của việc tạo chùm nhận tương tự là kém nhất (thiết bị đầu cuối có thể sử dụng chỉ một hoặc một nhóm chùm nhận tại thời điểm nhận), và độ linh hoạt của việc tạo chùm nhận số là tốt nhất (thiết bị đầu cuối có thể sử dụng các chùm nhận hoặc các nhóm chùm nhận tại thời điểm nhận).

Dựa trên khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể xác định xem thông tin chỉ báo được sử dụng cho kênh thứ nhất có giống như thông tin chỉ báo được sử dụng cho kênh thứ hai hay không, để xác định thiết lập, cho thiết bị đầu cuối, thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai để nhận kênh thứ nhất và/hoặc kênh thứ hai, và xác định xem thông tin thứ hai có phải là ít nhất một giá trị trong số giá trị chỉ báo thứ nhất hoặc giá trị chỉ báo thứ hai hay không. Ví dụ, khi đơn vị thời gian thứ nhất trong thông tin chỉ báo bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm được sử dụng bởi thiết bị mạng để thiết lập, cho thiết bị đầu cuối, thông tin thứ nhất để nhận kênh thứ nhất và kênh thứ hai, hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất được tái sử dụng bởi thông tin thứ hai có thể được thiết lập; hoặc khi đơn vị thời gian thứ nhất không bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm được sử dụng bởi thiết bị mạng để thiết lập riêng biệt, cho thiết bị đầu cuối, thông tin thứ nhất để nhận kênh thứ nhất và thông tin thứ hai để nhận kênh thứ hai, nói cách khác, thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ hai.

Tùy chọn, theo sáng chế này, nếu khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối là tạo chùm số, khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì thiết bị đầu cuối có thể nhận kênh thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất, và nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ hai; hoặc khi đơn vị thời gian thứ nhất không bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì thiết bị đầu cuối cũng có thể nhận kênh thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất, và nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ hai. Tất nhiên, khi khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối là tạo chùm số, thì thông tin thứ nhất cũng có thể được sử dụng để nhận kênh thứ nhất và kênh thứ hai, và thông tin thứ hai được tái sử dụng làm giá trị chỉ báo thứ nhất.

Thông tin thứ nhất được mang trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến

(Radio Resource Control, RRC) và/hoặc báo hiệu điều khiển truy nhập môi trường (Media Access Control, MAC), và thông tin thứ hai được mang trong báo hiệu lớp vật lý. Ví dụ, thông tin thứ hai có thể được mang trong thông tin điều khiển đường xuống của kênh điều khiển đường xuống vật lý. Ở đây, khả năng sau đây không được loại trừ rằng ngoài báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) và/hoặc báo hiệu điều khiển truy nhập môi trường (MAC), thì thông tin thứ nhất được mang trong báo hiệu lớp vật lý, ví dụ, được mang trong thông tin điều khiển đường xuống của kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Kênh thứ nhất có thể được truyền nhiều lần trên các tài nguyên thời gian-tần số bằng cách sử dụng các chùm khác nhau, và các chỉ báo chùm nhận tương ứng với kênh thứ nhất được truyền trên các tài nguyên thời gian-tần số có thể khác nhau. Do đó, thông tin thứ nhất được sử dụng để nhận kênh thứ nhất cũng có thể bao gồm các đoạn thông tin chỉ báo được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ nhất. Theo sáng chế này, việc thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất bao gồm bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất tương ứng với kênh thứ nhất mà lập lịch kênh thứ hai. Khi thiết bị đầu cuối phát hiện thông tin lập lịch của kênh thứ hai trên các tài nguyên thời gian-tần số để truyền kênh thứ nhất, thì kênh thứ nhất mà lập lịch kênh thứ hai có thể là kênh thứ nhất được truyền trên một trong số các tài nguyên thời gian-tần số để truyền kênh thứ nhất. Ở đây, một trong số các tài nguyên thời gian-tần số để truyền kênh thứ nhất có thể được xác định trước hoặc có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối.

Đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai có thể bao gồm ít nhất một ký hiệu OFDM, ít nhất một khe thời gian, hoặc ít nhất một khung con. Nói cách khác, các đơn vị thời gian có trong đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai có thể là khác nhau hoặc giống nhau, và đơn vị thời gian này có thể là ít nhất một ký hiệu OFDM, ít nhất một khe thời gian, hoặc ít nhất một khung con. Tùy chọn, độ chi tiết của đơn vị thời gian cũng có thể là đơn vị của thời gian với độ chi tiết nhỏ hơn hoặc lớn hơn so với độ chi tiết thời gian nêu trên, và điều này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế còn đề xuất phương pháp chỉ báo thông tin khác. Theo phương pháp chỉ báo thông tin, thì thiết bị mạng có thể gửi thông tin thứ nhất, và có thể còn gửi thông tin thứ hai, và thông tin thứ nhất là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ nhất, và thông tin

thứ hai là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai trong đơn vị thời gian thứ hai. Khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì thông tin thứ nhất còn được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận kênh thứ hai, và thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ nhất; hoặc khi đơn vị thời gian thứ nhất không bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì thông tin thứ hai được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận kênh thứ hai, và thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ hai. Khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì dữ liệu nhận được trên kênh thứ nhất và kênh thứ hai tại cùng một thời điểm nhận, nói cách khác, cùng một đơn vị thời gian được dồn kênh trên hai kênh, sao cho thiết bị đầu cuối có thể sử dụng cùng một chùm nhận khi nhận kênh thứ nhất và kênh thứ hai. Nói cách khác, thông tin thứ nhất có thể được sử dụng để nhận kênh thứ nhất và kênh thứ hai. Do đó, thông tin thứ hai để nhận kênh thứ hai có thể được sử dụng làm giá trị chỉ báo thứ nhất. Có thể biết được rằng phương pháp này giúp sử dụng thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai để báo hiệu với mức độ lớn nhất, để tránh chỉ báo lặp lại từ thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai, và tái sử dụng thông tin thứ hai để chỉ báo thêm thông tin khác, do đó làm giảm thông tin dư thừa và cải thiện hiệu quả chỉ báo báo hiệu.

Theo một phương án thực hiện, khi kênh thứ nhất có thể là kênh điều khiển đường xuống vật lý, thì kênh thứ hai có thể là kênh chia sẻ đường xuống vật lý, nói cách khác, khi dữ liệu được nhận trong cùng một đơn vị thời gian trên kênh điều khiển đường xuống vật lý và kênh chia sẻ đường xuống vật lý, thì dữ liệu có thể được nhận bằng cách sử dụng chùm nhận được chỉ báo bởi thông tin chỉ báo chùm của kênh điều khiển đường xuống vật lý (thông tin thứ nhất là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ nhất, nói cách khác, thông tin thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo chùm). Do đó, thông tin chỉ báo chùm của kênh chia sẻ đường xuống vật lý có thể được sử dụng làm giá trị chỉ báo thứ nhất (thông tin thứ hai là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai trong đơn vị thời gian thứ hai, nói cách khác, thông tin thứ hai có thể là thông tin chỉ báo chùm).

Giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo ký hiệu bắt đầu của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo về tài nguyên miền tần số của kênh thứ nhất mà cần phải được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số của

kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai và thông tin chỉ báo về tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo ký hiệu bắt đầu của kênh thứ hai và có thể là chỉ báo về tài nguyên miền tần số của kênh thứ nhất mà cần phải được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo về kích thước nhóm khối tài nguyên (Resource Block Group, RBG); hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo của thông tin về khoảng miền thời gian bị chiếm bởi kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai và thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo của thông tin về khoảng miền thời gian bị chiếm bởi kênh thứ hai và chỉ báo về kích thước nhóm khối tài nguyên (Resource Block Group, RBG). Có thể biết được rằng theo phương án thực hiện này, thông tin thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin vị trí tài nguyên nêu trên của kênh thứ hai, thông tin về khoảng miền thời gian hoặc độ chi tiết tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, hoặc thông tin tương tự, để giúp nhận kênh thứ hai. Ví dụ, khi dữ liệu nhận được trên kênh thứ nhất và kênh thứ hai trong cùng một đơn vị thời gian, thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ nhất, và giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo nêu trên được sử dụng để chỉ báo thông tin bổ sung được yêu cầu trong trường hợp dồn kênh phân chia theo tần số, ví dụ, vị trí tài nguyên miền thời gian và/hoặc vị trí tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, và/hoặc độ chi tiết lập lịch tài nguyên thời gian-tần số. Khi dữ liệu nhận được trên kênh thứ nhất và kênh thứ hai trong cùng một đơn vị thời gian, nói cách khác, kênh thứ nhất và kênh thứ hai được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất và giá trị chỉ báo thứ nhất của thông tin thứ hai. Thông tin thứ nhất được sử dụng để xác định thông tin liên quan đến chùm nhận được sử dụng khi kênh thứ hai được nhận, và giá trị chỉ báo thứ nhất của thông tin thứ hai được sử dụng để xác định ít nhất một đoạn thông tin chẳng hạn như vị trí tài nguyên miền thời gian, vị trí tài nguyên miền tần số, độ chi tiết lập lịch tài nguyên miền thời gian, và độ chi tiết lập lịch tài nguyên miền tần số mà được sử dụng khi kênh thứ hai được nhận.

Theo một phương án thực hiện, thông tin thứ hai có thể là giá trị chỉ báo thứ hai, và

giá trị chỉ báo thứ hai có thể là thông tin chỉ báo được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai. Theo cách khác, giá trị chỉ báo thứ hai bao gồm thông tin gần như đồng vị trí (QCL) giữa tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và thông tin thứ nhất cũng bao gồm thông tin gần như đồng vị trí (QCL) giữa tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai. Theo phương án thực hiện này, thiết bị đầu cuối có thể nhận kênh thứ hai dựa trên giá trị chỉ báo thứ hai, và thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất. Thông tin gần như đồng vị trí (QCL) cũng có thể được gọi là gần như đồng vị trí (Quasi-Co-Location, QCL). Thông tin QCL được sử dụng để giúp mô tả thông tin tạo chùm phía nhận và thủ tục nhận của thiết bị đầu cuối.

Để làm giảm các tổng phí của việc chỉ báo thông tin QCL của phía thiết bị đầu cuối bởi phía thiết bị mạng, thì theo một phương án thực hiện tùy chọn, phía thiết bị mạng có thể chỉ báo rằng mối quan hệ QCL được đáp ứng giữa tín hiệu tham chiếu giải điều biến của kênh thứ nhất hoặc kênh thứ hai và một hoặc nhiều tài nguyên trong số các tài nguyên tín hiệu tham chiếu được báo cáo trước đó bởi thiết bị đầu cuối. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu có thể là tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS). Ở đây, mỗi chỉ số được báo cáo của tài nguyên CSI-RS tương ứng với một cặp chùm truyền và nhận được thiết lập trước đó khi tài nguyên CSI-RS được đo. Cần hiểu rằng thông tin chùm nhận của hai tín hiệu tham chiếu hoặc kênh mà đáp ứng mối quan hệ QCL là giống nhau, sao cho thiết bị đầu cuối có thể suy ra thông tin chùm nhận của kênh thứ nhất hoặc kênh thứ hai dựa trên chỉ số của tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Ví dụ, chùm nhận được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận DMRS giống như một chùm nhận trong các cặp chùm truyền và nhận dựa trên phép đo CSI-RS mà được báo cáo trước đó bởi thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, thông tin QCL có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số chỉ số nhóm chùm của tín hiệu tham chiếu thứ hai, số chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai, số cổng của tín hiệu tham chiếu thứ hai, và số nhóm cổng của tín hiệu tham chiếu thứ hai mà được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Tín hiệu tham chiếu thứ hai tương ứng với một trong số các cặp chùm truyền và nhận dựa trên phép đo CSI-RS mà được báo cáo trước đó bởi thiết bị đầu cuối. Ở đây, số chỉ số nhóm chùm của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối tương đương với một số chỉ số tập tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Số chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết

bị đầu cuối có thể là một số chỉ số tương đối trong tập hợp bao gồm các số chỉ số tài nguyên được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối báo cáo bốn số chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai, thì số chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối là bất kỳ trong số $\{0, 1, 2, 3\}$.

Tùy chọn, thông tin QCL cũng có thể bao gồm một số thông số đặc trưng không gian, chẳng hạn như góc phương vị đi (Azimuth angle of Departure, AoD), góc thiên đỉnh đi (Zenith angle of Departure, ZoD), độ mở góc phương vị đi (Azimuth angle spread of Departure, ASD), độ mở góc thiên đỉnh đi (Zenith angle spread of Departure, ZSD), và các thông số liên quan đến góc đến, chẳng hạn như góc phương vị đến (Azimuth angle of Arrival, AoA), góc thiên đỉnh đến (Zenith angle of Arrival, ZoA), độ mở góc phương vị đến (Azimuth angle spread of Arrival, ASA), và độ mở góc thiên đỉnh đến (Zenith angle spread of Arrival, ZSA). Các thông số đặc trưng không gian này được sử dụng để mô tả đặc trưng của kênh không gian giữa cổng anten của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và cổng anten của tín hiệu tham chiếu thứ hai, sao cho thiết bị đầu cuối hoàn thành quy trình tạo chùm phía nhận hoặc quy trình xử lý nhận dựa trên thông tin QCL.

Trước khi gửi thông tin thứ nhất và/hoặc thông tin thứ hai, thì thiết bị mạng còn có thể nhận khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, và thiết bị mạng xác định thông tin thứ nhất và/hoặc thông tin thứ hai dựa trên khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm này. Tùy chọn, theo sáng chế này, khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm là khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận bao gồm bao gồm ít nhất một loại trong số loại tạo chùm nhận tương tự, loại tạo chùm nhận số, và loại tạo chùm nhận lai (tạo chùm nhận tương tự và số). Độ linh hoạt của việc tạo chùm nhận tương tự là kém nhất (thiết bị đầu cuối có thể sử dụng chỉ một hoặc một nhóm chùm nhận tại thời điểm nhận), và độ linh hoạt của việc tạo chùm nhận số là tốt nhất (thiết bị đầu cuối có thể sử dụng các chùm nhận hoặc các nhóm chùm nhận tại thời điểm nhận).

Dựa trên khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, thì thiết bị mạng có thể xác định xem thông tin chỉ báo được sử dụng cho kênh thứ nhất có giống như thông tin chỉ báo được sử dụng cho kênh thứ hai hay không, để xác định thiết lập, cho thiết bị đầu cuối, thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai để nhận kênh thứ nhất và/hoặc kênh thứ hai, và xác định xem thông tin thứ hai có phải là ít nhất một giá trị trong số giá trị chỉ báo thứ nhất, giá trị chỉ báo thứ hai, hoặc giá trị tương tự

hay không. Ví dụ, khi đơn vị thời gian thứ nhất trong thông tin chỉ báo bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm được sử dụng bởi thiết bị mạng để thiết lập, cho thiết bị đầu cuối, thông tin thứ nhất để nhận kênh thứ nhất và kênh thứ hai, hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất được tái sử dụng bởi thông tin thứ hai có thể được thiết lập; hoặc khi đơn vị thời gian thứ nhất trong thông tin chỉ báo không bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm được sử dụng bởi thiết bị mạng để thiết lập riêng biệt, cho thiết bị đầu cuối, thông tin thứ nhất để nhận kênh thứ nhất và thông tin thứ hai để nhận kênh thứ hai, nói cách khác, thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ hai.

Thông tin thứ nhất được mang trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) và/hoặc báo hiệu điều khiển truy nhập môi trường (MAC), và thông tin thứ hai được mang trong báo hiệu lớp vật lý.

Việc khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì thông tin thứ nhất còn được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận kênh thứ hai trong đơn vị thời gian thứ hai cụ thể là: thông tin thứ nhất tương ứng với kênh thứ nhất mà lập lịch kênh thứ hai được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận kênh thứ hai trong đơn vị thời gian thứ hai.

Đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai có thể bao gồm ít nhất một ký hiệu OFDM, ít nhất một khe thời gian, hoặc ít nhất một khung con. Nói cách khác, các đơn vị thời gian có trong đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai có thể là khác nhau hoặc giống nhau, và đơn vị thời gian này có thể là ít nhất một ký hiệu OFDM, ít nhất một khe thời gian, hoặc ít nhất một khung con.

Theo một khía cạnh khác nữa, một phương án của sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối này có các chức năng để thực hiện hoạt động của thiết bị đầu cuối theo các ví dụ về phương pháp nêu trên. Các chức năng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách thực thi phần mềm tương ứng bởi phần cứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận hoặc môđun tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo một thiết kế khả thi, thiết bị đầu cuối có thể bao gồm bộ phận nhận và bộ phận gửi, và bộ phận nhận và bộ phận gửi được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị khác. Thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm bộ phận lưu trữ. Bộ phận lưu trữ được tạo cấu hình để được ghép nối với bộ phận nhận và bộ phận gửi, và bộ phận lưu trữ lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần thiết cho thiết bị đầu cuối. Ví dụ, bộ phận nhận và bộ phận gửi có thể là bộ thu-phát, và bộ phận lưu trữ có thể là bộ nhớ.

Theo một khía cạnh khác nữa, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị mạng. Thiết bị mạng này có các chức năng để thực hiện hoạt động của thiết bị mạng theo các ví dụ về phương pháp nêu trên. Các chức năng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách thực thi phần mềm tương ứng bởi phần cứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều bộ phận hoặc môđun tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo một phương án có thể, cấu trúc của thiết bị mạng bao gồm bộ phận xử lý, bộ phận nhận, và bộ phận gửi, và bộ phận xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng khi thực hiện chức năng tương ứng theo phương pháp nêu trên. Bộ phận nhận và bộ phận gửi được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông giữa thiết bị mạng và thiết bị khác. Thiết bị mạng có thể còn bao gồm bộ phận lưu trữ. Bộ phận lưu trữ được tạo cấu hình để được ghép nối với bộ phận xử lý, bộ phận nhận, và bộ phận gửi, và bộ phận lưu trữ lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần thiết cho thiết bị mạng. Ví dụ, bộ phận xử lý có thể là bộ xử lý, bộ phận nhận và bộ phận gửi có thể là bộ thu-phát, và bộ phận lưu trữ có thể là bộ nhớ.

Theo một khía cạnh khác nữa, một phương án của sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông, và hệ thống này bao gồm thiết bị đầu cuối và/hoặc thiết bị mạng theo các khía cạnh nêu trên. Theo một phương án có thể khác, hệ thống này có thể còn bao gồm thiết bị khác mà tương tác với thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng và theo giải pháp được đề xuất theo phương án này của sáng chế.

Theo một khía cạnh khác nữa, một phương án của sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối nêu trên. Vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình được thiết kế để thực hiện các khía cạnh nêu trên.

Theo một khía cạnh khác nữa, một phương án của sáng chế đề xuất vật ghi đọc được bằng máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi thiết bị mạng nêu trên. Vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình được thiết kế để thực hiện các khía cạnh nêu trên.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm lệnh. Khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính, thì máy tính này thực hiện phương pháp theo các khía cạnh nêu trên.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất hệ thống chip, và hệ thống chip này bao gồm bộ xử lý mà được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để thực hiện các chức năng

liên quan đến các khía cạnh nêu trên, ví dụ, tạo ra hoặc xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin liên quan đến phương pháp nêu trên. Theo một phương án có thể, hệ thống chip này còn bao gồm bộ nhớ, và bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần thiết cho thiết bị đầu cuối. Hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và bộ phận rời rạc khác.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất hệ thống chip, và hệ thống chip bao gồm: bộ xử lý, được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng trong khi thực hiện các chức năng liên quan đến các khía cạnh nêu trên, ví dụ, nhận hoặc xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin liên quan đến phương pháp nêu trên. Theo một phương án có thể, hệ thống chip này còn bao gồm bộ nhớ, và bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần thiết cho thiết bị mạng. Hệ thống chip có thể bao gồm chip, hoặc có thể bao gồm chip và bộ phận rời rạc khác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ giản lược của phương pháp chỉ báo thông tin theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ giản lược của phương pháp chỉ báo thông tin khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế;

Fig.4A và Fig.4B là lưu đồ giản lược của phương pháp chỉ báo thông tin khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ giản lược thứ nhất của thiết bị theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ giản lược thứ hai của thiết bị theo một phương án của sáng chế; và

Fig.10 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng khác theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả các phương án của sáng chế có dựa vào các hình vẽ kèm theo theo các phương án của sáng chế.

Truyền thông theo các phương án của sáng chế có thể là giữa trạm gốc và thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là giữa trạm gốc và trạm gốc, ví dụ, giữa trạm gốc loại macro và trạm gốc loại micro, hoặc có thể là truyền thông giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị đầu cuối, chẳng hạn như truyền thông trong mạng D2D. Theo các phương án của sáng chế, truyền thông giữa trạm gốc và thiết bị người dùng được sử dụng làm ví dụ. Thiết bị người dùng này có thể là thiết bị đầu cuối không dây hoặc thiết bị đầu cuối có dây. Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị mà cung cấp cho người dùng khả năng kết nối bằng giọng nói và/hoặc dữ liệu, thiết bị cầm tay với chức năng kết nối không dây, hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối với môđem không dây, và có thể truyền thông với một hoặc nhiều mạng lõi bằng cách sử dụng mạng truy nhập vô tuyến (Radio Access Network, RAN). Ví dụ, thiết bị người dùng có thể là thiết bị đầu cuối di động chẳng hạn như điện thoại di động (hoặc còn được gọi là điện thoại “tế bào”) và máy tính có đầu cuối di động, hoặc có thể là thiết bị xách tay, có kích thước bỏ túi, cầm tay, được tích hợp sẵn trong máy tính, hoặc thiết bị di động trên xe, ví dụ, điện thoại dịch vụ truyền thông cá nhân (Personal Communication Service, PCS), bộ điện thoại không dây, bộ điện thoại giao thức khởi tạo phiên (Session Initiation Protocol, SIP), trạm vòng lặp cục bộ không dây (Wireless Local Loop, WLL), thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA) mà trao đổi giọng nói và/hoặc dữ liệu với mạng truy nhập vô tuyến. Tùy chọn, thiết bị người dùng cũng có thể được gọi là trạm di động (Mobile Station, MS), thiết bị đầu cuối di động (mobile terminal), đơn vị thuê bao (Subscriber Unit, SU), trạm thuê bao (Subscriber Station, SS), trạm di động (Mobile Station, MB), trạm từ xa (Remote Station, RS), điểm truy nhập (Access Point, AP), thiết bị đầu cuối từ xa (Remote Terminal, RT), thiết bị đầu cuối truy nhập (Access Terminal, AT), thiết bị đầu cuối người dùng (User Terminal, UT), đại lý người dùng (User Agent, UA), thiết bị người dùng (User Device, UD) hoặc thiết bị tương tự, và điều này không bị giới hạn ở sáng chế này.

Theo sáng chế này, thiết bị mạng có thể bao gồm trạm gốc, điểm tiếp nhận truyền dẫn (Transmission Reception Point, TRP), hoặc đơn vị tần số vô tuyến chẳng hạn như đơn vị vô tuyến từ xa (Remote Radio Unit, RRU). Trạm gốc có thể là thiết bị mà truyền thông

với thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng một hoặc nhiều cung trên giao diện vô tuyến trong mạng truy nhập, và có thể điều phối việc quản lý thuộc tính của giao diện vô tuyến. Ví dụ, trạm gốc có thể là trạm gốc trong mạng GSM hoặc CDMA: trạm thu-phát gốc (base transceiver station, BTS), hoặc có thể là trạm gốc trong mạng WCDMA: nút B, hoặc có thể là NodeB trong LTE: eNB hoặc e-NodeB (nút B tiến hóa (evolutional Node B)), hoặc có thể là trạm gốc trong hệ thống 5G, trạm gốc trong mạng tương lai, hoặc trạm gốc trong hệ thống tương tự. Điều này không bị giới hạn ở sáng chế này. Tùy chọn, trạm gốc có thể là thiết bị chuyển tiếp, hoặc thiết bị phần tử mạng khác có chức năng trạm gốc.

Dựa vào Fig.1, Fig.1 là lưu đồ giản lược của phương pháp chỉ báo thông tin theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, phương pháp chỉ báo thông tin bao gồm các bước sau đây.

S101. Thiết bị đầu cuối nhận thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ nhất.

S102. Thiết bị đầu cuối nhận thông tin thứ hai, trong đó thông tin thứ hai là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai trong đơn vị thời gian thứ hai.

S103. Khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất, và thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ nhất.

S104. Khi đơn vị thời gian thứ nhất không bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất, và thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ hai, trong đó thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ hai.

Thông tin thứ nhất hoặc thông tin thứ hai có thể bao gồm thông tin chỉ báo chùm, và thiết bị đầu cuối có thể thu thông tin chùm nhận của kênh thứ nhất hoặc kênh thứ hai dựa trên thông tin chỉ báo chùm, để làm giảm thời gian bị lãng phí bởi thiết bị đầu cuối để quét chùm nhận, do đó tiết kiệm công suất.

Theo một phương án thực hiện, thông tin thứ nhất có thể được mang trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) và/hoặc báo hiệu điều khiển truy nhập môi trường (MAC), thông tin thứ hai có thể được mang trong báo hiệu lớp vật lý, thì kênh thứ nhất có thể là kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH), và kênh thứ hai có thể là kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared

Channel, PDSCH). Cụ thể là, thông tin thứ nhất của kênh điều khiển đường xuống vật lý có thể được phân phối cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu RRC và/hoặc báo hiệu 2 lớp. Thông tin thứ nhất có thể bao gồm trường chỉ báo chùm của kênh thứ nhất. Thông tin thứ hai của PDSCH có thể được phân phối cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp vật lý, ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI), và thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường chỉ báo chùm của kênh thứ hai để chỉ báo thông tin thứ hai.

Khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, nói cách khác, PDCCH và PDSCH được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thì thiết bị đầu cuối có thể tái sử dụng thông tin chỉ báo chùm của PDCCH khi thu PDSCH, và trường chỉ báo chùm của PDSCH trong DCI đã lưu được sử dụng để chỉ báo thông tin khác. Nói cách khác, thông tin thứ hai có thể là giá trị chỉ báo thứ nhất. Giá trị chỉ báo thứ nhất là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai và thông tin chỉ báo về tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai và thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai. Khi dữ liệu nhận được trên kênh thứ nhất và kênh thứ hai trong cùng một đơn vị thời gian, nói cách khác, kênh thứ nhất và kênh thứ hai được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thì thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất và giá trị chỉ báo thứ nhất của thông tin thứ hai. Thông tin thứ nhất được sử dụng để xác định thông tin liên quan đến chùm nhận được sử dụng khi kênh thứ hai được nhận, và giá trị chỉ báo thứ nhất của thông tin thứ hai được sử dụng để xác định ít nhất một đoạn thông tin chẳng hạn như vị trí tài nguyên miền thời gian, vị trí tài nguyên miền tần số, độ chi tiết lập lịch tài nguyên miền thời gian, và độ chi tiết lập lịch tài nguyên miền tần số mà được sử dụng khi kênh thứ hai được nhận. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối thu, dựa trên giá trị chỉ báo thứ nhất của thông tin thứ hai, thông tin về khoảng miền thời gian được sử dụng khi PDSCH được nhận.

Ví dụ, khi dữ liệu nhận được trên kênh thứ nhất và kênh thứ hai trong cùng một

đơn vị thời gian, nói cách khác, kênh thứ nhất và kênh thứ hai được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thì trường chỉ báo chùm của PDSCH trong DCI được sử dụng làm chỉ báo của thông tin về khoảng miền thời gian của PDSCH hoặc chỉ báo của kích thước RBG. Chỉ báo của thông tin về khoảng miền thời gian của PDSCH có thể là chỉ báo ký hiệu bắt đầu của PDSCH và/hoặc chỉ báo thông tin về tài nguyên PDCCH mà cần phải được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số được lập lịch của PDSCH.

Việc trường chỉ báo chùm của PDSCH được sử dụng làm chỉ báo ký hiệu bắt đầu của PDSCH có thể được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1

Giá trị chỉ báo thông tin (chỉ báo thông tin)	Thông tin giải thích (thông điệp)
[00]	Giá trị chỉ số ký hiệu bắt đầu PDSCH là 0
[01]	Giá trị chỉ số ký hiệu bắt đầu PDSCH là 1
[10]	Giá trị chỉ số ký hiệu bắt đầu PDSCH là 2
[11]	Giá trị chỉ số ký hiệu bắt đầu PDSCH là 3

Theo sáng chế này, đơn vị thời gian có thể bao gồm ít nhất một ký hiệu OFDM, ít nhất một khe thời gian, hoặc ít nhất một khung con. Ví dụ, trong bảng 1, chỉ báo chùm có thể được giải thích như sau: Ký hiệu bắt đầu của PDSCH có thể là ký hiệu OFDM có giá trị chỉ số ký hiệu bắt đầu PDSCH là 0, ký hiệu OFDM có giá trị chỉ số ký hiệu bắt đầu PDSCH là 1, ký hiệu OFDM có giá trị chỉ số ký hiệu bắt đầu PDSCH là 2, hoặc ký hiệu OFDM có giá trị chỉ số ký hiệu bắt đầu PDSCH là 3. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối xác định ký hiệu bắt đầu của PDSCH dựa trên giá trị của trường chỉ báo chùm của PDSCH trong DCI.

Tổng quát hơn, việc trường chỉ báo chùm của PDSCH được sử dụng làm chỉ báo ký hiệu bắt đầu của PDSCH có thể được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2

Giá trị chỉ báo thông tin (chỉ báo thông tin)	Thông tin giải thích (thông điệp)
[00]	Giá trị chỉ số ký hiệu bắt đầu PDSCH là m
[01]	Giá trị chỉ số ký hiệu bắt đầu PDSCH là n
[10]	Giá trị chỉ số ký hiệu bắt đầu PDSCH là k
[11]	Giá trị chỉ số ký hiệu bắt đầu PDSCH là p

Trong bảng 2, m, n, k, và p là các số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0 và nhỏ hơn hoặc bằng K. Ở đây, K là tổng số lượng các ký hiệu OFDM có trong mỗi khe thời gian.

Việc trường chỉ báo chùm của PDSCH được sử dụng làm chỉ báo thông tin về tài nguyên PDCCH mà cần phải được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số được lập lịch của PDSCH có thể được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3

Giá trị chỉ báo thông tin (chỉ báo thông tin)	Thông tin giải thích (thông điệp)
[00]	Tài nguyên PDCCH 1 được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số PDSCH
[01]	Tài nguyên PDCCH 2 được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số PDSCH
[10]	Tài nguyên PDCCH 3 được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số PDSCH
[11]	Tài nguyên PDCCH 4 được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số PDSCH

Trong bảng 3, tài nguyên miền tần số có thể là đơn vị dải băng con hoặc khối tài nguyên vật lý (PRB). Ví dụ, tài nguyên PDCCH 1 được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số PDSCH là dải băng con 1, tài nguyên PDCCH 2 được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số PDSCH là dải băng con 2, tài nguyên PDCCH 3 được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số PDSCH là dải băng con 3, và tài nguyên PDCCH 4 được loại bỏ khỏi tài nguyên miền

tần số PDSCH là dải băng con 4. Cụ thể là, thông tin về dải băng con có thể được thông báo cho thiết bị đầu cuối theo cách thức định trước hoặc cách thức thông báo báo hiệu lớp cao hơn, để thông báo thiết bị đầu cuối về số chỉ số miền tần số của tài nguyên PDCCH trong tài nguyên miền tần số của PDSCH. Ngoài ra, thông tin về dải băng con có thể được thông báo bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối theo cách thức thông báo với báo hiệu khác, và tùy chọn là báo hiệu khác ở đây bao gồm báo hiệu 2 lớp, báo hiệu lớp vật lý, và/hoặc báo hiệu tương tự.

Việc trường chỉ báo chùm của PDSCH được sử dụng làm chỉ báo thông tin của độ chi tiết lập lịch tài nguyên miền tần số của PDSCH chẳng hạn như chỉ báo thông tin về kích thước RBG có thể được thể hiện trong bảng 4.

Bảng 4

Chỉ báo thông tin giá trị chỉ báo thông tin	Thông điệp
[00]	Kích thước RBG PDSCH là 2
[01]	Kích thước RBG PDSCH là 4
[10]	Kích thước RBG PDSCH là 8
[11]	Kích thước RBG PDSCH là 16

Ngoài ra, trường chỉ báo chùm của PDSCH cũng có thể được sử dụng làm chỉ báo của thông tin khác, ví dụ, chỉ báo của thông tin có liên quan khác được yêu cầu khi kênh thứ nhất và kênh thứ hai được nhận trong cùng một đơn vị thời gian. Điều này không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế.

Có thể biết được rằng khi thiết bị đầu cuối xác định rằng đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, nói cách khác, PDCCH và PDSCH được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thì thông tin chỉ báo chùm của PDCCH có thể được giải thích như thông tin chỉ báo chùm của PDSCH, và thông tin chỉ báo chùm của PDSCH trong DCI có thể được giải thích theo bất kỳ trong số các bảng từ bảng 1 đến bảng 4.

Ngoài ra, khi thiết bị đầu cuối xác định rằng đơn vị thời gian thứ nhất không bằng đơn vị thời gian thứ hai, nói cách khác, PDCCH và PDSCH không được dồn kênh theo

cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thông tin chỉ báo chùm của PDSCH trong DCI được giải thích bình thường bởi thiết bị đầu cuối như thông tin chỉ báo liên quan đến chùm nhận của PDSCH. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể giải thích, theo bảng 5, trường chỉ báo chùm của PDSCH trong DCI, nói cách khác, thông tin thứ hai.

Bảng 5

Giá trị chỉ báo thông tin	Thông điệp
[00]	Số nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu 0 được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, hoặc số nhóm chùm 0 được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, hoặc số chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu 0 được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, hoặc số nhóm công tín hiệu tham chiếu 0 được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, hoặc số công tín hiệu tham chiếu 0 được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối
[01]	Số nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu 1 được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, hoặc số nhóm chùm 1 được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, hoặc số chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu 1 được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, hoặc số nhóm công tín hiệu tham chiếu 1 được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, hoặc số công tín hiệu tham chiếu 1 được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối
[10]	Số nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu 2 được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, hoặc số nhóm chùm 2 được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, hoặc số chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu 2 được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, hoặc số nhóm công tín hiệu tham chiếu 2 được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, hoặc số công tín hiệu tham chiếu 2 được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối
[11]	Số nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu 3 được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, hoặc số nhóm chùm 3 được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, hoặc số chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu 3 được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, hoặc số nhóm công tín hiệu tham chiếu 3 được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, hoặc số công tín hiệu tham chiếu 3 được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối

Trong bảng 5, số nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu hoặc số nhóm chùm hoặc số chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu hoặc số nhóm công tín hiệu tham chiếu hoặc số công tín hiệu tham chiếu được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối là bộ định danh cặp chùm hoặc số

chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong kết quả báo cáo CSI được cập nhật mới nhất của thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối giải thích thông tin này, và sau đó có thể biết thông tin hỗ trợ chùm nhận được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận PDSCH, và thông tin chỉ báo chùm có thể được sử dụng để chỉ báo dạng QCL. Ở đây, số chỉ số nhóm chùm của tín hiệu tham chiếu và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối tương đương với một số chỉ số tập tài nguyên của tín hiệu tham chiếu và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Số chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối có thể là một số chỉ số tương đối trong tập hợp bao gồm các số chỉ số tài nguyên được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối báo cáo bốn số chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu, thì số chỉ số tài nguyên tương đối của tín hiệu tham chiếu và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối là số chỉ số bất kỳ trong số bốn số chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu, chẳng hạn như $\{0, 1, 2, 3\}$.

Thông tin thứ nhất cũng có thể được chỉ báo bằng cách sử dụng cùng một thông tin chỉ báo như bảng 5 nêu trên, hoặc theo cách thức chỉ báo khác bất kỳ. Điều này không bị hạn chế trong phần mô tả này.

Thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ hai, giá trị chỉ báo thứ hai bao gồm thông tin gần như đồng vị trí (QCL) giữa tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai. Tín hiệu tham chiếu thứ nhất được sử dụng để giải điều biến kênh thứ hai, và tín hiệu tham chiếu thứ hai là tín hiệu tham chiếu khác với tín hiệu tham chiếu thứ nhất. Thông tin QCL có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số số chỉ số nhóm chùm của tín hiệu tham chiếu thứ hai, số chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai, số cổng của tín hiệu tham chiếu thứ hai, và số nhóm cổng của tín hiệu tham chiếu thứ hai mà được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Tín hiệu tham chiếu thứ hai tương ứng với một trong số các cặp chùm truyền và nhận dựa trên phép đo CSI-RS mà được báo cáo trước đó bởi thiết bị đầu cuối. Ở đây, số chỉ số nhóm chùm của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối tương đương với một số chỉ số tập tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối.

Ngoài ra, thông tin QCL cũng có thể bao gồm một số thông số đặc trưng không gian, chẳng hạn như góc phương vị đi (Azimuth angle of Departure, AoD), góc thiên đỉnh đi (Zenith angle of Departure, ZoD), độ mở góc phương vị đi (Azimuth angle spread of Departure, ASD), độ mở góc thiên đỉnh đi (Zenith angle spread of Departure, ZSD), và các thông số liên quan đến góc đến, chẳng hạn như góc phương vị đến (Azimuth angle of

Arrival, AoA), góc thiên đỉnh đến (Zenith angle of Arrival, ZoA), độ mở góc phương vị đến (Azimuth angle spread of Arrival, ASA), và độ mở góc thiên đỉnh đến (Zenith angle spread of Arrival, ZSA). Các thông số đặc trưng không gian này được sử dụng để mô tả đặc trưng của kênh không gian giữa cổng anten của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và cổng anten của tín hiệu tham chiếu thứ hai, sao cho thiết bị đầu cuối hoàn thành quy trình tạo chùm phía nhận hoặc quy trình xử lý nhận dựa trên thông tin QCL.

Tương tự, thông tin thứ nhất cũng có thể bao gồm thông tin gần như đồng vị trí (QCL) giữa tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai. Thiết bị đầu cuối có thể xác định chùm nhận của PDCCH dựa trên thông tin gần như đồng vị trí (QCL). Tín hiệu tham chiếu thứ nhất được sử dụng để giải điều biến kênh thứ nhất, và tín hiệu tham chiếu thứ hai là tín hiệu tham chiếu khác với tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất có thể bao gồm thông tin chỉ báo nhận của nhiều kênh thứ nhất. Theo sáng chế này, thông tin thứ nhất là thông tin chỉ báo nhận tương ứng với kênh thứ nhất mà lập lịch kênh thứ hai. Cụ thể là, thông tin thứ nhất được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận kênh thứ hai là thông tin chỉ báo nhận tương ứng với kênh thứ nhất mà lập lịch kênh thứ hai. Ví dụ, nhận kênh thứ nhất có thể được truyền nhiều lần trên các tài nguyên thời gian-tần số bằng cách sử dụng các chùm khác nhau, và các chỉ báo chùm nhận tương ứng với kênh thứ nhất được truyền trên các tài nguyên thời gian-tần số có thể khác nhau. Do đó, thông tin thứ nhất được sử dụng để nhận kênh thứ nhất cũng có thể bao gồm các đoạn thông tin chỉ báo được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ nhất. Theo sáng chế này, kênh thứ nhất là kênh mà lập lịch kênh thứ hai. Do đó, việc thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất bao gồm bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất tương ứng với kênh thứ nhất mà lập lịch kênh thứ hai. Khi thiết bị đầu cuối phát hiện thông tin lập lịch của kênh thứ hai trên các tài nguyên thời gian-tần số để truyền kênh thứ nhất, thì kênh thứ nhất mà lập lịch kênh thứ hai có thể là kênh thứ nhất được truyền trên các tài nguyên thời gian-tần số để truyền kênh thứ nhất. Ở đây, một trong số các tài nguyên thời gian-tần số để truyền kênh thứ nhất có thể được xác định trước hoặc có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối. Khi PDSCH và PDCCH được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thì thiết bị đầu cuối nhận PDSCH và PDCCH dựa trên thông tin chỉ báo chùm tương ứng với PDCCH mà lập lịch PDSCH.

Tùy chọn, theo phương pháp chỉ báo thông tin được thể hiện trên Fig.1, trước khi nhận thông tin thứ nhất, thì thiết bị đầu cuối có thể còn thực hiện thêm bước sau đây:

S105. Thiết bị đầu cuối báo cáo khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm cho thiết bị mạng.

Khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm được sử dụng bởi thiết bị mạng để xác định thông tin thứ nhất và/hoặc thông tin thứ hai dựa trên khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm.

Tùy chọn, theo sáng chế này, khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm là khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận bao gồm bao gồm ít nhất một loại trong số loại tạo chùm nhận tương tự, loại tạo chùm nhận số, và loại tạo chùm nhận lai (tạo chùm nhận tương tự và số). Độ linh hoạt của việc tạo chùm nhận tương tự là kém nhất (thiết bị đầu cuối có thể sử dụng chỉ một hoặc một nhóm chùm nhận tại thời điểm nhận), và độ linh hoạt của việc tạo chùm nhận số là tốt nhất (thiết bị đầu cuối có thể sử dụng các chùm nhận hoặc các nhóm chùm nhận tại thời điểm nhận).

Dựa trên khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, thì thiết bị mạng có thể xác định xem thông tin chỉ báo được sử dụng cho kênh thứ nhất có giống như thông tin chỉ báo được sử dụng cho kênh thứ hai hay không, để xác định thiết lập, cho thiết bị đầu cuối, thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai để nhận kênh thứ nhất và/hoặc kênh thứ hai, và xác định xem thông tin thứ hai có phải là ít nhất một giá trị trong số giá trị chỉ báo thứ nhất, giá trị chỉ báo thứ hai, hoặc giá trị tương tự hay không. Ví dụ, khi đơn vị thời gian thứ nhất trong thông tin chỉ báo bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm được sử dụng bởi thiết bị mạng để thiết lập, cho thiết bị đầu cuối, thông tin thứ nhất để nhận kênh thứ nhất và kênh thứ hai, hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất được tái sử dụng bởi thông tin thứ hai có thể được thiết lập; hoặc khi đơn vị thời gian thứ nhất không bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm được sử dụng bởi thiết bị mạng để thiết lập riêng biệt, cho thiết bị đầu cuối, thông tin thứ nhất để nhận kênh thứ nhất và thông tin thứ hai để nhận kênh thứ hai, nói cách khác, thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ hai.

Tùy chọn, theo một phương án thực hiện, nếu khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối là tạo chùm số, khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì thiết bị đầu cuối có thể nhận kênh thứ nhất dựa trên

thông tin thứ nhất, và nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ hai; hoặc khi đơn vị thời gian thứ nhất không bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì thiết bị đầu cuối cũng có thể nhận kênh thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất, và nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ hai. Tất nhiên, phương pháp thiết lập thông tin thứ nhất và/hoặc thông tin thứ hai nêu trên cũng có thể được sử dụng khi khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối là tạo chùm số. Điều này không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế.

Có thể biết được rằng theo phương án này của sáng chế, thiết bị đầu cuối có thể xác định chùm nhận của kênh thứ nhất và chùm nhận của kênh thứ hai bằng cách sử dụng thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai hoặc bằng cách sử dụng thông tin thứ nhất, để tránh tiêu thụ công suất gây ra bởi việc tìm kiếm chùm nhận trong thời gian dài. Ngoài ra, khi đơn vị thời gian để nhận kênh thứ nhất bằng đơn vị thời gian để nhận kênh thứ hai, nói cách khác, kênh thứ nhất và kênh thứ hai được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thì cùng một thông tin chỉ báo nhận có thể được sử dụng để nhận kênh thứ nhất và kênh thứ hai. Thông tin chỉ báo nhận có thể được xác định dựa trên thông tin thứ nhất, và thông tin thứ hai có thể được tái sử dụng làm chỉ báo của thông tin khác. Ví dụ, thông tin thứ hai có thể được tái sử dụng làm thông tin bổ sung khác mà cần phải được chỉ báo trong trường hợp dồn kênh phân chia theo tần số, để tránh cấp phát thông tin bổ sung mới, chẳng hạn như bit bổ sung trong DCI, để chỉ báo thông tin bổ sung khác, do đó làm giảm các tổng phí báo hiệu.

Dựa vào Fig.2, Fig.2 là lưu đồ giản lược của phương pháp chỉ báo thông tin khác theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp chỉ báo thông tin có thể bao gồm các bước sau đây:

S201. Thiết bị mạng gửi thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ nhất.

S202. Thiết bị mạng gửi thông tin thứ hai, trong đó thông tin thứ hai là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai trong đơn vị thời gian thứ hai.

Phương pháp chỉ báo thông tin này có thể còn bao gồm các bước sau đây:

S203. Thiết bị mạng nhận khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối.

S204. Thiết bị mạng xác định thông tin thứ nhất và/hoặc thông tin thứ hai dựa trên khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm.

Khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm là khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận bao gồm bao gồm ít nhất một loại trong số loại tạo chùm nhận tương tự, loại tạo chùm nhận số, và loại tạo chùm nhận lai (tạo chùm nhận tương tự và số). Độ linh hoạt của việc tạo chùm nhận tương tự là kém nhất (thiết bị đầu cuối có thể sử dụng chỉ một hoặc một nhóm chùm nhận tại thời điểm nhận), và độ linh hoạt của việc tạo chùm nhận số là tốt nhất (thiết bị đầu cuối có thể sử dụng chỉ các chùm nhận hoặc các nhóm chùm nhận tại thời điểm nhận).

Dựa trên khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, thì thiết bị mạng có thể xác định xem thông tin chỉ báo được sử dụng cho kênh thứ nhất có giống như thông tin chỉ báo được sử dụng cho kênh thứ hai hay không, để xác định thiết lập, cho thiết bị đầu cuối, thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai để nhận kênh thứ nhất và/hoặc kênh thứ hai, và xác định xem thông tin thứ hai có phải là ít nhất một giá trị trong số giá trị chỉ báo thứ nhất, giá trị chỉ báo thứ hai, hoặc giá trị tương tự hay không. Ví dụ, khi đơn vị thời gian thứ nhất trong thông tin chỉ báo bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm được sử dụng bởi thiết bị mạng để thiết lập, cho thiết bị đầu cuối, thông tin thứ nhất để nhận kênh thứ nhất và kênh thứ hai, hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất được tái sử dụng bởi thông tin thứ hai có thể được thiết lập; hoặc khi đơn vị thời gian thứ nhất không bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm được sử dụng bởi thiết bị mạng để thiết lập riêng biệt, cho thiết bị đầu cuối, thông tin thứ nhất để nhận kênh thứ nhất và thông tin thứ hai để nhận kênh thứ hai, nói cách khác, thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ hai.

Khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì thông tin thứ nhất còn được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận kênh thứ hai, và thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ nhất; hoặc khi đơn vị thời gian thứ nhất không bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì thông tin thứ hai được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận kênh thứ hai, và thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ hai.

Thông tin thứ nhất hoặc thông tin thứ hai có thể bao gồm thông tin chỉ báo chùm, và thiết bị đầu cuối có thể nhận được thông tin chùm nhận của kênh thứ nhất hoặc kênh thứ hai dựa trên thông tin chỉ báo chùm, để làm giảm thời gian bị lãng phí bởi thiết bị đầu

cuối để quét chùm nhận, do đó tiết kiệm công suất.

Theo một phương án thực hiện, thông tin thứ nhất có thể được mang trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) và/hoặc báo hiệu điều khiển truy nhập môi trường (MAC), thông tin thứ hai có thể được mang trong báo hiệu lớp vật lý, thì kênh thứ nhất có thể là kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH), và kênh thứ hai có thể là kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH). Cụ thể là, thông tin thứ nhất của kênh điều khiển đường xuống vật lý có thể được phân phối cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu RRC và/hoặc báo hiệu 2 lớp. Thông tin thứ nhất có thể bao gồm trường chỉ báo chùm của kênh thứ nhất. Thông tin thứ hai của PDSCH có thể được phân phối cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp vật lý, ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI), và thông tin điều khiển đường xuống bao gồm trường chỉ báo chùm của kênh thứ hai để chỉ báo thông tin thứ hai.

Khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, nói cách khác, PDCCH và PDSCH được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thì thiết bị đầu cuối có thể tái sử dụng thông tin chỉ báo chùm của PDCCH khi nhận PDSCH, và trường chỉ báo chùm của PDSCH trong DCI đã lưu được sử dụng để chỉ báo thông tin khác. Nói cách khác, thông tin thứ hai có thể là giá trị chỉ báo thứ nhất. Giá trị chỉ báo thứ nhất là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai và thông tin chỉ báo về tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai và thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai. Khi dữ liệu nhận được trên kênh thứ nhất và kênh thứ hai trong cùng một đơn vị thời gian, nói cách khác, kênh thứ nhất và kênh thứ hai được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thì thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất và giá trị chỉ báo thứ nhất của thông tin thứ hai. Thông tin thứ nhất được sử dụng để xác định thông tin liên quan đến chùm nhận được sử dụng khi kênh thứ hai được nhận, và giá trị chỉ báo thứ nhất của thông tin thứ hai được sử dụng để xác định ít nhất một đoạn

thông tin chẳng hạn như vị trí tài nguyên miền thời gian, vị trí tài nguyên miền tần số, độ chi tiết lập lịch tài nguyên miền thời gian, và độ chi tiết lập lịch tài nguyên miền tần số mà được sử dụng khi kênh thứ hai được nhận. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối có thể thu, dựa trên giá trị chỉ báo thứ nhất của thông tin thứ hai, thông tin về khoảng miền thời gian được sử dụng khi PDSCH được nhận.

Ví dụ, khi dữ liệu nhận được trên kênh thứ nhất và kênh thứ hai trong cùng một đơn vị thời gian, nói cách khác, kênh thứ nhất và kênh thứ hai được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thì trường chỉ báo chùm của PDSCH trong DCI được sử dụng làm chỉ báo của thông tin về khoảng miền thời gian của PDSCH hoặc chỉ báo của kích thước RBG. Chỉ báo của thông tin về khoảng miền thời gian của PDSCH có thể là chỉ báo ký hiệu bắt đầu của PDSCH và/hoặc chỉ báo thông tin về tài nguyên PDCCH mà cần phải được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số của PDSCH.

Việc trường chỉ báo chùm của PDSCH được sử dụng làm chỉ báo ký hiệu bắt đầu của PDSCH có thể được thể hiện trong bảng 1. Theo sáng chế này, đơn vị thời gian có thể bao gồm ít nhất một ký hiệu OFDM, ít nhất một khe thời gian, hoặc ít nhất một khung con. Ví dụ, trong bảng 1, ký hiệu bắt đầu của PDSCH có thể là ký hiệu OFDM có giá trị chỉ số ký hiệu bắt đầu PDSCH là 0, ký hiệu OFDM có giá trị chỉ số ký hiệu bắt đầu PDSCH là 1, ký hiệu OFDM có giá trị chỉ số ký hiệu bắt đầu PDSCH là 2, hoặc ký hiệu OFDM có giá trị chỉ số ký hiệu bắt đầu PDSCH là 3. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối xác định ký hiệu bắt đầu của PDSCH dựa trên giá trị của trường chỉ báo chùm của PDSCH trong DCI.

Tổng quát hơn, việc trường chỉ báo chùm của PDSCH được sử dụng làm chỉ báo ký hiệu bắt đầu của PDSCH có thể được thể hiện trong bảng 2. Trong bảng 2, m , n , k , và p là các số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0 và nhỏ hơn hoặc bằng K . Ở đây, K là tổng số lượng các ký hiệu OFDM trong mỗi khe thời gian.

Việc trường chỉ báo chùm của PDSCH được sử dụng làm chỉ báo thông tin về tài nguyên PDCCH mà cần phải được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số được lập lịch của PDSCH có thể được thể hiện trong bảng 3. Trong bảng 3, tài nguyên miền tần số có thể là đơn vị dải băng con hoặc khối tài nguyên vật lý (PRB). Ví dụ, tài nguyên PDCCH 1 được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số PDSCH là dải băng con 1, tài nguyên PDCCH 2 được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số PDSCH là dải băng con 2, tài nguyên PDCCH 3 được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số PDSCH là dải băng con 3, và tài nguyên PDCCH 4 được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số PDSCH là dải băng con 4. Cụ thể là, thông tin

về dải băng con có thể được thông báo cho thiết bị đầu cuối theo cách thức định trước hoặc cách thức thông báo báo hiệu lớp cao hơn, để thông báo thiết bị đầu cuối về số chỉ số miền tần số của tài nguyên PDCCH trong tài nguyên miền tần số của PDSCH. Theo cách khác, thông tin về dải băng con có thể được thông báo bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối theo cách thức thông báo với báo hiệu khác, và tùy chọn, báo hiệu khác ở đây bao gồm báo hiệu 2 lớp, báo hiệu lớp vật lý, và/hoặc báo hiệu tương tự.

Việc trường chỉ báo chùm của PDSCH được sử dụng làm chỉ báo thông tin của độ chi tiết lập lịch tài nguyên miền tần số của PDSCH chẳng hạn như chỉ báo thông tin về kích thước RBG có thể được thể hiện trong bảng 4. Ngoài ra, trường chỉ báo chùm của PDSCH cũng có thể được sử dụng làm chỉ báo của thông tin khác, ví dụ, chỉ báo của thông tin có liên quan khác được yêu cầu khi kênh thứ nhất và kênh thứ hai được nhận trong cùng một đơn vị thời gian. Điều này không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế.

Có thể biết được rằng khi PDCCH và PDSCH được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thì thông tin chỉ báo chùm của PDCCH có thể được giải thích như thông tin chỉ báo chùm của PDSCH, và thiết bị mạng có thể sử dụng thông tin chỉ báo chùm của PDSCH trong DCI để chỉ báo nội dung của bảng 1 đến bảng 4, do đó làm giảm các tổng phí báo hiệu.

Ngoài ra, khi đơn vị thời gian thứ nhất không bằng đơn vị thời gian thứ hai, nói cách khác, PDCCH và PDSCH không được dồn kênh theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thì thông tin chỉ báo chùm của PDSCH trong DCI được giải thích bình thường bởi thiết bị đầu cuối như thông tin chỉ báo liên quan đến chùm nhận. Như được thể hiện trong bảng 5, trường chỉ báo chùm của PDSCH trong DCI có thể được sử dụng để chỉ báo số nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu hoặc số nhóm chùm hoặc số chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu hoặc số nhóm công tín hiệu tham chiếu. Số nhóm tài nguyên tín hiệu tham chiếu hoặc số nhóm chùm hoặc số chỉ số tài nguyên tín hiệu tham chiếu hoặc số nhóm công tín hiệu tham chiếu là bộ định danh cặp chùm của số chỉ số tài nguyên CSI-RS trong kết quả báo cáo CSI được cập nhật sau cùng của thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối giải thích thông tin này, và khi có thể biết thông tin hỗ trợ chùm nhận được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận PDSCH, và thông tin chỉ báo chùm có thể được sử dụng để chỉ báo dạng QCL. Ở đây, số chỉ số nhóm chùm của tín hiệu tham chiếu và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối tương đương với một số chỉ số tập tài nguyên của tín hiệu tham chiếu và

được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Số chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối có thể là một số chỉ số tương đối trong tập hợp bao gồm các số chỉ số tài nguyên được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối báo cáo bốn số chỉ số tài nguyên tuyệt đối $\{1, 5, 7, 9\}$ của tín hiệu tham chiếu, dựa trên kết quả báo cáo của thiết bị đầu cuối, thì số chỉ số tài nguyên tương đối của tín hiệu tham chiếu là một số trong số $\{0, 1, 2, 3\}$. Số chỉ số tài nguyên tương đối 0 tương ứng với số chỉ số tài nguyên 1 của tín hiệu tham chiếu và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Số chỉ số tài nguyên tương đối 1 tương ứng với số chỉ số tài nguyên 5 của tín hiệu tham chiếu và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Số chỉ số tài nguyên tương đối 2 tương ứng với số chỉ số tài nguyên 7 của tín hiệu tham chiếu và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Số chỉ số tài nguyên tương đối 3 tương ứng với số chỉ số tài nguyên 9 của tín hiệu tham chiếu và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối.

Khi thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ hai, thì giá trị chỉ báo thứ hai bao gồm thông tin gần như đồng vị trí (QCL) giữa tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai. Tín hiệu tham chiếu thứ nhất được sử dụng để giải điều biến kênh thứ hai, và tín hiệu tham chiếu thứ hai là tín hiệu tham chiếu khác với tín hiệu tham chiếu thứ nhất. Thông tin QCL có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số số chỉ số nhóm chùm của tín hiệu tham chiếu thứ hai, số chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai, số công của tín hiệu tham chiếu thứ hai, và số nhóm công của tín hiệu tham chiếu thứ hai mà được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Tín hiệu tham chiếu thứ hai tương ứng với một trong số các cặp chùm truyền và nhận dựa trên phép đo CSI-RS mà được báo cáo trước đó bởi thiết bị đầu cuối. Ở đây, số chỉ số nhóm chùm của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối tương đương với một số chỉ số tập tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối.

Ngoài ra, thông tin QCL cũng có thể bao gồm một số thông số đặc trưng không gian, chẳng hạn như góc phương vị đi (Azimuth angle of Departure, AoD), góc thiên đỉnh đi (Zenith angle of Departure, ZoD), độ mở góc phương vị đi (Azimuth angle spread of Departure, ASD), độ mở góc thiên đỉnh đi (Zenith angle spread of Departure, ZSD), và các thông số liên quan đến góc đến, chẳng hạn như góc phương vị đến (Azimuth angle of Arrival, AoA), góc thiên đỉnh đến (Zenith angle of Arrival, ZoA), độ mở góc phương vị đến (Azimuth angle spread of Arrival, ASA), và độ mở góc thiên đỉnh đến (Zenith angle spread of Arrival, ZSA). Các thông số đặc trưng không gian này được sử dụng để mô tả

đặc trưng của kênh không gian giữa cổng anten của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và cổng anten của tín hiệu tham chiếu thứ hai, sao cho thiết bị đầu cuối hoàn thành quy trình tạo chùm phía nhận hoặc quy trình xử lý nhận dựa trên thông tin QCL.

Tương tự, thông tin thứ nhất cũng có thể bao gồm thông tin gần như đồng vị trí (QCL) giữa tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai. Thiết bị đầu cuối có thể xác định chùm nhận của PDCCH dựa trên thông tin gần như đồng vị trí (QCL). Tín hiệu tham chiếu thứ nhất được sử dụng để giải điều biến kênh thứ nhất, và tín hiệu tham chiếu thứ hai là tín hiệu tham chiếu khác với tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất có thể bao gồm thông tin chỉ báo nhận của nhiều kênh thứ nhất. Theo sáng chế này, thông tin thứ nhất là thông tin chỉ báo nhận tương ứng với kênh thứ nhất mà lập lịch kênh thứ hai. Cụ thể là, thông tin thứ nhất được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận kênh thứ hai là thông tin chỉ báo nhận tương ứng với kênh thứ nhất mà lập lịch kênh thứ hai, và không phải là thông tin chỉ báo nhận tương ứng với kênh thứ nhất khác. Ví dụ, có các PDCCH, và do đó, có các đoạn thông tin chỉ báo chùm. Khi PDSCH và PDCCH được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thì thiết bị đầu cuối thu PDSCH và PDCCH dựa trên thông tin chỉ báo chùm tương ứng với PDCCH mà lập lịch PDSCH.

Có thể biết được rằng theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể thông báo cho thiết bị đầu cuối về chùm nhận của kênh thứ nhất và chùm nhận của kênh thứ hai bằng cách sử dụng thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai, để tránh tiêu thụ công suất được gây ra bởi việc tìm kiếm chùm nhận bởi thiết bị đầu cuối trong thời gian dài. Ngoài ra, khi đơn vị thời gian để nhận kênh thứ nhất bằng với đơn vị thời gian để nhận kênh thứ hai, nói cách khác, kênh thứ nhất và kênh thứ hai được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thì cùng một thông tin chỉ báo nhận có thể được sử dụng để nhận kênh thứ nhất và kênh thứ hai. Thông tin chỉ báo nhận có thể được xác định dựa trên thông tin thứ nhất, và thông tin thứ hai có thể được sử dụng làm chỉ báo của thông tin khác. Ví dụ, thông tin thứ hai có thể được tái sử dụng làm thông tin bổ sung khác mà cần phải được chỉ báo trong trường hợp dồn kênh phân chia theo tần số, để tránh việc cấp phát thông tin bổ sung mới, chẳng hạn như bit bổ sung trong DCI, để tránh thông tin bổ sung khác. Do đó, phương án này của sáng chế giúp làm giảm các tổng phí báo hiệu.

Dựa vào Fig.3, Fig.3 là sơ đồ cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông không dây theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3, hệ thống truyền

thông không dây bao gồm thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Dựa vào Fig.4A và Fig.4B, Fig.4A và Fig.4B là lưu đồ giản lược của phương pháp chỉ báo thông tin theo phương án này của sáng chế. Phương pháp chỉ báo thông tin có thể được thực hiện dựa trên hệ thống truyền thông không dây được thể hiện trên Fig.3. Như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, phương pháp chỉ báo thông tin có thể bao gồm các bước sau đây.

S301. Thiết bị đầu cuối báo cáo khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm cho thiết bị mạng.

S302. Thiết bị mạng xác định thông tin thứ nhất và/hoặc thông tin thứ hai dựa trên khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm.

Thông tin thứ nhất là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ nhất, và thông tin thứ hai là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai trong đơn vị thời gian thứ hai.

Khi xác định rằng kênh thứ nhất và kênh thứ hai được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thì thiết bị mạng có thể xác định thông tin thứ nhất hoặc thông tin thứ hai dựa trên khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm, sao cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất và kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất hoặc thông tin thứ hai. Khi xác định là kênh thứ nhất và kênh thứ hai không được dồn kênh theo cách thức phân chia theo tần số, thì thiết bị mạng có thể xác định thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai dựa trên khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm, sao cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất, và nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ hai.

S303. Thiết bị mạng gửi thông tin thứ nhất.

Thiết bị mạng có thể gửi thông tin thứ nhất tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc báo hiệu điều khiển truy nhập môi trường (MAC).

S304. Thiết bị đầu cuối nhận thông tin thứ nhất.

S305. Thiết bị mạng gửi thông tin thứ hai.

Thiết bị mạng có thể gửi thông tin thứ hai tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp vật lý.

S306. Thiết bị đầu cuối nhận thông tin thứ hai.

S307. Thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin lập lịch của của kênh thứ nhất, xem đơn vị thời gian thứ nhất có bằng với đơn vị thời gian thứ hai hay không. Nếu đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì thực hiện bước S308; hoặc nếu đơn vị thời gian thứ nhất không bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì thực hiện các bước S309 và

S310.

S308. Thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất và kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất, và thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ nhất.

Giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo ký hiệu bắt đầu của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo về tài nguyên miền tần số của kênh thứ nhất mà cần phải được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai và thông tin chỉ báo về tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo ký hiệu bắt đầu của kênh thứ hai và có thể là chỉ báo về tài nguyên miền tần số của kênh thứ nhất mà cần phải được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo về kích thước nhóm khối tài nguyên (Resource Block Group, RBG); hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo của thông tin về khoảng miền thời gian bị chiếm bởi kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai và thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo của thông tin về khoảng miền thời gian bị chiếm bởi kênh thứ hai và chỉ báo về kích thước nhóm khối tài nguyên (Resource Block Group, RBG). Có thể biết được rằng theo phương án thực hiện này, thông tin thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin vị trí tài nguyên nêu trên của kênh thứ hai, thông tin về khoảng miền thời gian hoặc độ chi tiết tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, hoặc thông tin tương tự, để giúp nhận kênh thứ hai. Ví dụ, khi dữ liệu nhận được trên kênh thứ nhất và kênh thứ hai trong cùng một đơn vị thời gian, thì thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ nhất, và giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo nêu trên được sử dụng để chỉ báo thông tin bổ sung được yêu cầu trong trường hợp dồn kênh phân chia theo tần số, ví dụ, vị trí tài nguyên miền thời gian và/hoặc vị trí tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, và/hoặc độ chi tiết lập lịch tài nguyên thời gian-tần số. Khi dữ liệu nhận được trên kênh thứ nhất và kênh thứ hai trong cùng một đơn vị thời gian, nói cách khác, kênh thứ nhất và kênh thứ

hai được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thì thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất và giá trị chỉ báo thứ nhất của thông tin thứ hai. Thông tin thứ nhất được sử dụng để xác định thông tin liên quan đến chùm nhận được sử dụng khi kênh thứ hai được nhận, và giá trị chỉ báo thứ nhất của thông tin thứ hai được sử dụng để xác định ít nhất một đoạn thông tin chẳng hạn như vị trí tài nguyên miền thời gian, vị trí tài nguyên miền tần số, độ chi tiết lập lịch tài nguyên miền thời gian, và độ chi tiết lập lịch tài nguyên miền tần số mà được sử dụng khi kênh thứ hai được nhận.

Có thể có các kênh thứ nhất, và thông tin thứ nhất được sử dụng để nhận kênh thứ nhất cũng có thể bao gồm các đoạn thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ nhất. Do đó, theo sáng chế này, kênh thứ nhất là kênh mà lập lịch kênh thứ hai. Do đó, việc thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất bao gồm bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất tương ứng với kênh thứ nhất mà lập lịch kênh thứ hai.

S309. Thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất.

S310. Thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ hai, và thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ hai.

Giá trị chỉ báo thứ hai có thể là thông tin chỉ báo được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai. Ngoài ra, giá trị chỉ báo thứ hai bao gồm thông tin gần như đồng vị trí (QCL) giữa tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và thông tin thứ nhất cũng bao gồm thông tin gần như đồng vị trí (QCL) giữa tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai. Theo phương án thực hiện này, thiết bị đầu cuối có thể nhận kênh thứ hai dựa trên giá trị chỉ báo thứ hai, và thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất. Thông tin gần như đồng vị trí (QCL) cũng có thể được gọi là gần như đồng vị trí (Quasi-Co-Location, QCL). Thông tin QCL được sử dụng để giúp mô tả thông tin tạo chùm phía nhận và thủ tục nhận của thiết bị đầu cuối.

Để làm giảm các tổng phí của việc chỉ báo thông tin QCL của phía thiết bị đầu cuối bởi phía thiết bị mạng, thì theo một phương án thực hiện tùy chọn, phía thiết bị mạng có thể chỉ báo rằng mối quan hệ QCL được đáp ứng giữa tín hiệu tham chiếu giải điều biến của kênh thứ nhất hoặc kênh thứ hai và một hoặc nhiều tài nguyên trong số các tài nguyên tín hiệu tham chiếu được báo cáo trước đó bởi thiết bị đầu cuối. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu có thể là tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS). Ở đây, mỗi chỉ số được báo cáo của tài nguyên

CSI-RS tương ứng với một cặp chùm truyền và nhận được thiết lập trước đó khi tài nguyên CSI-RS được đo. Cần hiểu rằng thông tin chùm nhận của hai tín hiệu tham chiếu hoặc kênh mà đáp ứng mối quan hệ QCL là giống nhau, sao cho thiết bị đầu cuối có thể suy ra thông tin chùm nhận của kênh thứ nhất hoặc kênh thứ hai dựa trên chỉ số của tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Ví dụ, chùm nhận được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận DMRS giống như một chùm nhận trong các cặp chùm truyền và nhận dựa trên phép đo CSI-RS mà được báo cáo trước đó bởi thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, thông tin QCL có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số chỉ số nhóm chùm của tín hiệu tham chiếu thứ hai, số chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai, số cổng của tín hiệu tham chiếu thứ hai, và số nhóm cổng của tín hiệu tham chiếu thứ hai mà được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Tín hiệu tham chiếu thứ hai tương ứng với một trong số các cặp chùm truyền và nhận dựa trên phép đo CSI-RS mà được báo cáo trước đó bởi thiết bị đầu cuối. Ở đây, số chỉ số nhóm chùm của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối tương đương với một số chỉ số tập tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Số chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối có thể là một số chỉ số tương đối trong tập hợp bao gồm các số chỉ số tài nguyên được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối báo cáo bốn số chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai, thì số chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối là một số trong số $\{0, 1, 2, 3\}$.

Tùy chọn, thông tin QCL cũng có thể bao gồm một số thông số đặc trưng không gian, chẳng hạn như góc phương vị đi (Azimuth angle of Departure, AoD), góc thiên đỉnh đi (Zenith angle of Departure, ZoD), độ mở góc phương vị đi (Azimuth angle spread of Departure, ASD), độ mở góc thiên đỉnh đi (Zenith angle spread of Departure, ZSD), và các thông số liên quan đến góc đến, chẳng hạn như góc phương vị đến (Azimuth angle of Arrival, AoA), góc thiên đỉnh đến (Zenith angle of Arrival, ZoA), độ mở góc phương vị đến (Azimuth angle spread of Arrival, ASA), và độ mở góc thiên đỉnh đến (Zenith angle spread of Arrival, ZSA). Các thông số đặc trưng không gian này được sử dụng để mô tả đặc trưng của kênh không gian giữa cổng anten của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và cổng anten của tín hiệu tham chiếu thứ hai, sao cho thiết bị đầu cuối hoàn thành quy trình tạo chùm phía nhận hoặc quy trình xử lý nhận dựa trên thông tin QCL.

Đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai có thể bao gồm ít nhất một ký

hiệu OFDM, ít nhất một khe thời gian, hoặc ít nhất một khung con. Nói cách khác, các đơn vị thời gian có trong đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai có thể là khác nhau hoặc giống nhau, và đơn vị thời gian này có thể là ít nhất một ký hiệu OFDM, ít nhất một khe thời gian, hoặc ít nhất một khung con.

Có thể biết được rằng theo phương án này của sáng chế, chùm nhận của kênh thứ nhất và chùm nhận của kênh thứ hai có thể được xác định bằng cách sử dụng thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai hoặc bằng cách sử dụng thông tin thứ nhất, để tránh tiêu thụ công suất được gây ra bởi việc tìm kiếm chùm nhận trong thời gian dài. Ngoài ra, khi đơn vị thời gian để nhận kênh thứ nhất bằng với đơn vị thời gian để nhận kênh thứ hai, nói cách khác, kênh thứ nhất và kênh thứ hai được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thì cùng một thông tin chỉ báo nhận có thể được sử dụng để nhận kênh thứ nhất và kênh thứ hai. Thông tin chỉ báo nhận có thể được xác định dựa trên thông tin thứ nhất, và thông tin thứ hai có thể được tái sử dụng làm chỉ báo của thông tin khác. Ví dụ, thông tin thứ hai có thể được tái sử dụng làm thông tin bổ sung khác mà cần phải được chỉ báo trong trường hợp dồn kênh phân chia theo tần số, để tránh cấp phát thông tin bổ sung mới, chẳng hạn như bit bổ sung trong DCI, để chỉ báo thông tin bổ sung khác, do đó làm giảm các tổng phí báo hiệu.

Dựa vào Fig.5, Fig.5 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, thiết bị đầu cuối có thể bao gồm bộ phận nhận 501 và bộ phận gửi 502. Bộ phận nhận 501 và bộ phận gửi 502 có thể được kết hợp thành bộ thu-phát, và điều này không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế. Tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm: bộ phận lưu trữ, được tạo cấu hình để được ghép nối với bộ phận nhận và bộ phận gửi, và bộ phận lưu trữ lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần thiết cho thiết bị đầu cuối.

Bộ phận nhận 501 được tạo cấu hình để nhận thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ nhất.

Bộ phận nhận 501 còn được tạo cấu hình để nhận thông tin thứ hai, trong đó thông tin thứ hai là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai trong đơn vị thời gian thứ hai.

Bộ phận nhận 501 còn được tạo cấu hình để nhận kênh thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất.

Khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì bộ phận nhận được tạo cấu hình để nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất, và thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ nhất; hoặc khi đơn vị thời gian thứ nhất không bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì bộ phận nhận được tạo cấu hình để nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ hai, và thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ hai.

Trong thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.5, bộ phận gửi 502 được tạo cấu hình để: trước khi thiết bị đầu cuối nhận thông tin thứ nhất và/hoặc thông tin thứ hai, thì báo cáo khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm cho thiết bị mạng.

Theo phương án này của sáng chế, kênh thứ nhất có thể là kênh điều khiển đường xuống vật lý, và kênh thứ hai có thể là kênh chia sẻ đường xuống vật lý.

Giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo ký hiệu bắt đầu của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo về tài nguyên miền tần số của kênh thứ nhất mà cần phải được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai và thông tin chỉ báo về tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo ký hiệu bắt đầu của kênh thứ hai và có thể là chỉ báo về tài nguyên miền tần số của kênh thứ nhất mà cần phải được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo về kích thước nhóm khối tài nguyên (Resource Block Group, RBG); hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo của thông tin về khoảng miền thời gian bị chiếm bởi kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai và thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo của thông tin về khoảng miền thời gian bị chiếm bởi kênh thứ hai và chỉ báo về kích thước nhóm khối tài nguyên (Resource Block Group, RBG). Có thể biết được rằng theo phương án thực hiện này, thông tin thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin vị trí tài nguyên nêu trên của kênh thứ hai, thông tin về khoảng miền thời gian hoặc độ chi tiết tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, hoặc thông tin tương tự, để giúp

nhận kênh thứ hai. Ví dụ, khi dữ liệu nhận được trên kênh thứ nhất và kênh thứ hai trong cùng một đơn vị thời gian, thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ nhất, và giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo nêu trên được sử dụng để chỉ báo thông tin bổ sung được yêu cầu trong trường hợp dồn kênh phân chia theo tần số, ví dụ, vị trí tài nguyên miền thời gian và/hoặc vị trí tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, và/hoặc độ chi tiết lập lịch tài nguyên thời gian-tần số. Khi dữ liệu nhận được trên kênh thứ nhất và kênh thứ hai trong cùng một đơn vị thời gian, nói cách khác, kênh thứ nhất và kênh thứ hai được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất và giá trị chỉ báo thứ nhất của thông tin thứ hai. Thông tin thứ nhất được sử dụng để xác định thông tin liên quan đến chùm nhận được sử dụng khi kênh thứ hai được nhận, và giá trị chỉ báo thứ nhất của thông tin thứ hai được sử dụng để xác định ít nhất một đoạn thông tin chẳng hạn như vị trí tài nguyên miền thời gian, vị trí tài nguyên miền tần số, độ chi tiết lập lịch tài nguyên miền thời gian, và độ chi tiết lập lịch tài nguyên miền tần số mà được sử dụng khi kênh thứ hai được nhận.

Theo một phương án thực hiện, thông tin thứ hai có thể là giá trị chỉ báo thứ hai, và giá trị chỉ báo thứ hai có thể là thông tin chỉ báo được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai. Ngoài ra, giá trị chỉ báo thứ hai bao gồm thông tin gần như đồng vị trí (QCL) giữa tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và thông tin thứ nhất cũng bao gồm thông tin gần như đồng vị trí (QCL) giữa tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai. Theo phương án thực hiện này, thiết bị đầu cuối có thể nhận kênh thứ hai dựa trên giá trị chỉ báo thứ hai, và thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất. Thông tin gần như đồng vị trí (QCL) cũng có thể được gọi là gần như đồng vị trí (Quasi-Co-Location, QCL). Thông tin QCL được sử dụng để giúp mô tả thông tin tạo chùm phía nhận và thủ tục nhận của thiết bị đầu cuối.

Để làm giảm các tổng phí của việc chỉ báo thông tin QCL của phía thiết bị đầu cuối bởi phía thiết bị mạng, thì theo một phương án thực hiện tùy chọn, phía thiết bị mạng có thể chỉ báo rằng mối quan hệ QCL được đáp ứng giữa tín hiệu tham chiếu giải điều biến của kênh thứ nhất hoặc kênh thứ hai và một hoặc nhiều tài nguyên trong số nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu được báo cáo trước đó bởi thiết bị đầu cuối. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu có thể là tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS). Ở đây, mỗi chỉ số được báo cáo của tài nguyên CSI-RS tương ứng với một cặp chùm truyền và nhận được thiết lập trước đó khi tài

nguyên CSI-RS được đo. Cần hiểu rằng thông tin chùm nhận của hai tín hiệu tham chiếu hoặc kênh mà đáp ứng mối quan hệ QCL là giống nhau, sao cho thiết bị đầu cuối có thể suy ra thông tin chùm nhận của kênh thứ nhất hoặc kênh thứ hai dựa trên chỉ số của tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Ví dụ, chùm nhận được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận DMRS giống như một chùm nhận trong các cặp chùm truyền và nhận dựa trên phép đo CSI-RS mà được báo cáo trước đó bởi thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, thông tin QCL có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số chỉ số nhóm chùm của tín hiệu tham chiếu thứ hai, số chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai, số công của tín hiệu tham chiếu thứ hai, và số nhóm công của tín hiệu tham chiếu thứ hai mà được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Tín hiệu tham chiếu thứ hai tương ứng với một trong số các cặp chùm truyền và nhận dựa trên phép đo CSI-RS mà được báo cáo trước đó bởi thiết bị đầu cuối. Ở đây, số chỉ số nhóm chùm của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối tương đương với một số chỉ số tập tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối.

Số chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối có thể là một số chỉ số tương đối trong tập hợp bao gồm các số chỉ số tài nguyên được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối báo cáo bốn chỉ số tài nguyên tuyệt đối $\{1, 5, 7, 9\}$ của tín hiệu tham chiếu thứ hai, thì dựa trên kết quả báo cáo của thiết bị đầu cuối, số chỉ số tài nguyên tương đối của tín hiệu tham chiếu thứ hai là một số trong số $\{0, 1, 2, 3\}$. Số chỉ số tài nguyên tương đối 0 tương ứng với số chỉ số tài nguyên 1 của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Số chỉ số tài nguyên tương đối 1 tương ứng với số chỉ số tài nguyên 5 của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Số chỉ số tài nguyên tương đối 2 tương ứng với số chỉ số tài nguyên 7 của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Số chỉ số tài nguyên tương đối 3 tương ứng với số chỉ số tài nguyên 9 của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối.

Tùy chọn, thông tin QCL cũng có thể bao gồm một số thông số đặc trưng không gian, chẳng hạn như góc phương vị đi (Azimuth angle of Departure, AoD), góc thiên đỉnh đi (Zenith angle of Departure, ZoD), độ mở góc phương vị đi (Azimuth angle spread of Departure, ASD), độ mở góc thiên đỉnh đi (Zenith angle spread of Departure, ZSD), và các thông số liên quan đến góc đến, chẳng hạn như góc phương vị đến (Azimuth angle of

Arrival, AoA), góc thiên đỉnh đến (Zenith angle of Arrival, ZoA), độ mở góc phương vị đến (Azimuth angle spread of Arrival, ASA), và độ mở góc thiên đỉnh đến (Zenith angle spread of Arrival, ZSA). Các thông số đặc trưng không gian này được sử dụng để mô tả đặc trưng của kênh không gian giữa cổng anten của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và cổng anten của tín hiệu tham chiếu thứ hai, sao cho thiết bị đầu cuối hoàn thành quy trình tạo chùm phía nhận hoặc quy trình xử lý nhận dựa trên thông tin QCL.

Trước khi thiết bị đầu cuối nhận thông tin thứ nhất và/hoặc thông tin thứ hai, thì thiết bị đầu cuối còn cần phải báo cáo khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm cho thiết bị mạng, và khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm được sử dụng để xác định thông tin thứ nhất và/hoặc thông tin thứ hai. Tùy chọn, theo sáng chế này, khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm là khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận bao gồm bao gồm ít nhất một loại trong số loại tạo chùm nhận tương tự, loại tạo chùm nhận số, và loại tạo chùm nhận lai (tạo chùm nhận tương tự và số). Độ linh hoạt của việc tạo chùm nhận tương tự là kém nhất (thiết bị đầu cuối có thể sử dụng chỉ một hoặc một nhóm chùm nhận tại thời điểm nhận), và độ linh hoạt của việc tạo chùm nhận số là tốt nhất (thiết bị đầu cuối có thể sử dụng các chùm nhận hoặc các nhóm chùm nhận tại thời điểm nhận).

Dựa trên khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể xác định xem thông tin chỉ báo được sử dụng cho kênh thứ nhất có giống như thông tin chỉ báo được sử dụng cho kênh thứ hai hay không, để xác định thiết lập, cho thiết bị đầu cuối, thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai để nhận kênh thứ nhất và/hoặc kênh thứ hai, và xác định xem thông tin thứ hai có phải là ít nhất một giá trị trong số giá trị chỉ báo thứ nhất hoặc giá trị chỉ báo thứ hai hay không. Ví dụ, khi đơn vị thời gian thứ nhất trong thông tin chỉ báo bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm được sử dụng bởi thiết bị mạng để thiết lập, cho thiết bị đầu cuối, thông tin thứ nhất để nhận kênh thứ nhất và kênh thứ hai, hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất được tái sử dụng bởi thông tin thứ hai có thể được thiết lập; hoặc khi đơn vị thời gian thứ nhất không bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm được sử dụng bởi thiết bị mạng để thiết lập riêng biệt, cho thiết bị đầu cuối, thông tin thứ nhất để nhận kênh thứ nhất và thông tin thứ hai để nhận kênh thứ hai, nói cách khác, thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ hai.

Thông tin thứ nhất được mang trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC)

và/hoặc báo hiệu điều khiển truy nhập môi trường (MAC), và thông tin thứ hai được mang trong báo hiệu lớp vật lý. Ví dụ, thông tin thứ hai có thể được mang trong thông tin điều khiển đường xuống của kênh điều khiển đường xuống vật lý. Ở đây, khả năng sau đây không được loại trừ rằng ngoài báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) và/hoặc báo hiệu điều khiển truy nhập môi trường (MAC), thì thông tin thứ nhất được mang trong báo hiệu lớp vật lý, ví dụ, được mang trong thông tin điều khiển đường xuống của kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Kênh thứ nhất có thể được truyền nhiều lần trên các tài nguyên thời gian-tần số bằng cách sử dụng các chùm khác nhau, và chỉ báo chùm nhận tương ứng với kênh thứ nhất được truyền trên các tài nguyên thời gian-tần số có thể khác nhau. Do đó, thông tin thứ nhất được sử dụng để nhận kênh thứ nhất cũng có thể bao gồm các đoạn thông tin chỉ báo được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ nhất. Theo sáng chế này, việc bộ phận nhận 501 nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất cụ thể như sau: Bộ phận nhận 501 nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất tương ứng với kênh thứ nhất mà lập lịch kênh thứ hai. Khi thiết bị đầu cuối phát hiện thông tin lập lịch của kênh thứ hai trên các tài nguyên thời gian-tần số để truyền kênh thứ nhất, thì kênh thứ nhất mà lập lịch kênh thứ hai có thể là kênh thứ nhất được truyền trên các tài nguyên thời gian-tần số để truyền kênh thứ nhất. Ở đây, một trong số các tài nguyên thời gian-tần số để truyền kênh thứ nhất có thể được xác định trước hoặc có thể được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối.

Đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai có thể bao gồm ít nhất một ký hiệu OFDM, ít nhất một khe thời gian, hoặc ít nhất một khung con. Nói cách khác, các đơn vị thời gian có trong đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai có thể là khác nhau hoặc giống nhau, và đơn vị thời gian này có thể là ít nhất một ký hiệu OFDM, ít nhất một khe thời gian, hoặc ít nhất một khung con. Tùy chọn, độ chi tiết của đơn vị thời gian cũng có thể là đơn vị của thời gian với độ chi tiết nhỏ hơn hoặc lớn hơn so với độ chi tiết thời gian nêu trên, và điều này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Có thể biết được rằng theo phương án này của sáng chế, chùm nhận của kênh thứ nhất và chùm nhận của kênh thứ hai có thể được xác định bằng cách sử dụng thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai hoặc bằng cách sử dụng thông tin thứ nhất, để tránh tiêu thụ công suất được gây ra bởi việc tìm kiếm chùm nhận trong thời gian dài. Ngoài ra, khi đơn vị thời gian để nhận kênh thứ nhất bởi bộ phận nhận 501 bằng với đơn vị thời gian để

nhận kênh thứ hai bởi bộ phận nhận 501, nói cách khác, kênh thứ nhất và kênh thứ hai được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thì bộ phận nhận có thể nhận kênh thứ nhất và kênh thứ hai thứ hai bằng cách sử dụng cùng một thông tin chỉ báo nhận. Thông tin chỉ báo nhận có thể được xác định dựa trên thông tin thứ nhất, và thông tin thứ hai có thể được tái sử dụng làm chỉ báo của thông tin khác. Ví dụ, thông tin thứ hai có thể được tái sử dụng làm thông tin bổ sung khác mà cần phải được chỉ báo trong trường hợp dồn kênh phân chia theo tần số, để tránh cấp phát thông tin bổ sung mới, chẳng hạn như bit bổ sung trong DCI, để chỉ báo thông tin bổ sung khác, do đó làm giảm các tổng phí báo hiệu.

Dựa vào Fig.6, Fig.6 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị mạng có thể bao gồm bộ phận gửi 601, bộ phận nhận 602, và bộ phận xử lý 603. Bộ phận gửi 601 và bộ phận nhận 602 có thể được kết hợp thành bộ thu-phát, và bộ phận xử lý 603 có thể là bộ xử lý. Thiết bị mạng có thể còn bao gồm: bộ phận lưu trữ, được tạo cấu hình để được ghép nối với bộ phận xử lý, bộ phận nhận, và bộ phận gửi, và bộ phận lưu trữ lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần thiết cho thiết bị mạng.

Bộ phận gửi 601 được tạo cấu hình để gửi thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ nhất.

Bộ phận gửi 601 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin thứ hai, trong đó thông tin thứ hai là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai trong đơn vị thời gian thứ hai.

Khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì thông tin thứ nhất còn được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận kênh thứ hai, và thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ nhất; hoặc khi đơn vị thời gian thứ nhất không bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì thông tin thứ hai được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận kênh thứ hai, và thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ hai.

Bộ phận nhận 602 được tạo cấu hình để nhận khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối.

Bộ phận xử lý 603 được tạo cấu hình để xác định thông tin thứ nhất và/hoặc thông tin thứ hai dựa trên khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm.

Việc khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì thông tin thứ

nhất được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận kênh thứ hai trong đơn vị thời gian thứ hai cụ thể là: thông tin tương ứng với kênh thứ nhất mà lập lịch kênh thứ hai trong thông tin thứ nhất được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận kênh thứ hai trong đơn vị thời gian thứ hai.

Theo phương án này của sáng chế, kênh thứ nhất có thể là kênh điều khiển đường xuống vật lý, và kênh thứ hai có thể là kênh chia sẻ đường xuống vật lý.

Giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo ký hiệu bắt đầu của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo về tài nguyên miền tần số của kênh thứ nhất mà cần phải được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về vị trí tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai và thông tin chỉ báo về tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo ký hiệu bắt đầu của kênh thứ hai và có thể là chỉ báo về tài nguyên miền tần số của kênh thứ nhất mà cần phải được loại bỏ khỏi tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo về kích thước nhóm khối tài nguyên (Resource Block Group, RBG); hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo của thông tin về khoảng miền thời gian bị chiếm bởi kênh thứ hai; hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền thời gian của kênh thứ hai và thông tin chỉ báo về độ chi tiết tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, ví dụ, giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là chỉ báo của thông tin về khoảng miền thời gian bị chiếm bởi kênh thứ hai và chỉ báo về kích thước nhóm khối tài nguyên (Resource Block Group, RBG). Có thể biết được rằng theo phương án thực hiện này, thông tin thứ hai có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin vị trí tài nguyên nêu trên của kênh thứ hai, thông tin về khoảng miền thời gian hoặc độ chi tiết tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, hoặc thông tin tương tự, để giúp nhận kênh thứ hai. Ví dụ, khi dữ liệu nhận được trên kênh thứ nhất và kênh thứ hai trong cùng một đơn vị thời gian, thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ nhất, và giá trị chỉ báo thứ nhất có thể là thông tin chỉ báo nêu trên được sử dụng để chỉ báo thông tin bổ sung được yêu cầu trong trường hợp dồn kênh phân chia theo tần số, ví dụ, vị trí tài nguyên

miền thời gian và/hoặc vị trí tài nguyên miền tần số của kênh thứ hai, và/hoặc độ chi tiết lập lịch tài nguyên thời gian-tần số. Khi dữ liệu nhận được trên kênh thứ nhất và kênh thứ hai trong cùng một đơn vị thời gian, nói cách khác, kênh thứ nhất và kênh thứ hai được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thì thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất và giá trị chỉ báo thứ nhất của thông tin thứ hai. Thông tin thứ nhất được sử dụng để xác định thông tin liên quan đến chùm nhận được sử dụng khi kênh thứ hai được nhận, và giá trị chỉ báo thứ nhất của thông tin thứ hai được sử dụng để xác định ít nhất một đoạn thông tin chẳng hạn như vị trí tài nguyên miền thời gian, vị trí tài nguyên miền tần số, độ chi tiết lập lịch tài nguyên miền thời gian, và độ chi tiết lập lịch tài nguyên miền tần số mà được sử dụng khi kênh thứ hai được nhận.

Theo một phương án thực hiện, thông tin thứ hai có thể là giá trị chỉ báo thứ hai, và giá trị chỉ báo thứ hai này có thể là thông tin chỉ báo được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai. Theo cách khác, giá trị chỉ báo thứ hai bao gồm thông tin gần như đồng vị trí (QCL) giữa tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, và thông tin thứ nhất cũng bao gồm thông tin gần như đồng vị trí (QCL) giữa tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai. Theo phương án thực hiện này, thiết bị đầu cuối có thể nhận kênh thứ hai dựa trên giá trị chỉ báo thứ hai, và thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất. Thông tin gần như đồng vị trí (QCL) cũng có thể được gọi là gần như đồng vị trí (Quasi-Co-Location, QCL). Thông tin QCL được sử dụng để giúp mô tả thông tin tạo chùm phía nhận và thủ tục nhận của thiết bị đầu cuối.

Để làm giảm các tổng phí của việc chỉ báo thông tin QCL của phía thiết bị đầu cuối bởi phía thiết bị mạng, thì theo một phương án thực hiện tùy chọn, phía thiết bị mạng có thể chỉ báo rằng mối quan hệ QCL được đáp ứng giữa tín hiệu tham chiếu giải điều biến của kênh thứ nhất hoặc kênh thứ hai và một hoặc nhiều tài nguyên trong số nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu được báo cáo trước đó bởi thiết bị đầu cuối. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu có thể là tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS). Ở đây, mỗi chỉ số được báo cáo của tài nguyên CSI-RS tương ứng với một cặp chùm truyền và nhận được thiết lập trước đó khi tài nguyên CSI-RS được đo. Cần hiểu rằng thông tin chùm nhận của hai tín hiệu tham chiếu hoặc kênh mà đáp ứng mối quan hệ QCL là giống nhau, sao cho thiết bị đầu cuối có thể suy ra thông tin chùm nhận của kênh thứ nhất hoặc kênh thứ hai dựa trên chỉ số của tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Ví dụ, chùm nhận được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận DMRS giống như một chùm nhận trong các cặp chùm truyền và nhận dựa trên phép đo CSI-RS mà được báo cáo trước đó bởi thiết bị đầu cuối. Nói cách khác, thông tin QCL có thể bao gồm ít nhất một thông tin trong số chỉ số nhóm chùm của tín hiệu tham chiếu thứ hai, số chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai, số cổng của tín hiệu tham chiếu thứ hai, và số nhóm cổng của tín hiệu tham chiếu thứ hai mà được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Tín hiệu tham chiếu thứ hai tương ứng với một trong số các cặp chùm truyền và nhận dựa trên phép đo CSI-RS mà được báo cáo trước đó bởi thiết bị đầu cuối. Ở đây, số chỉ số nhóm chùm của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối tương đương với một số chỉ số tập tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Số chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối có thể là một số chỉ số tương đối trong tập hợp bao gồm các số chỉ số tài nguyên được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Ví dụ, nếu thiết bị đầu cuối báo cáo bốn chỉ số tài nguyên tuyệt đối $\{1, 5, 7, 9\}$ của tín hiệu tham chiếu thứ hai, thì dựa trên kết quả báo cáo của thiết bị đầu cuối, số chỉ số tài nguyên tương đối của tín hiệu tham chiếu thứ hai là một số trong số $\{0, 1, 2, 3\}$. Số chỉ số tài nguyên tương đối 0 tương ứng với số chỉ số tài nguyên 1 của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Số chỉ số tài nguyên tương đối 1 tương ứng với số chỉ số tài nguyên 5 của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Số chỉ số tài nguyên tương đối 2 tương ứng với số chỉ số tài nguyên 7 của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Số chỉ số tài nguyên tương đối 3 tương ứng với số chỉ số tài nguyên 9 của tín hiệu tham chiếu thứ hai và được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối. Tùy chọn, thông tin QCL cũng có thể bao gồm một số thông số đặc trưng không gian, chẳng hạn như góc phương vị đi (Azimuth angle of Departure, AoD), góc thiên đỉnh đi (Zenith angle of Departure, ZoD), độ mở góc phương vị đi (Azimuth angle spread of Departure, ASD), độ mở góc thiên đỉnh đi (Zenith angle spread of Departure, ZSD), và các thông số liên quan đến góc đến, chẳng hạn như góc phương vị đến (Azimuth angle of Arrival, AoA), góc thiên đỉnh đến (Zenith angle of Arrival, ZoA), độ mở góc phương vị đến (Azimuth angle spread of Arrival, ASA), và độ mở góc thiên đỉnh đến (Zenith angle spread of Arrival, ZSA). Các thông số đặc trưng không gian này được sử dụng để mô tả đặc trưng của kênh không gian giữa cổng anten của tín hiệu tham chiếu thứ nhất và cổng anten của tín hiệu tham chiếu thứ hai, sao cho thiết bị đầu cuối hoàn thành quy trình tạo chùm phía nhận hoặc quy trình xử lý nhận

dựa trên thông tin QCL.

Trước khi thiết bị đầu cuối nhận thông tin thứ nhất và/hoặc thông tin thứ hai, thì thiết bị đầu cuối còn cần phải báo cáo khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm cho thiết bị mạng, và khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm được sử dụng để xác định thông tin thứ nhất và/hoặc thông tin thứ hai.

Tùy chọn, theo sáng chế này, khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm là khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận của thiết bị đầu cuối. Ví dụ, khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận bao gồm bao gồm ít nhất một loại trong số loại tạo chùm nhận tương tự, loại tạo chùm nhận số, và loại tạo chùm nhận lai (tạo chùm nhận tương tự và số). Độ linh hoạt của việc tạo chùm nhận tương tự là kém nhất (thiết bị đầu cuối có thể sử dụng chỉ một hoặc một nhóm chùm nhận tại thời điểm nhận), và độ linh hoạt của việc tạo chùm nhận số là tốt nhất (thiết bị đầu cuối có thể sử dụng các chùm nhận hoặc các nhóm chùm nhận tại thời điểm nhận).

Dựa trên khả năng tạo chùm nhận hoặc loại tạo chùm nhận được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, thì thiết bị mạng có thể xác định xem thông tin chỉ báo được sử dụng cho kênh thứ nhất có giống như thông tin chỉ báo được sử dụng cho kênh thứ hai hay không, để xác định thiết lập, cho thiết bị đầu cuối, thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai để nhận kênh thứ nhất và/hoặc kênh thứ hai, và xác định xem thông tin thứ hai có phải là ít nhất một giá trị trong số giá trị chỉ báo thứ nhất, giá trị chỉ báo thứ hai, hoặc giá trị tương tự hay không. Ví dụ, khi đơn vị thời gian thứ nhất trong thông tin chỉ báo bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm được sử dụng bởi thiết bị mạng để thiết lập, cho thiết bị đầu cuối, thông tin thứ nhất để nhận kênh thứ nhất và kênh thứ hai, hoặc giá trị chỉ báo thứ nhất được tái sử dụng bởi thông tin thứ hai có thể được thiết lập; hoặc khi đơn vị thời gian thứ nhất trong thông tin chỉ báo không bằng đơn vị thời gian thứ hai, khả năng tạo chùm hoặc loại tạo chùm được sử dụng bởi thiết bị mạng để thiết lập riêng biệt, cho thiết bị đầu cuối, thông tin thứ nhất để nhận kênh thứ nhất và thông tin thứ hai để nhận kênh thứ hai.

Thông tin thứ nhất được mang trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) và/hoặc báo hiệu điều khiển truy nhập môi trường (MAC), và thông tin thứ hai được mang trong báo hiệu lớp vật lý. Ví dụ, thông tin thứ hai có thể được mang trong thông tin điều khiển đường xuống của kênh điều khiển đường xuống vật lý. Ở đây, khả năng sau đây không được loại trừ rằng ngoài báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC)

và/hoặc báo hiệu điều khiển truy nhập môi trường (MAC), thì thông tin thứ nhất được mang trong báo hiệu lớp vật lý, ví dụ, được mang trong thông tin điều khiển đường xuống của kênh điều khiển đường xuống vật lý.

Đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai có thể bao gồm ít nhất một ký hiệu OFDM, ít nhất một khe thời gian, hoặc ít nhất một khung con. Nói cách khác, các đơn vị thời gian có trong đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai có thể là khác nhau hoặc giống nhau, và đơn vị thời gian này có thể là ít nhất một ký hiệu OFDM, ít nhất một khe thời gian, hoặc ít nhất một khung con. Tùy chọn, độ chi tiết của đơn vị thời gian cũng có thể là đơn vị của thời gian với độ chi tiết nhỏ hơn hoặc lớn hơn so với độ chi tiết thời gian nêu trên, và điều này không bị giới hạn cụ thể ở đây.

Có thể biết được rằng theo phương án này của sáng chế, chùm nhận của kênh thứ nhất và chùm nhận của kênh thứ hai có thể được xác định bằng cách sử dụng thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai hoặc bằng cách sử dụng thông tin thứ nhất, để tránh tiêu thụ công suất được gây ra bởi việc tìm kiếm chùm nhận trong thời gian dài. Ngoài ra, khi đơn vị thời gian để nhận kênh thứ nhất bởi bộ phận nhận bằng với đơn vị thời gian để nhận kênh thứ hai bởi bộ phận nhận, nói cách khác, kênh thứ nhất và kênh thứ hai được gửi theo cách thức dồn kênh phân chia theo tần số, thì bộ phận nhận có thể nhận kênh thứ nhất và kênh thứ hai bằng cách sử dụng cùng một thông tin chỉ báo nhận. Thông tin chỉ báo nhận có thể được xác định dựa trên thông tin thứ nhất, và thông tin thứ hai có thể được tái sử dụng làm chỉ báo của thông tin khác. Ví dụ, thông tin thứ hai có thể được tái sử dụng làm thông tin bổ sung khác mà cần phải được chỉ báo trong trường hợp dồn kênh phân chia theo tần số, để tránh cấp phát thông tin bổ sung mới, chẳng hạn như bit bổ sung trong DCI, để chỉ báo thông tin bổ sung khác, do đó làm giảm các tổng phí báo hiệu.

Theo phương pháp nêu trên, Fig.7 là sơ đồ giản lược thứ nhất của thiết bị theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.7, thiết bị này có thể là thiết bị đầu cuối, hoặc có thể là chip hoặc mạch, ví dụ, chip hoặc mạch có thể được bố trí trên thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có thể tương ứng với thiết bị đầu cuối theo phương pháp nêu trên.

Thiết bị có thể bao gồm bộ xử lý 110 và bộ nhớ 120. Bộ nhớ 120 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh, và bộ xử lý 110 được tạo cấu hình để thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 120, để thực hiện các bước theo phương pháp tương ứng với các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4A và Fig.4B.

Hơn nữa, thiết bị này có thể còn bao gồm cổng nhập 140 và cổng xuất 150. Ngoài ra, thiết bị này có thể còn bao gồm hệ thống bus 130, và bộ xử lý 110, bộ nhớ 120, cổng nhập 140, và cổng xuất 150 có thể được kết nối bằng cách sử dụng hệ thống bus 130.

Bộ xử lý 110 được tạo cấu hình để thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 120, để điều khiển cổng nhập 140 nhận tín hiệu, và điều khiển cổng xuất 150 để gửi tín hiệu, để hoàn thành các bước của thiết bị đầu cuối theo phương pháp nêu trên. Cổng nhập 140 và cổng xuất 150 có thể là thực thể vật lý giống nhau hoặc các thực thể vật lý khác nhau. Khi cổng nhập 140 và cổng xuất 150 là thực thể vật lý giống nhau, thì cổng nhập 140 và cổng xuất 150 còn được gọi chung là bộ thu-phát. Bộ nhớ 120 có thể được tích hợp vào trong bộ xử lý 110, hoặc có thể tách rời khỏi bộ xử lý 110.

Theo một phương án thực hiện, có thể được coi là các chức năng của cổng nhập 140 và cổng xuất 150 được thực hiện bằng cách sử dụng mạch thu-phát hoặc chip thu-phát chuyên dụng. Có thể được coi là bộ xử lý 110 được thực hiện bằng cách sử dụng chip xử lý chuyên dụng, mạch xử lý, hoặc chip dùng cho mục đích chung.

Theo một phương án thực hiện khác, có thể được coi là thiết bị đầu cuối được đề xuất theo phương án này của sáng chế được thực hiện bằng cách sử dụng máy tính dùng cho mục đích chung. Cụ thể là, mã chương trình để thực hiện các chức năng của bộ xử lý 110, cổng nhập 140, và cổng xuất 150 được lưu trữ trong bộ nhớ, và bộ xử lý dùng cho mục đích chung thực hiện các chức năng của bộ xử lý 110, cổng nhập 140, và cổng xuất 150 bằng cách thực thi mã trong bộ nhớ.

Để biết thêm khái niệm, phần giải thích, phần mô tả chi tiết, và các bước khác mà liên quan đến thiết bị và giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án này của sáng chế, dựa vào các phần mô tả về nội dung theo phương pháp nêu trên hoặc theo phương án khác. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối khác theo một phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối áp dụng được cho hệ thống được thể hiện trên Fig.3. Để dễ mô tả, Fig.8 chỉ thể hiện các bộ phận chính của thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, mạch điều khiển, anten, và thiết bị xuất/nhập. Bộ xử lý chủ yếu được tạo cấu hình để: xử lý giao thức truyền thông và dữ liệu truyền thông, điều khiển toàn bộ thiết bị điện tử, thực thi chương trình phần mềm, và xử lý dữ liệu của chương trình phần mềm, ví dụ, hỗ trợ thiết bị đầu cuối trong quá trình thực hiện các hoạt động được mô tả theo một phương án của phương pháp chỉ báo thông tin. Bộ

nhớ chủ yếu được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình phần mềm và dữ liệu, ví dụ, lưu trữ thông tin về tài nguyên lập lịch đường xuống theo phương án nêu trên, hoặc thông tin chồng lấp hoặc thông tin chỉ báo nhiều của tài nguyên lập lịch đường xuống. Mạch điều khiển chủ yếu được sử dụng để chuyển đổi tín hiệu băng tần cơ sở và tín hiệu tần số vô tuyến và xử lý tín hiệu tần số vô tuyến. Mạch điều khiển, cùng với anten, cũng có thể được gọi là bộ thu-phát mà chủ yếu được tạo cấu hình để truyền và nhận tín hiệu tần số vô tuyến dưới dạng sóng điện từ. Thiết bị nhập/xuất, ví dụ, màn hình cảm ứng, màn hiển thị, hoặc bàn phím, chủ yếu được tạo cấu hình để nhận dữ liệu được nhập bởi người dùng và xuất ra dữ liệu cho người dùng.

Sau khi thiết bị đầu cuối được bật nguồn, thì bộ xử lý có thể đọc chương trình phần mềm trong bộ phận lưu trữ, giải thích và thực thi lệnh của chương trình phần mềm, và xử lý dữ liệu của chương trình phần mềm. Khi dữ liệu cần phải được gửi theo cách thức không dây, thì bộ xử lý thực hiện xử lý băng tần cơ sở trên dữ liệu cần được gửi, và xuất ra tín hiệu băng tần cơ sở cho mạch tần số vô tuyến. Sau khi mạch tần số vô tuyến thực hiện việc xử lý tần số vô tuyến trên tín hiệu băng tần cơ sở, thì tín hiệu tần số vô tuyến được gửi bằng cách sử dụng anten dưới dạng sóng điện từ. Khi dữ liệu được gửi tới thiết bị đầu cuối, thì mạch tần số vô tuyến nhận tín hiệu tần số vô tuyến bằng cách sử dụng anten, chuyển đổi tín hiệu tần số vô tuyến thành tín hiệu băng tần cơ sở, và xuất ra tín hiệu băng tần cơ sở cho bộ xử lý, và bộ xử lý chuyển đổi tín hiệu băng tần cơ sở thành dữ liệu và xử lý dữ liệu này.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rằng, để dễ mô tả, Fig.8 chỉ thể hiện một bộ nhớ và một bộ xử lý. Trong thiết bị người dùng thực tế, các bộ xử lý và bộ nhớ có thể tồn tại. Bộ nhớ có thể còn được gọi là vật ghi lưu trữ, thiết bị nhớ, hoặc dạng tương tự. Điều này không bị giới hạn ở phương án này của sáng chế.

Theo một phương án thực hiện tùy chọn, bộ xử lý có thể bao gồm bộ xử lý băng tần cơ sở và bộ xử lý trung tâm. Bộ xử lý băng tần cơ sở chủ yếu được tạo cấu hình để xử lý giao thức truyền thông và dữ liệu truyền thông, và bộ xử lý trung tâm chủ yếu được tạo cấu hình để: điều khiển toàn bộ thiết bị đầu cuối, thực thi chương trình phần mềm, và xử lý dữ liệu của chương trình phần mềm. Các chức năng của bộ xử lý băng tần cơ sở và bộ xử lý trung tâm được tích hợp vào trong bộ xử lý trên Fig.8. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rằng mỗi trong số bộ xử lý băng tần cơ sở và bộ xử lý trung tâm có thể là bộ xử lý độc lập, và được kết nối bằng cách sử dụng các công nghệ

chẳng hạn như bus. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rằng thiết bị đầu cuối có thể bao gồm nhiều bộ xử lý băng tần cơ sở để thích ứng với các tiêu chuẩn mạng khác nhau, thiết bị người dùng có thể bao gồm các bộ xử lý trung tâm để tăng cường các khả năng xử lý của thiết bị người dùng, và các bộ phận khác nhau của thiết bị người dùng có thể được kết nối bằng cách sử dụng các bus khác nhau. Bộ xử lý băng tần cơ sở có thể còn được thể hiện dưới dạng mạch xử lý băng tần cơ sở hoặc chip xử lý băng tần cơ sở. Bộ xử lý trung tâm còn có thể được thể hiện dưới dạng mạch xử lý trung tâm hoặc chip xử lý trung tâm. Chức năng xử lý giao thức truyền thông và dữ liệu truyền thông có thể được tích hợp sẵn trong bộ xử lý, hoặc có thể được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ dưới dạng chương trình phần mềm, sao cho bộ xử lý thực thi chương trình phần mềm để thực hiện chức năng xử lý băng tần cơ sở.

Ví dụ, theo phương án này của sáng chế, anten và mạch điều khiển mà có chức năng thu-phát có thể được coi là bộ phận thu-phát 101 của thiết bị người dùng, và bộ xử lý mà có chức năng xử lý được coi là bộ phận xử lý 102 của thiết bị người dùng. Như được thể hiện trên Fig.8, thiết bị người dùng bao gồm bộ phận thu-phát 101 và bộ phận xử lý 102. Bộ phận thu-phát cũng có thể được gọi là bộ thu-phát, thiết bị thu phát, hoặc bộ phận tương tự. Tùy chọn, thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện chức năng nhận trong bộ phận thu-phát 101 có thể được coi là bộ phận nhận, và thiết bị được tạo cấu hình để thực hiện chức năng gửi trong bộ phận thu-phát 101 có thể được coi là bộ phận gửi. Nói cách khác, bộ phận thu-phát 101 bao gồm bộ phận nhận và bộ phận gửi. Ví dụ, bộ phận nhận cũng có thể được gọi là bộ thu, cổng nhập, mạch thu, hoặc bộ phận tương tự. Bộ phận gửi cũng có thể được gọi là bộ phát, cổng xuất, mạch phát, hoặc bộ phận tương tự.

Theo phương pháp nêu trên, Fig.9 là sơ đồ giản lược thứ hai của thiết bị theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.9, thiết bị này có thể là thiết bị mạng 20, hoặc có thể là chip hoặc mạch, ví dụ, chip hoặc mạch có thể được bố trí trên thiết bị mạng. Thiết bị mạng 20 tương ứng với thiết bị mạng theo phương pháp nêu trên. Thiết bị có thể bao gồm bộ xử lý 210 và bộ nhớ 220. Bộ nhớ 220 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh, và bộ xử lý 210 được tạo cấu hình để thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 220, sao cho thiết bị này thực hiện phương pháp tương ứng trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4A và Fig.4B.

Hơn nữa, thiết bị mạng có thể còn bao gồm cổng nhập 240 và cổng xuất 250. Ngoài ra, thiết bị mạng có thể còn bao gồm hệ thống bus 230.

Bộ xử lý 210, bộ nhớ 220, cổng nhập 240, và cổng xuất 250 được kết nối bằng cách sử dụng hệ thống bus 230. Bộ xử lý 210 được tạo cấu hình để thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 220, để điều khiển cổng nhập 240 nhận tín hiệu, và điều khiển cổng xuất 250 gửi tín hiệu, để hoàn thành các bước của thiết bị mạng theo phương pháp nêu trên. Cổng nhập 240 và cổng xuất 250 có thể là thực thể vật lý giống nhau hoặc các thực thể vật lý khác nhau. Khi cổng nhập 240 và cổng xuất 250 là thực thể vật lý giống nhau, thì cổng nhập 240 và cổng xuất 250 còn được gọi chung là cổng nhập/xuất. Bộ nhớ 220 có thể được tích hợp vào trong bộ xử lý 210, hoặc có thể tách rời khỏi bộ xử lý 210.

Theo một phương án thực hiện, có thể được coi là các chức năng của cổng nhập 240 và cổng xuất 250 được thực hiện bằng cách sử dụng mạch thu-phát hoặc chip thu-phát chuyên dụng. Có thể được coi là bộ xử lý 210 được thực hiện bằng cách sử dụng chip xử lý chuyên dụng, mạch xử lý, hoặc chip dùng cho mục đích chung.

Theo một phương án thực hiện khác, có thể được coi là thiết bị mạng được đề xuất theo phương án này của sáng chế được thực hiện bằng cách sử dụng máy tính dùng cho mục đích chung. Cụ thể là, mã chương trình để thực hiện các chức năng của bộ xử lý 210, cổng nhập 240, và cổng xuất 250 được lưu trữ trong bộ nhớ, và bộ xử lý dùng cho mục đích chung thực hiện các chức năng của bộ xử lý 210, cổng nhập 240, và cổng xuất 250 bằng cách thực thi mã trong bộ nhớ.

Để biết thêm khái niệm, phần giải thích, phần mô tả chi tiết, và các bước khác mà liên quan đến thiết bị và giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án này của sáng chế, dựa vào các phần mô tả về nội dung theo phương pháp nêu trên hoặc theo phương án khác. Các chi tiết sẽ không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Theo phương pháp nêu trên, Fig.10 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng khác theo một phương án của sáng chế. Ví dụ, Fig.10 có thể là sơ đồ cấu trúc của trạm gốc. Như được thể hiện trên Fig.10, trạm gốc này có thể được áp dụng cho hệ thống được thể hiện trên Fig.3. Trạm gốc 20 bao gồm một hoặc nhiều đơn vị tần số vô tuyến, chẳng hạn như đơn vị vô tuyến từ xa (remote radio unit, RRU) 201 và một hoặc nhiều đơn vị băng tần cơ sở (baseband unit, BBU) (còn được gọi là đơn vị kỹ thuật số (digital unit, DU)) 202. RRU 201 có thể được gọi là đơn vị thu-phát, bộ thu-phát, mạch thu-phát, máy thu-phát, hoặc dạng tương tự, và có thể bao gồm ít nhất một anten 2011 và đơn vị tần số vô tuyến 2012. RRU 201 chủ yếu được sử dụng để truyền và nhận tín hiệu tần số vô tuyến và chuyển đổi tín hiệu tần số vô tuyến và tín hiệu băng tần cơ sở, ví dụ, gửi thông điệp

báo hiệu theo phương án nêu trên tới thiết bị đầu cuối. Ví dụ, BBU 202 chủ yếu được tạo cấu hình để: thực hiện việc xử lý bằng tần cơ sở và điều khiển trạm gốc. Nói cách khác, RRU 201 và BBU 202 có thể được bố trí cùng nhau về mặt vật lý, hoặc có thể được bố trí tách rời về mặt vật lý trong trạm gốc được phân bổ.

BBU 202 là trung tâm điều khiển của trạm gốc, hoặc có thể được gọi là bộ phận xử lý, và chủ yếu được tạo cấu hình để hoàn thành các chức năng xử lý bằng tần cơ sở chẳng hạn như mã hóa kênh, dồn kênh, điều biến, và trải phổ. Ví dụ, BBU (hoặc bộ phận xử lý) có thể được tạo cấu hình để điều khiển trạm gốc để thực hiện thủ tục hoạt động của thiết bị mạng theo phương án về phương pháp nêu trên.

Theo một ví dụ, BBU 202 có thể bao gồm một hoặc nhiều bảng mạch, và các bảng mạch này có thể cùng hỗ trợ mạng truy nhập vô tuyến (chẳng hạn như mạng LTE) của một công nghệ truy nhập, hoặc có thể hỗ trợ riêng các mạng truy nhập vô tuyến của các công nghệ truy nhập khác nhau. BBU 202 còn bao gồm bộ nhớ 2021 và bộ xử lý 2022. Bộ nhớ 2021 được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh và dữ liệu cần thiết. Ví dụ, bộ nhớ 2021 lưu trữ thông tin về tài nguyên lập lịch đường xuống theo phương án nêu trên, hoặc thông tin chồng lấp hoặc thông tin chỉ báo nhiễu của tài nguyên lập lịch đường xuống. Bộ xử lý 2022 được tạo cấu hình để điều khiển trạm gốc thực hiện các hoạt động cần thiết. Ví dụ, bộ xử lý 2022 được tạo cấu hình để điều khiển trạm gốc thực thi thủ tục hoạt động của thiết bị mạng theo phương án về phương pháp nêu trên. Bộ nhớ 2021 và bộ xử lý 2022 có thể phục vụ một hoặc nhiều bảng mạch. Nói cách khác, bộ nhớ và bộ xử lý có thể được bố trí tách rời trên mỗi bảng mạch. Theo cách khác, các bảng mạch có thể chia sẻ cùng một bộ nhớ và cùng một bộ xử lý. Ngoài ra, mạch cần thiết có thể còn được bố trí trên mỗi bảng mạch.

Theo phương pháp được đề xuất theo các phương án của sáng chế, một phương án của sáng chế còn đề xuất hệ thống truyền thông, bao gồm thiết bị mạng nêu trên và một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối.

Cần hiểu rằng theo một phương án của sáng chế, bộ xử lý có thể là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU cho ngắn gọn), hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý dùng cho mục đích chung khác, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor, DSP), mạch tích hợp cho ứng dụng cụ thể (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array, FPGA), hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc và thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng, hoặc dạng

tương tự. Bộ xử lý dùng cho mục đích chung có thể là bộ vi xử lý, hoặc bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ hoặc bộ xử lý tương tự.

Bộ nhớ có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên, và bộ nhớ cung cấp lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý. Một phần của bộ nhớ có thể còn bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên bất khả biến.

Hệ thống bus có thể bao gồm bus cấp nguồn, bus điều khiển, và bus tín hiệu trạng thái và bus tương tự, ngoài bus dữ liệu. Tuy nhiên, để mô tả rõ ràng, các loại bus khác nhau trên hình vẽ được đánh dấu là hệ thống bus.

Theo một quy trình thực hiện, các bước theo các phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp phần cứng trong bộ xử lý, hoặc bằng cách sử dụng các lệnh dưới dạng phần mềm. Các bước của phương pháp được bộc lộ có dựa vào các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp bởi bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng sự kết hợp của phần cứng trong bộ xử lý và môđun phần mềm. Môđun phần mềm có thể nằm trong vật ghi lưu trữ hoàn thiện theo lĩnh vực kỹ thuật đã biết, chẳng hạn như bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên, bộ nhớ chớp, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được, bộ nhớ lập trình được xóa được bằng điện, hoặc thanh ghi. Vật ghi lưu trữ nằm trong bộ nhớ, và bộ xử lý đọc thông tin trong bộ nhớ và hoàn thành các bước theo các phương pháp nêu trên khi kết hợp với phần cứng của bộ xử lý. Để tránh lặp lại, các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần hiểu thêm rằng các thuật ngữ “thứ nhất”, “thứ hai”, “thứ ba”, “thứ tư”, và các số khác nhau chỉ đơn giản được sử dụng cho mục đích phân biệt để dễ mô tả, và không được hiểu là làm giới hạn phạm vi của các phương án của sáng chế.

Cần hiểu rằng thuật ngữ “và/hoặc” trong bản mô tả này chỉ mô tả mối quan hệ liên quan để mô tả các đối tượng có liên quan và thể hiện rằng ba mối quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể thể hiện ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ngoài ra, ký tự “/” trong bản mô tả này thường chỉ báo mối quan hệ “hoặc” giữa các đối tượng liên quan.

Cần hiểu rằng các số chỉ dẫn của các quy trình nêu trên không có nghĩa là các trình tự thực thi theo các phương án khác nhau của sáng chế. Các trình tự thực thi của các quy trình này phải được xác định dựa trên các chức năng và tính logic nội bộ của các quy trình này, và không nên được hiểu là làm giới hạn bất kỳ đối với các quy trình thực hiện của các phương án của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể nhận thấy rằng, khi kết hợp với các khối logic minh họa (illustrative logical block) được mô tả theo các phương án được bộc lộ trong bản mô tả và các bước (step) này có thể được thực hiện bởi phần cứng điện tử hoặc sự kết hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Xem các chức năng được thực hiện bởi phần cứng hay phần mềm tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc về thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên coi rằng phương án thực hiện này nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rõ ràng rằng, để nhằm mục đích mô tả ngắn gọn và thuận tiện, đối với quy trình làm việc cụ thể của hệ thống, thiết bị, và đơn vị nêu trên, dựa vào các quy trình tương ứng theo các phương án về phương pháp nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án được đề xuất theo sáng chế này, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách thức khác. Ví dụ, phương án về thiết bị đã mô tả chỉ đơn giản là một ví dụ. Ví dụ, sự phân chia đơn vị chỉ đơn giản là sự phân chia chức năng logic và có thể là sự phân chia khác theo một phương án thực hiện thực tế. Ví dụ, các đơn vị hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào trong hệ thống khác, hoặc một số tính năng có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối tương hỗ hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông được hiển thị hoặc thảo luận có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một số giao diện. Các ghép nối gián tiếp hoặc kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc đơn vị có thể được thực hiện dưới dạng điện tử, cơ khí, hoặc dạng khác.

Các đơn vị được mô tả dưới dạng các phần riêng biệt có thể hoặc có thể không tách rời về mặt vật lý, và các phần được hiển thị dưới dạng các đơn vị có thể hoặc có thể không phải là các đơn vị vật lý, có thể được nằm ở một vị trí, hoặc có thể được phân bố trên các đơn vị mạng. Một số hoặc tất cả các đơn vị này có thể được chọn dựa vào các yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp của các phương án.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng theo các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào trong một đơn vị xử lý, hoặc mỗi trong số các đơn vị có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều hơn hai đơn vị có thể được tích hợp thành một đơn vị.

Tất cả hoặc một số phương án nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng

phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc sự kết hợp bất kỳ của các phần này. Khi phần mềm được sử dụng để thực hiện các phương án, thì tất cả hoặc một số phương án có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm một hoặc nhiều lệnh máy tính. Khi các lệnh chương trình máy tính được tải và thực thi trên máy tính, thì tất cả hoặc một số trong số các thủ tục hoặc chức năng được tạo ra theo các phương án của sáng chế. Máy tính có thể là máy tính dùng cho mục đích chung, máy tính chuyên dụng, máy tính mạng, hoặc các thiết bị lập trình được khác. Các lệnh máy tính có thể được lưu trong vật ghi đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền từ vật ghi đọc được bằng máy tính này tới vật ghi đọc được bằng máy tính khác. Ví dụ, các lệnh máy tính có thể được truyền từ trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu này tới trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách thức truyền có dây (ví dụ, cáp đồng trục, cáp quang, đường dây thuê bao số (Digital Subscriber Line, DSL) hoặc không dây (ví dụ, hồng ngoại, vô tuyến, hoặc vi sóng). Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể là vật ghi sử dụng được bất kỳ truy nhập được bởi máy tính, hoặc thiết bị lưu trữ dữ liệu, chẳng hạn như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, tích hợp một hoặc nhiều vật ghi sử dụng được. Vật ghi sử dụng được có thể là vật ghi từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), vật ghi quang học (ví dụ, DVD), vật ghi bán dẫn (ví dụ, đĩa thể rắn (Solid State Disk, SSD)), hoặc vật ghi tương tự.

Các phần mô tả nêu trên chỉ đơn giản là các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, nhưng không nhằm làm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc thay thế bất kỳ được tìm ra dễ dàng bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này nằm trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ tuân theo phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chỉ báo thông tin, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận (S101), bởi thiết bị đầu cuối, thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ nhất;

nhận (S102), bởi thiết bị đầu cuối, thông tin thứ hai, trong đó thông tin thứ hai là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai trong đơn vị thời gian thứ hai;

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, kênh thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất; và

nhận (S103), bởi thiết bị đầu cuối, kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, và kênh thứ nhất và kênh thứ hai được dồn kênh phân chia theo tần số, trong đó thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ nhất; hoặc

nhận (S104), bởi thiết bị đầu cuối, kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ hai khi đơn vị thời gian thứ nhất không bằng đơn vị thời gian thứ hai, trong đó thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kênh thứ nhất là kênh điều khiển đường xuống vật lý, và kênh thứ hai là kênh chia sẻ đường xuống vật lý.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó giá trị chỉ báo thứ hai bao gồm thông tin gần như đồng vị trí (Quasi-Co-Location, QCL) giữa tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai; và

thông tin thứ nhất bao gồm thông tin gần như đồng vị trí (QCL) giữa tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất được sử dụng để giải điều biến kênh thứ nhất hoặc kênh thứ hai, và tín hiệu tham chiếu thứ hai là tín hiệu tham chiếu khác với tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 3, trong đó thông tin thứ nhất được mang trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC) và/hoặc báo hiệu điều khiển truy nhập môi trường (Media Access Control, MAC), và thông tin thứ hai được mang trong báo hiệu lớp vật lý.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 3, trong đó bước nhận, bởi thiết bị đầu cuối, kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, và kênh thứ nhất và kênh thứ hai được dồn kênh phân chia

theo tần số, bao gồm bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất tương ứng với kênh thứ nhất mà lập lịch kênh thứ hai.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến 5, trong đó đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai bao gồm ít nhất một ký hiệu dồn kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM), ít nhất một khe thời gian, hoặc ít nhất một khung con.

7. Phương pháp chỉ báo thông tin, phương pháp này bao gồm các bước:

gửi (S201), bởi thiết bị mạng, thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ nhất; và

gửi (S202), bởi thiết bị mạng, thông tin thứ hai, trong đó thông tin thứ hai là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai trong đơn vị thời gian thứ hai, trong đó

khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, và kênh thứ nhất và kênh thứ hai được dồn kênh phân chia theo tần số, thì thông tin thứ nhất còn được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận kênh thứ hai, và thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ nhất; hoặc

khi đơn vị thời gian thứ nhất không bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì thông tin thứ hai được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để nhận kênh thứ hai, và thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ hai.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó kênh thứ nhất là kênh điều khiển đường xuống vật lý, và kênh thứ hai là kênh chia sẻ đường xuống vật lý.

9. Phương pháp theo điểm 7 hoặc điểm 8, trong đó đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai bao gồm ít nhất một ký hiệu dồn kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM), ít nhất một khe thời gian, hoặc ít nhất một khung con.

10. Thiết bị đầu cuối, thiết bị này bao gồm:

bộ phận nhận (501), được tạo cấu hình để nhận thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ nhất, trong đó

bộ phận nhận (501) còn được tạo cấu hình để nhận thông tin thứ hai, trong đó thông tin thứ hai là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai

trong đơn vị thời gian thứ hai;

bộ phận nhận (501) còn được tạo cấu hình để nhận kênh thứ nhất dựa trên thông tin thứ nhất; và

khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, và kênh thứ nhất và kênh thứ hai được dồn kênh phân chia theo tần số, thì bộ phận nhận (501) được tạo cấu hình để nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất, và thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ nhất; hoặc khi đơn vị thời gian thứ nhất không bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì bộ phận nhận (501) được tạo cấu hình để nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ hai, và thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ hai.

11. Thiết bị đầu cuối theo điểm 10, trong đó kênh thứ nhất là kênh điều khiển đường xuống vật lý, và kênh thứ hai là kênh chia sẻ đường xuống vật lý.

12. Thiết bị đầu cuối theo điểm 10 hoặc điểm 11, trong đó giá trị chỉ báo thứ hai bao gồm thông tin gần như đồng vị trí (QCL) giữa tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai; và

thông tin thứ nhất bao gồm thông tin gần như đồng vị trí (QCL) giữa tín hiệu tham chiếu thứ nhất và tín hiệu tham chiếu thứ hai, trong đó

tín hiệu tham chiếu thứ nhất được sử dụng để giải điều biến kênh thứ nhất hoặc kênh thứ hai, và tín hiệu tham chiếu thứ hai là tín hiệu tham chiếu khác với tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

13. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 10 đến 12, trong đó thông tin thứ nhất được mang trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) và/hoặc báo hiệu điều khiển truy nhập môi trường (MAC), và thông tin thứ hai được mang trong báo hiệu lớp vật lý.

14. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 10 đến 13, trong đó khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, và kênh thứ nhất và kênh thứ hai được dồn kênh phân chia theo tần số, thì bộ phận nhận (501) được tạo cấu hình để nhận kênh thứ hai dựa trên thông tin thứ nhất tương ứng với kênh thứ nhất mà lập lịch kênh thứ hai.

15. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 10 đến 14, trong đó đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai bao gồm ít nhất một ký hiệu dồn kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM), ít nhất một khe thời gian, hoặc ít nhất một khung con.

16. Thiết bị mạng, thiết bị này bao gồm:

bộ phận gửi (601), được tạo cấu hình để gửi thông tin thứ nhất, trong đó thông tin thứ nhất là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ nhất trong đơn vị thời gian thứ nhất, trong đó

bộ phận gửi (601) còn được tạo cấu hình để gửi thông tin thứ hai, trong đó thông tin thứ hai là thông tin được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối nhận kênh thứ hai trong đơn vị thời gian thứ hai; và

khi đơn vị thời gian thứ nhất bằng đơn vị thời gian thứ hai, và kênh thứ nhất và kênh thứ hai được dồn kênh phân chia theo tần số, thì thông tin thứ nhất được thiết lập bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối để nhận kênh thứ hai, và thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ nhất; hoặc khi đơn vị thời gian thứ nhất không bằng đơn vị thời gian thứ hai, thì thông tin thứ hai được thiết lập bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối để nhận kênh thứ hai, và thông tin thứ hai là giá trị chỉ báo thứ hai.

17. Thiết bị mạng theo điểm 16, trong đó kênh thứ nhất là kênh điều khiển đường xuống vật lý, và kênh thứ hai là kênh chia sẻ đường xuống vật lý.

18. Thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 16 đến 17, trong đó đơn vị thời gian thứ nhất và đơn vị thời gian thứ hai bao gồm ít nhất một ký hiệu dồn kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM), ít nhất một khe thời gian, hoặc ít nhất một khung con.

19. Vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, khi chương trình máy tính chạy trên thiết bị tính toán.

20. Vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9, khi chương trình máy tính chạy trên thiết bị tính toán.

21. Vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm các lệnh mà khiến một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

22. Vật ghi đọc được bằng máy tính bao gồm các lệnh mà khiến một hoặc nhiều bộ xử lý thực thi phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9.

1/7

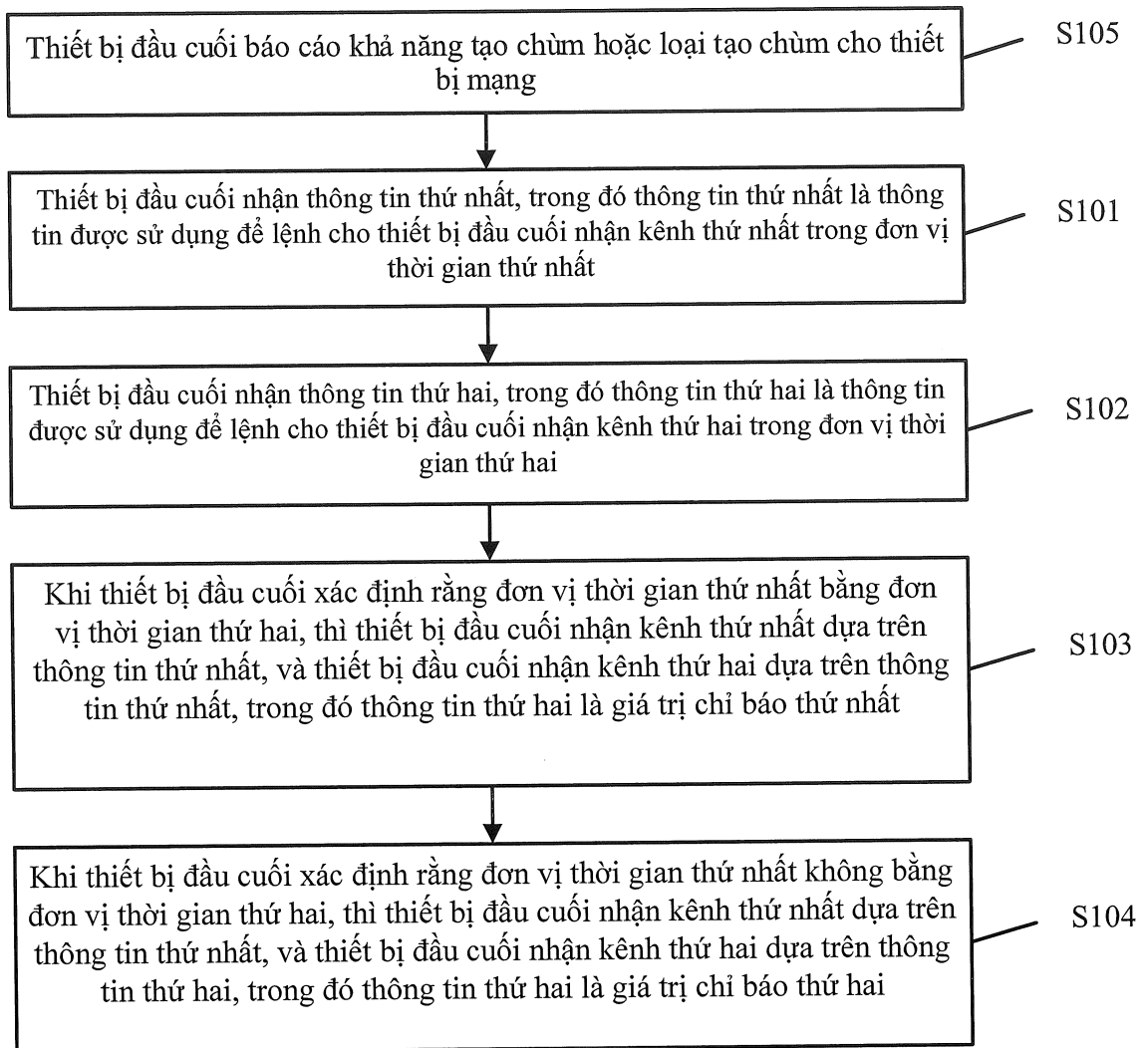


Fig.1

2/7

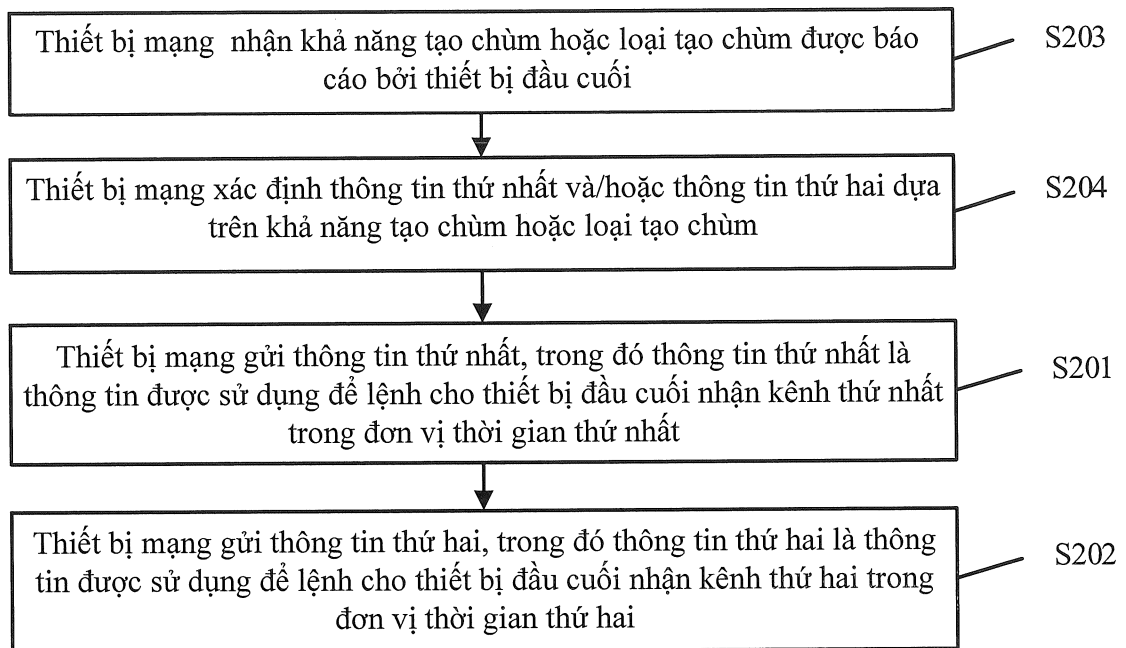


Fig.2

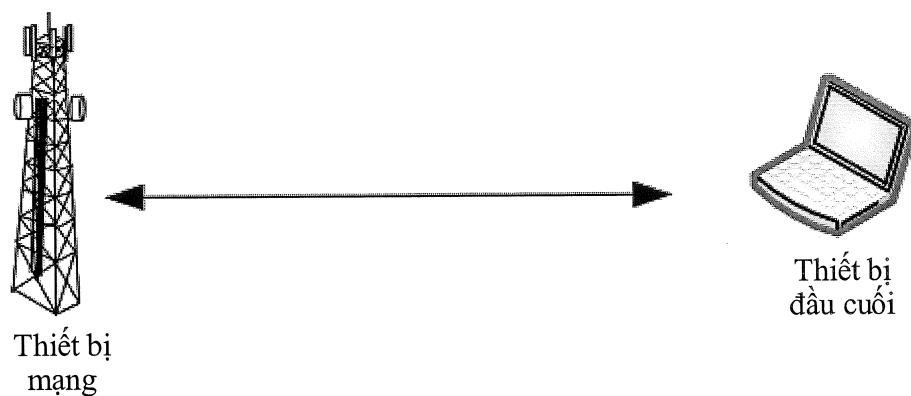


Fig.3

3/7

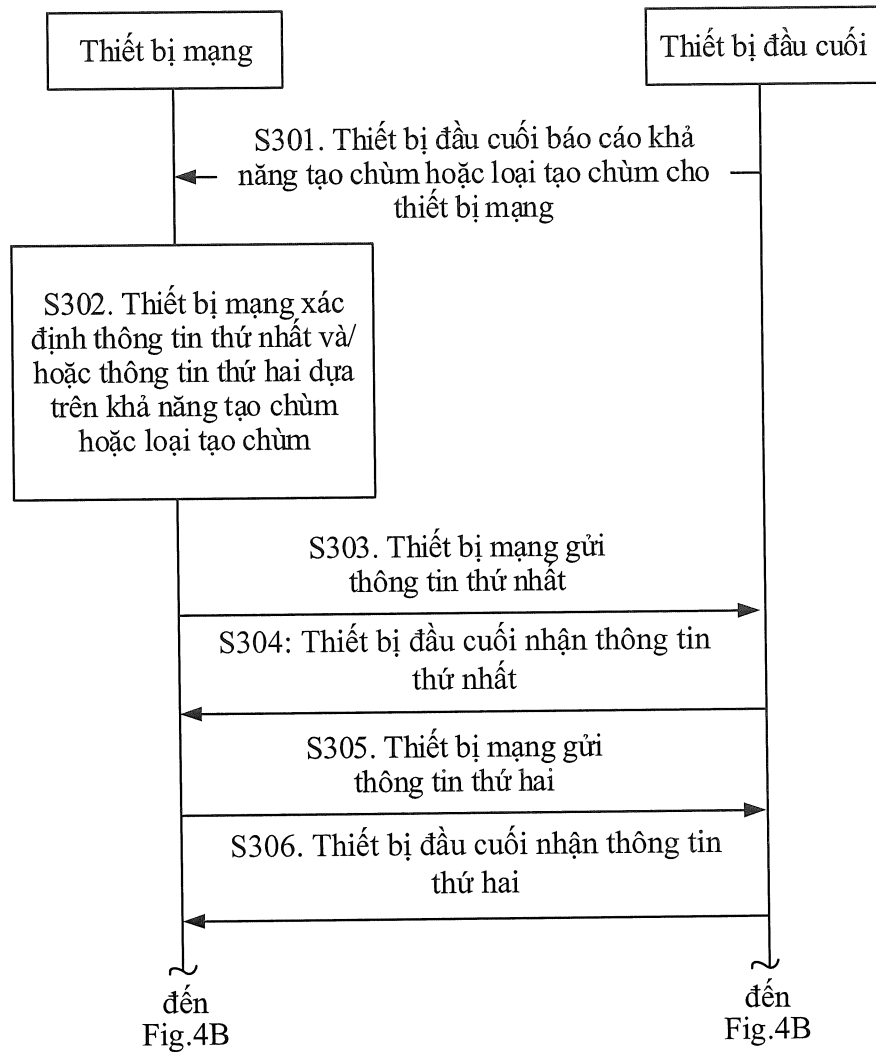


Fig.4A

4/7

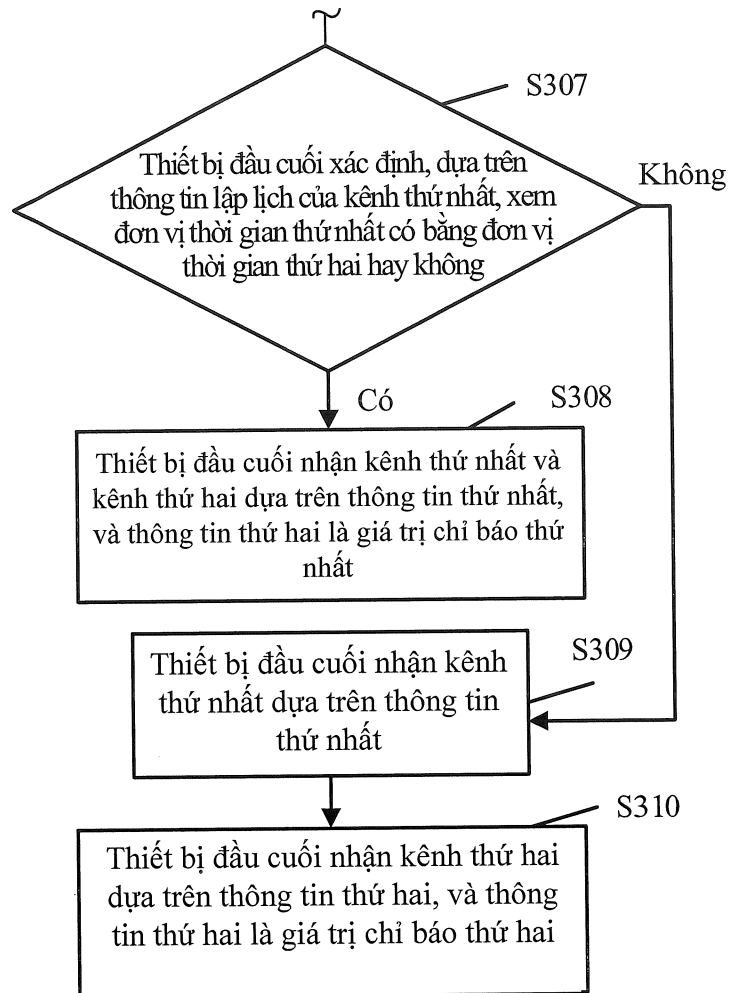
Tiếp tục từ
Fig.4ATiếp tục từ
Fig.4A

Fig.4B

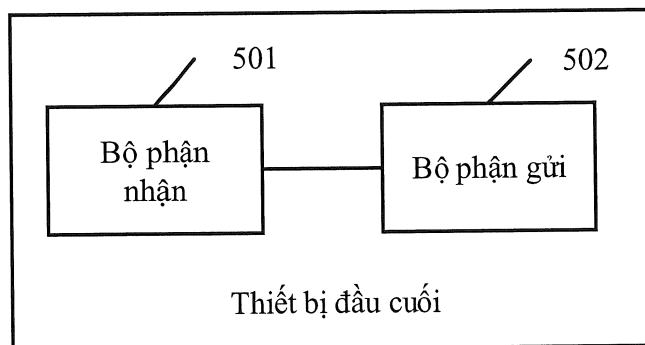


Fig.5

5/7

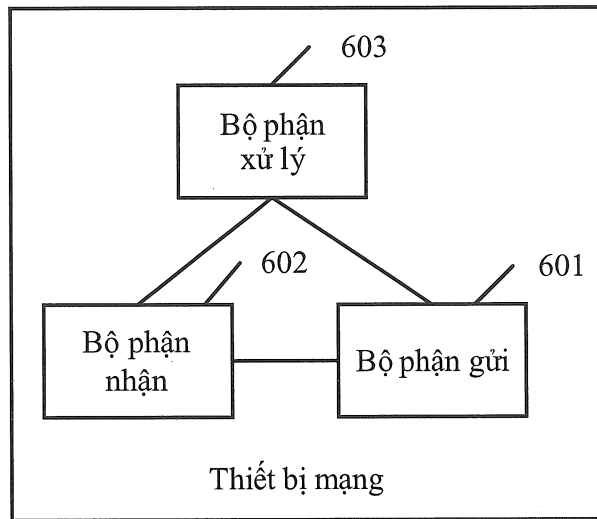


Fig.6

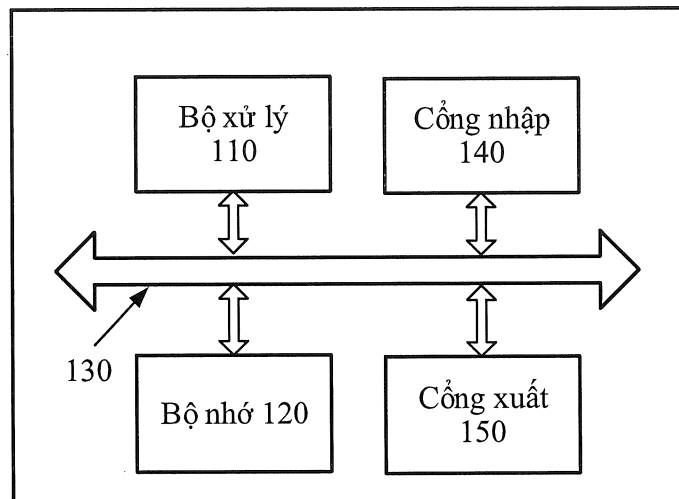


Fig.7

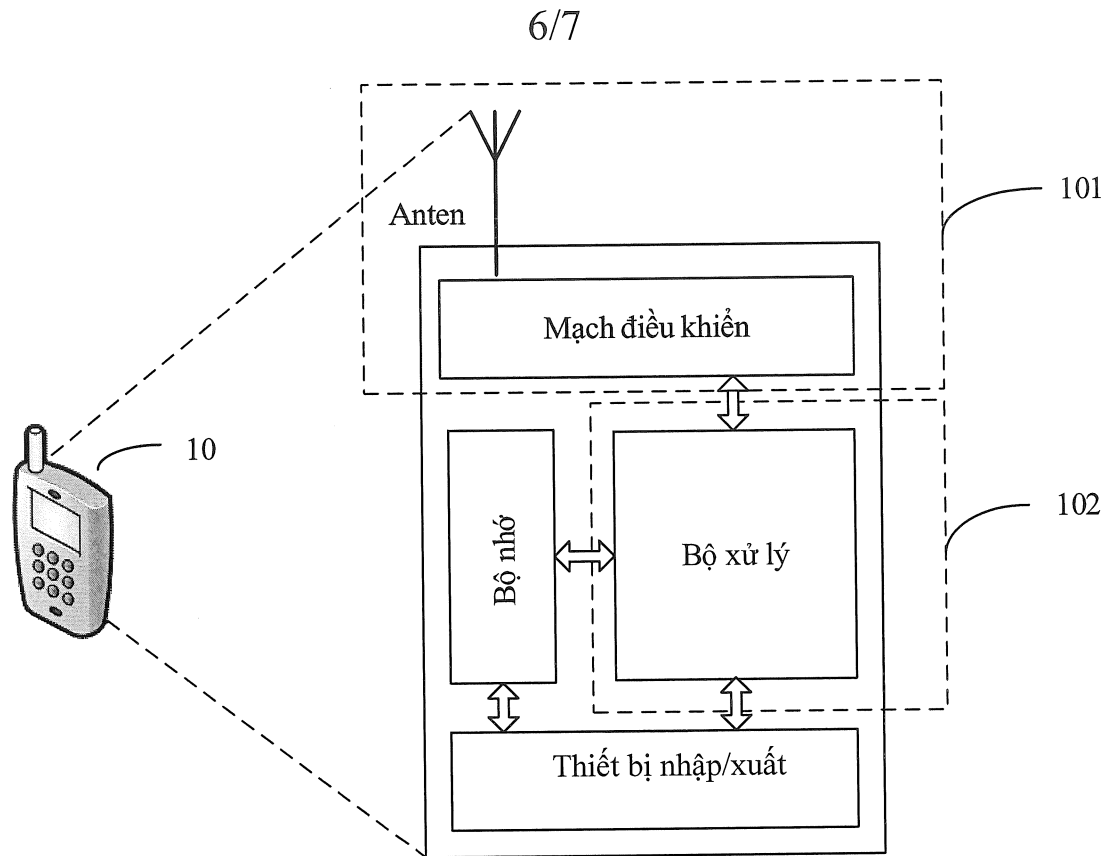


Fig.8

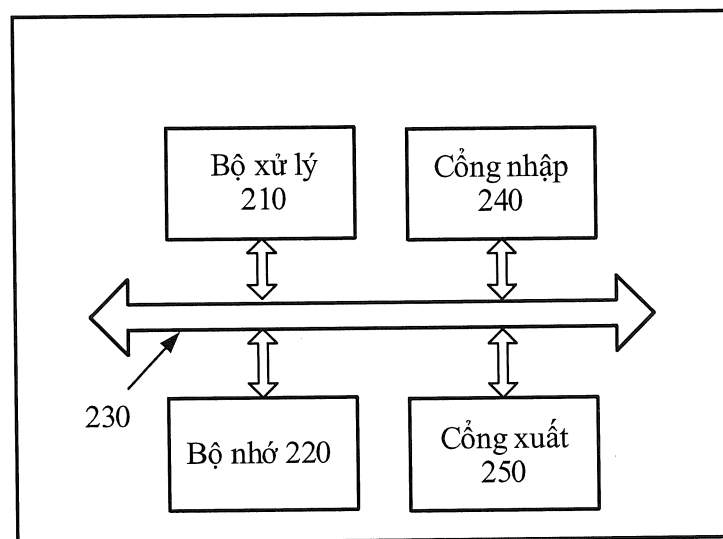


Fig.9

7/7

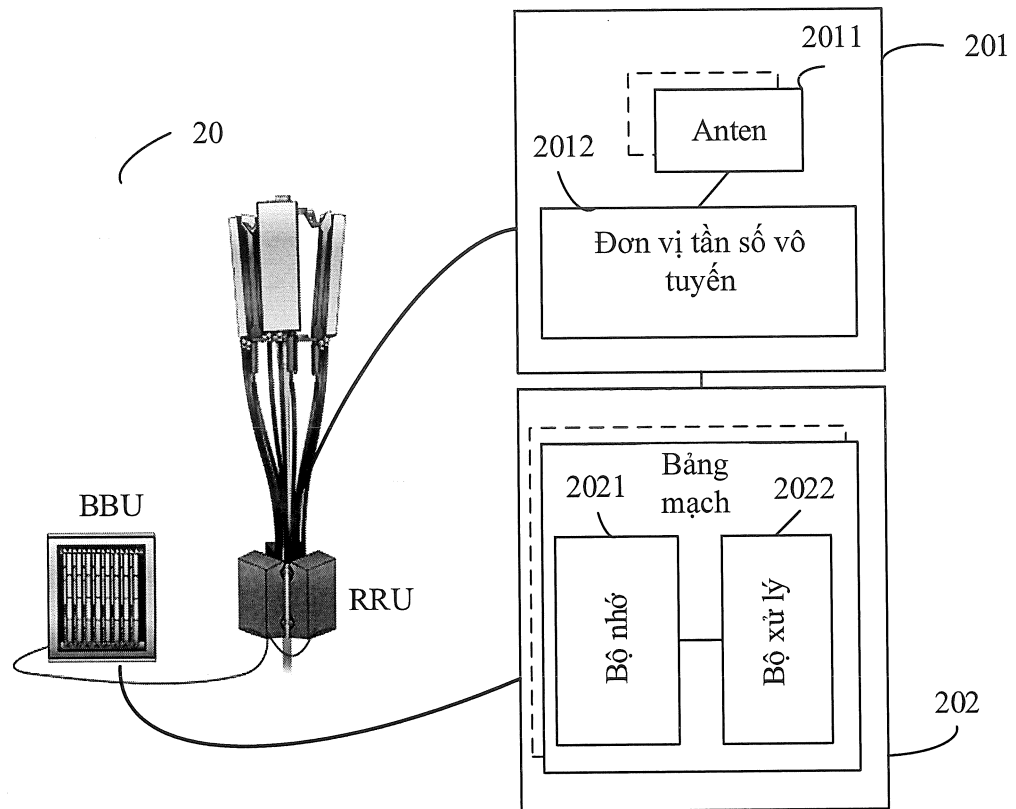


Fig.10