



(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)



1-0044764

(51)^{2020.01} H04W 72/10

(13) B

(21) 1-2021-02057

(22) 17/09/2019

(86) PCT/CN2019/106144 17/09/2019

(87) WO2020/063396 02/04/2020

(30) 201811140024.1 28/09/2018 CN

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/06/2021 399A

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

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) ZHANG, Yongping (CN); LI, Baojin (CN); JIN, Huangping (CN); LI, Tie (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP PHẢN HỒI THÔNG TIN TRẠNG THÁI KÊNH, THIẾT BỊ ĐẦU
CUỐI, THIẾT BỊ MẠNG, PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ MÁY TÍNH ĐỌC ĐƯỢC
VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG

(21) 1-2021-02057

(57) Sáng chế này bộc lộ phương pháp phản hồi thông tin trạng thái kênh (CSI-channel state information), thiết bị đầu cuối, phương tiện lưu trữ máy tính đọc được, vi mạch và thiết bị mạng, và liên quan tới lĩnh vực truyền thông. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI đã thu nhận, các dải con để báo cáo CSI trong một BWP (bandwidth part) được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, trong đó các dải con để báo cáo CSI là tập hợp con của các dải con trong BWP. Thiết bị đầu cuối xác định các số của các dải con trong tập hợp con theo quy tắc thiết lập trước, và xác định các mức ưu tiên của các dải con trong tập hợp con dựa trên các số đã xác định của các dải con trong tập hợp con. Thiết bị đầu cuối gửi CSI của M dải con có các mức ưu tiên cao nhất trong tập hợp con tới thiết bị mạng.

1100

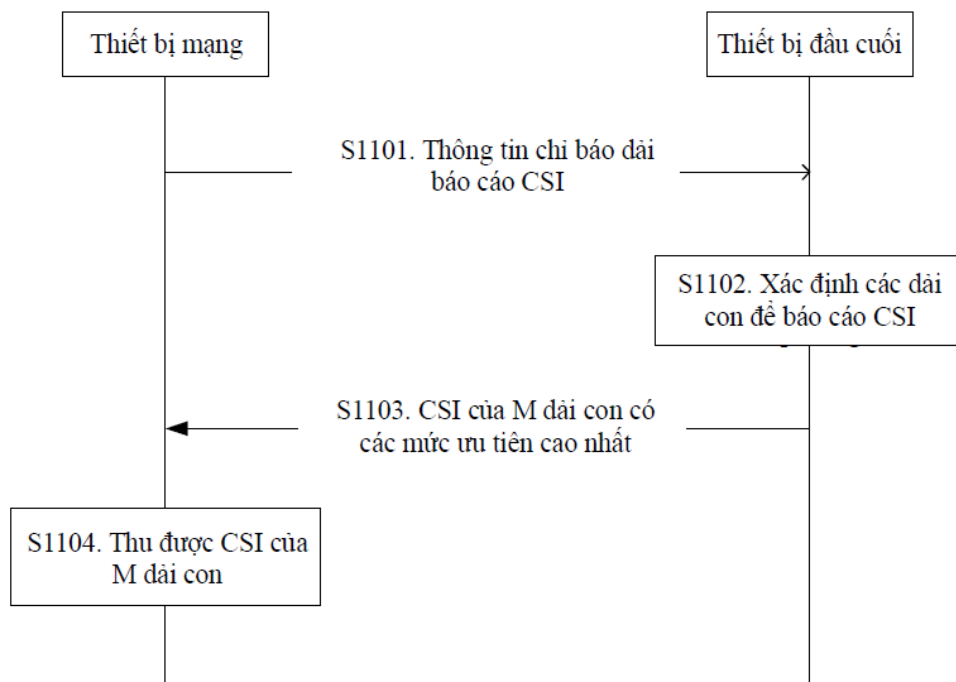


FIG. 11

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập tới lĩnh vực của các công nghệ truyền thông, và cụ thể là, tới phương pháp phản hồi thông tin trạng thái kênh, thiết bị, phương tiện lưu trữ máy tính đọc được, sản phẩm chương trình máy tính, và vi mạch.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tiêu chuẩn hệ thống truy nhập không dây thế hệ thứ năm NR (New Radio, vô tuyến mới) được dựa trên kỹ thuật MIMO (multiple-input multiple-output, nhiều đầu vào nhiều đầu ra). Để cải thiện chất lượng tuyến xuống, nghĩa là, chất lượng đường liên kết từ trạm gốc tới thiết bị đầu cuối, cách vận hành MIMO vòng kín có thể được sử dụng. Trạm gốc truyền CSI-RS (tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh, channel state information-reference signal), và khởi động, bằng cách sử dụng thông tin điều khiển tuyến xuống DCI (downlink control information - DCI), thiết bị đầu cuối để thực hiện việc đo kênh tuyến xuống. Sau khi thu nhận sự báo hiệu khởi động tuyến xuống, thiết bị đầu cuối thu được thông tin trạng thái kênh tuyến xuống CSI (thông tin trạng thái kênh, channel state information) bằng cách đo tín hiệu CSI-RS đã thu nhận, và báo cáo CSI trên tài nguyên kênh tuyến lên được tạo cấu hình bởi trạm gốc. Trạm gốc có thể xác định, dựa trên CSI đã báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, tham số được sử dụng để truyền dữ liệu, nhờ đó cải thiện hiệu suất phổ.

Do các tài nguyên tuyến lên bị giới hạn, thiết bị đầu cuối có thể cần phải loại bỏ một phần của thông tin CSI, và báo cáo thông tin CSI có mức ưu tiên cao. Do đó, mức ưu tiên của CSI cần phải được xác định.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp phản hồi thông tin trạng thái kênh, thiết bị, phương

tiện lưu trữ máy tính đọc được, sản phẩm chương trình máy tính, và vi mạch, mà có thể xác định mức ưu tiên của CSI.

Sáng chế đề xuất các giải pháp kỹ thuật sau đây:

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp phản hồi thông tin trạng thái kênh được đề xuất, và phương pháp này bao gồm các bước: thiết bị đầu cuối thu nhận thông tin chỉ báo dải báo cáo thông tin trạng thái kênh CSI được gửi bởi thiết bị mạng; thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI, các dải con để báo cáo CSI trong một phần bề rộng dải BWP (bandwidth part - BWP) được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, trong đó các dải con để báo cáo CSI là tập hợp con của các dải con trong BWP; và thiết bị đầu cuối gửi CSI của M dải con có các mức ưu tiên cao nhất trong tập hợp con tới thiết bị mạng, trong đó $M \geq 1$; các mức ưu tiên của các dải con trong tập hợp con được xác định dựa trên các số của các dải con trong tập hợp con; và các số của các dải con trong tập hợp con được xác định theo quy tắc thiết lập trước, và quy tắc thiết lập trước này bao gồm: các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục; các dải con trong BWP được đánh số liên tục; hoặc các dải con trên sóng mang định vị BWP được đánh số liên tục.

Một cách tùy ý, CSI của M dải con bao gồm: phần 2 CSI của M dải con; và phương pháp này còn bao gồm bước: thiết bị đầu cuối gửi phần 1 CSI của các dải con trong tập hợp con tới thiết bị mạng.

Một cách tùy ý, phương pháp này còn bao gồm bước: thiết bị đầu cuối loại bỏ phần 2 CSI của dải con khác với M dải con trong tập hợp con.

Theo khía cạnh thứ hai, phương pháp phản hồi thông tin trạng thái kênh được đề xuất, và phương pháp này bao gồm các bước: thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo dải báo cáo thông tin trạng thái kênh CSI tới thiết bị đầu cuối; thiết bị mạng thu nhận CSI mà là của M dải con và được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó M dải con là M dải con có các mức ưu tiên cao nhất trong các dải con để báo cáo CSI, và $M \geq 1$; và các dải con để báo cáo CSI là tập hợp con của các dải con trong một phần bề rộng dải BWP được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối; và thiết bị mạng thu được CSI của M dải con, trong đó các mức ưu tiên của các dải con trong tập hợp con được xác định dựa trên các số của các dải con trong tập hợp con; và các số của các dải con trong tập hợp con được xác định theo quy tắc thiết lập trước, và quy tắc thiết lập trước này bao gồm: các dải con

trong tập hợp con được đánh số liên tục; các dải con trong BWP được đánh số liên tục; hoặc các dải con trên sóng mang định vị BWP được đánh số liên tục.

Một cách tùy ý, CSI của M dải con bao gồm: phần 2 CSI của M dải con; và phương pháp này còn bao gồm bước: thiết bị mạng thu nhận phần 1 CSI mà là của các dải con trong tập hợp con và được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị đầu cuối được đề xuất, và thiết bị này bao gồm đơn vị thu nhận, đơn vị xử lý, và đơn vị gửi. Đơn vị thu nhận được tạo cấu hình để thu nhận thông tin chỉ báo dải báo cáo thông tin trạng thái kênh CSI được gửi bởi thiết bị mạng; đơn vị xử lý được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI, các dải con để báo cáo CSI trong một phần bề rộng dải BWP được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, trong đó các dải con để báo cáo CSI là tập hợp con của các dải con trong BWP; và đơn vị gửi được tạo cấu hình để gửi CSI của M dải con có các mức ưu tiên cao nhất trong tập hợp con tới thiết bị mạng, trong đó $M \geq 1$; các mức ưu tiên của các dải con trong tập hợp con được xác định dựa trên các số của các dải con trong tập hợp con; và các số của các dải con trong tập hợp con được xác định theo quy tắc thiết lập trước, và quy tắc thiết lập trước này bao gồm: các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục; các dải con trong BWP được đánh số liên tục; hoặc các dải con trên sóng mang định vị BWP được đánh số liên tục.

Một cách tùy ý, CSI của M dải con bao gồm: phần 2 CSI của M dải con; và đơn vị gửi còn được tạo cấu hình để gửi phần 1 CSI của dải con trong tập hợp con tới thiết bị mạng.

Một cách tùy ý, đơn vị xử lý còn được tạo cấu hình để loại bỏ phần 2 CSI của dải con trong tập hợp con khác với M dải con.

Theo khía cạnh thứ tư, thiết bị mạng được đề xuất, và thiết bị mạng bao gồm đơn vị gửi, đơn vị xử lý, và đơn vị thu nhận. Đơn vị gửi được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo dải báo cáo thông tin trạng thái kênh CSI tới thiết bị đầu cuối; đơn vị thu nhận được tạo cấu hình để thu nhận CSI mà là của M dải con và được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó M dải con là M dải con có các mức ưu tiên cao nhất trong các dải con để báo cáo CSI, và $M \geq 1$; và các dải con để báo cáo CSI là tập hợp con của các dải con trong một phần bề rộng dải BWP được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối; và đơn vị xử lý được tạo cấu hình để thu được CSI của M dải con, trong đó các mức ưu tiên của các

dải con trong tập hợp con được xác định dựa trên các số của các dải con trong tập hợp con; và các số của các dải con trong tập hợp con được xác định theo quy tắc thiết lập trước, và quy tắc thiết lập trước này bao gồm: các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục; các dải con trong BWP được đánh số liên tục; hoặc các dải con trên sóng mang định vị BWP được đánh số liên tục.

Một cách tùy ý, CSI của M dải con bao gồm: phần 2 CSI của M dải con; và đơn vị thu nhận còn được tạo cấu hình để thu nhận phần 1 CSI mà là của các dải con trong tập hợp con và được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy ý, điểm tham chiếu để đánh số các dải con trong tập hợp con bao gồm: dải con trong đó khối tài nguyên chung thứ nhất của sóng mang định vị BWP được định vị; dải con thứ nhất trong BWP; hoặc dải con thứ nhất trong tập hợp con.

Một cách tùy ý, quy tắc thiết lập trước bao gồm: số của dải con trong đó khối tài nguyên chung thứ nhất của sóng mang định vị BWP được định vị là 0, và các dải con trên sóng mang được đánh số liên tục.

Một cách tùy ý, quy tắc thiết lập trước bao gồm: số của dải con trong đó khối tài nguyên chung thứ nhất của sóng mang định vị BWP được định vị là 0, và các dải con trong BWP được đánh số liên tục; số của dải con thứ nhất trong BWP là 0, và các dải con trong BWP được đánh số liên tục; hoặc số của dải con thứ nhất trong tập hợp con là 0, và các dải con trong BWP được đánh số liên tục.

Một cách tùy ý, quy tắc thiết lập trước bao gồm: số của dải con trong đó khối tài nguyên chung thứ nhất của sóng mang định vị BWP được định vị là 0, và các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục; số của dải con thứ nhất trong tập hợp dải con của BWP là 0, và các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục; hoặc số của dải con thứ nhất trong tập hợp con là 0, và các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục.

Một cách tùy ý, M dải con bao gồm tất cả các dải con được đánh số chẵn trong tập hợp con.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này có các chức năng để thực hiện thiết bị đầu cuối theo cách thức thực hiện có thể có bất kỳ của khía cạnh thứ nhất. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng bằng cách thực thi phần mềm tương

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

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này có các chức năng để thực hiện thiết bị mạng theo cách thức thực hiện có thể có bất kỳ của khía cạnh thứ hai. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng bằng cách thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều đơn vị tương ứng với các chức năng nêu trên.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất thiết bị đầu cuối, bao gồm bộ thu phát, bộ xử lý, và bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát thu nhận và gửi tín hiệu, bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và bộ xử lý được tạo cấu hình để: gọi ra và chạy chương trình máy tính lưu trữ trong bộ nhớ, khiến cho thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp theo cách thức thực hiện có thể có bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất thiết bị mạng, thiết bị mạng này bao gồm bộ thu phát, bộ xử lý, và bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát thu nhận và gửi tín hiệu, bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và bộ xử lý được tạo cấu hình để: gọi ra và chạy chương trình máy tính lưu trữ trong bộ nhớ, khiến cho thiết bị mạng thực hiện phương pháp theo cách thức thực hiện có thể có bất kỳ của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính đọc được. Phương tiện lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ lệnh. Khi lệnh này được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp theo cách thức thực hiện có thể có bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính đọc được. Phương tiện lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ lệnh. Khi lệnh này được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp theo cách thức thực hiện có thể có bất kỳ của khía cạnh thứ hai.

Theo khía cạnh thứ mười một, sáng chế đề xuất vi mạch, bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để đọc và thực thi chương trình máy tính lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp theo cách thức thực hiện có thể có bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Một cách tùy ý, vi mạch bao gồm bộ nhớ, và bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ bằng mạch hoặc dây điện. Một cách tùy ý khác, vi mạch còn bao gồm giao diện truyền thông, và bộ xử lý được kết nối với giao diện truyền thông. Giao diện truyền thông được tạo cấu hình để thu nhận dữ liệu và/hoặc thông tin mà cần phải được xử lý. Bộ xử lý thu được dữ liệu và/hoặc thông tin từ giao diện truyền thông, xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin, và xuất ra kết quả xử lý thông qua giao diện truyền thông. Giao diện truyền thông có thể là giao diện đầu vào/đầu ra.

Theo khía cạnh thứ mười hai, sáng chế đề xuất vi mạch, bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để đọc và thực thi chương trình máy tính lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện phương pháp theo cách thức thực hiện có thể có bất kỳ của khía cạnh thứ hai. Một cách tùy ý, vi mạch bao gồm bộ nhớ, và bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ bằng mạch hoặc dây điện. Một cách tùy ý khác, vi mạch còn bao gồm giao diện truyền thông, và bộ xử lý được kết nối với giao diện truyền thông. Giao diện truyền thông được tạo cấu hình để thu nhận dữ liệu và/hoặc thông tin mà cần phải được xử lý. Bộ xử lý thu được dữ liệu và/hoặc thông tin từ giao diện truyền thông, xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin, và xuất ra kết quả xử lý thông qua giao diện truyền thông. Giao diện truyền thông có thể là giao diện đầu vào/đầu ra.

Một cách tùy ý, bộ nhớ và bộ xử lý có thể là các đơn vị ở dạng vật lý độc lập với nhau, hoặc bộ nhớ có thể được tích hợp với bộ xử lý.

Theo thứ mười ba khía cạnh, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính này bao gồm mã chương trình máy tính, và khi mã chương trình máy tính được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp theo cách thức thực hiện có thể có bất kỳ của khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính này bao gồm mã chương trình máy tính, và khi mã chương trình máy tính được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp theo cách thức thực hiện có thể có bất kỳ của khía cạnh thứ hai.

Theo các giải pháp của các phương án thực hiện sáng chế này, các số của các dải con có thể được xác định theo quy tắc thiết lập trước, khiến cho thiết bị đầu cuối có thể xác định các mức ưu tiên của CSI trên các dải con khác nhau của cùng một báo cáo dựa trên các số của các dải con. Vấn đề, liên quan tới việc các số của các dải con không thể

được xác định vì các điểm tham chiếu của các số của các dải con không được xác định trong giao thức hiện tại, và do đó, thiết bị đầu cuối không thể xác định các mức ưu tiên của CSI của các dải con, được giải quyết.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ giản lược của hệ thống truyền thông 100 áp dụng được với một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ giản lược khác của hệ thống truyền thông 100 áp dụng được với một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ giản lược của mối quan hệ trong số BWP, dải báo cáo CSI, và dải con;

Fig.4 là sơ đồ giản lược thứ nhất của các số của các dải con;

Fig.5 là sơ đồ giản lược thứ hai của các số của các dải con;

Fig.6 là sơ đồ giản lược thứ ba của các số của các dải con;

Fig.7 là sơ đồ giản lược thứ tư của các số của các dải con;

Fig.8 là sơ đồ giản lược thứ năm của các số của các dải con;

Fig.9 là sơ đồ giản lược thứ sáu của các số của các dải con;

Fig.10 là sơ đồ giản lược thứ bảy của các số của các dải con;

Fig.11 là lưu đồ giản lược của phương pháp phản hồi thông tin trạng thái kênh 1100 theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ khối cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông 1200 theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ khối cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông 1300 theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo một phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.15 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng theo một phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả các phương án thực hiện của sáng chế này dựa vào các hình

vẽ kèm theo.

Fig.1 là sơ đồ giản lược của hệ thống truyền thông 100 áp dụng được với một phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm ít nhất một thiết bị mạng 101. Thiết bị mạng 101 thực hiện việc truyền thông không dây với một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối (ví dụ, thiết bị đầu cuối 102 và thiết bị đầu cuối 103 được thể hiện trên Fig.1).

Hệ thống truyền thông không dây 100 trong sáng chế này bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, hệ thống truyền thông di động toàn cầu (global system of mobile communication, GSM), hệ thống đa truy nhập phân chia mã (code division multiple access, CDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia mã dải rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), dịch vụ gói vô tuyến tổng hợp (general packet radio service, GPRS), hệ thống tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE), hệ thống song công chia tần số (frequency division duplex, FDD) LTE, hệ thống song công chia thời gian (time division duplex, TDD) LTE, hệ thống viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunications system, UMTS), hệ thống truyền thông tương thích toàn cầu cho truy nhập vi sóng (worldwide interoperability for microwave access, WiMAX), và ba trường hợp ứng dụng chính của hệ thống truyền thông di động thế hệ tiếp theo (ví dụ, 5G), nghĩa là, dải rộng di động tăng cường (enhance mobile broadband, eMBB), truyền thông thời gian chờ thấp siêu tin cậy (ultra reliable low latency communication, ULLC), và truyền thông kiểu máy lớn tăng cường (enhanced massive machine type communication, eMTC), hoặc các hệ thống truyền thông mới trong tương lai.

Thiết bị đầu cuối theo các phương án thực hiện sáng chế cũng có thể là thiết bị người dùng (user equipment, UE), thiết bị đầu cuối (terminal), thiết bị đầu cuối truy nhập, đơn vị thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, bàn giao tiếp di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối người dùng, thiết bị truyền thông không dây, đại lý người dùng, hoặc thiết bị người dùng. Thiết bị đầu cuối có thể là điện thoại di động, điện thoại không dây, điện thoại có giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol, SIP), trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop, WLL), thiết bị hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant, PDA), thiết bị cầm tay có chức năng truyền thông không dây, thiết bị tính, thiết bị xử lý khác được kết nối với môđem không dây, thiết bị gắn trên xe, thiết bị đeo được, thiết bị đầu cuối trong mạng

5G, hoặc thiết bị đầu cuối trong mạng truyền thông di động mặt đất công cộng tiến hóa trong tương lai (public land mobile network, PLMN).

Thiết bị mạng theo các phương án thực hiện sáng chế có thể là hệ thống truyền thông di động toàn cầu (global system of mobile communication, GSM) hoặc trạm thu phát gốc (base transceiver station, BTS) trong đa truy nhập phân chia mã (code division multiple access, CDMA), hoặc có thể là trạm gốc (NodeB, NB) trong trường hợp đa truy nhập phân chia mã dải rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), hoặc có thể là trạm gốc tiến hóa (evolved Node B, eNB hoặc e-NodeB) trong hệ thống LTE, hoặc có thể là bộ điều khiển vô tuyến trong trường hợp mạng truy nhập vô tuyến đám mây (cloud radio access network, CRAN). Theo cách khác, thiết bị mạng cũng có thể là trạm chuyển tiếp, điểm truy nhập, thiết bị gắn trên xe, thiết bị đeo được, hoặc thiết bị tương tự của hệ thống truyền thông tương lai (ví dụ, 5G).

Hệ thống truyền thông được thể hiện trên Fig.1 có thể theo cách khác được biểu diễn trong dạng khác. Như được thể hiện trên Fig.2, hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị đầu cuối 10 và thiết bị mạng 20. Thiết bị đầu cuối 10 bao gồm bộ xử lý 101, bộ nhớ 102, và bộ thu phát 103, và bộ thu phát 103 bao gồm bộ truyền 1031, bộ thu 1032, và ăng ten 1033. Thiết bị mạng 20 bao gồm bộ xử lý 201, bộ nhớ 202, và bộ thu phát 203. Bộ thu phát 203 bao gồm bộ truyền 2031, bộ thu 2032, và ăng ten 2033.

Trường hợp mà sáng chế này có thể áp dụng được vào đó là trường hợp đo và báo cáo CSI. Việc đo và báo cáo CSI bao gồm: đo và báo cáo CSI định kỳ, đo và báo cáo CSI bán ổn định, hoặc đo và báo cáo CSI không định kỳ.

Khi thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để thực hiện việc đo và báo cáo CSI bán ổn định, thiết bị đầu cuối bắt đầu việc đo và báo cáo CSI chỉ sau khi thu nhận sự báo hiệu tuyến xuống thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối dừng việc đo và báo cáo CSI sau khi thu nhận sự báo hiệu tuyến xuống thứ hai. Thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo và báo cáo CSI định kỳ giữa các thời điểm phát hai sự báo hiệu tuyến xuống.

Quá trình đo và báo cáo CSI không định kỳ là như sau: thiết bị mạng trước tiên tạo cấu hình bán tĩnh N tham số các cấu hình báo cáo CSI (báo cáo CSI-CSI reporting) cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng sự báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control, RRC), trong đó $N \geq 1$. Một hoặc nhiều đoạn của việc báo cáo CSI được khởi động bằng cách sử dụng thông tin điều khiển tuyến xuống (downlink control

information, DCI), và UE thực hiện việc đo CSI dựa trên các tham số các cấu hình của việc báo cáo CSI đã khởi động, và báo cáo kết quả đo CSI bằng cách sử dụng kênh chia sẻ tuyến lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH). Tương tự với việc đo và báo cáo CSI bán ổn định, việc đo và báo cáo CSI không định kỳ cần phải được khởi động bởi trạm gốc. Tuy nhiên, việc đo và báo cáo CSI không định kỳ không cần phải được dừng hoạt động sau khi DCI được khởi động, và chỉ cần phải được đo và được báo cáo một lần.

Để dễ dàng hiểu các phương án thực hiện của sáng chế này, một vài khái niệm cơ bản được mô tả trước tiên.

(I) Phần bề rộng dải (bandwidth part, BWP)

Thiết bị mạng có thể tạo cấu hình một hoặc nhiều BWP cho thiết bị đầu cuối trên một sóng mang bằng cách sử dụng thông tin về các thiết lập tài nguyên (resource settings) CSI. Theo tiêu chuẩn hiện tại, BWP lớn nhất trong số bốn BWP có thể được tạo cấu hình trên một sóng mang cho một thiết bị đầu cuối. Mỗi BWP bao gồm nhóm các khối tài nguyên chung (common resource blocks, CRB) liên tiếp. CRB thứ nhất trên sóng mang được thể hiện dưới dạng CRB0, nghĩa là, số bắt đầu của CRB trên sóng mang là 0. Số bắt đầu của CRB trên sóng mang có thể theo cách khác là 1. Trường hợp nêu trên là tương tự, và các chi tiết không được lặp ở đây. Phần sau đây sử dụng số bắt đầu 0 làm một ví dụ để mô tả.

Thiết bị mạng tạo cấu hình một hoặc nhiều nhóm của các tham số các cấu hình báo cáo (reporting configurations) CSI cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng RRC. Mỗi BWP tương ứng với một nhóm các tham số các cấu hình báo cáo CSI. Mỗi nhóm các tham số các cấu hình báo cáo CSI bao gồm: thông tin kích cỡ dải con (subband size).

CRB0 được sử dụng làm điểm tham chiếu, và BWP có thể được chia thành nhiều dải con dựa trên kích cỡ dải con. Mỗi dải con bao gồm nhóm các khối tài nguyên vật lý liên tiếp (physical resource block, PRB). Trong miền tần số, mỗi PRB bao gồm 12 sóng mang con liên tiếp. Điểm A (point A) được sử dụng làm điểm tham chiếu chung để chia PRB. Điểm A được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng cho thiết bị đầu cuối. Sóng mang con 0 trong CRB0 tương ứng với điểm A trong điểm giữa của miền tần số.

(II) Thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI

Nhóm các tham số các cấu hình báo cáo CSI được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng

cho thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm: thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI (csi-reporting band). Thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI được sử dụng để chỉ báo phạm vi miền tần số của thiết bị đầu cuối để đo và báo cáo CSI. Thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI (csi-reporting band) có thể là nhóm các ánh xạ bit (các ánh xạ bit) được tạo bởi 0 và 1, và được sử dụng để chỉ báo nhóm các dải con. Thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo và báo cáo CSI trong phạm vi miền tần số tương ứng với nhóm các dải con.

Thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI, các dải con để báo cáo CSI trong một BWP được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối. Các dải con để báo cáo CSI là tập hợp con của các dải con trong BWP.

Fig.3 là sơ đồ giản lược của mối quan hệ trong số BWP, dải báo cáo CSI, và dải con. Trên Fig.3, vùng xám là phạm vi của BWP trong miền tần số; trong khi vùng với các lưới trong BWP là dải con trên đó việc đo và báo cáo CSI cần phải được thực hiện và được biểu thị bởi thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI. Điểm tham chiếu để chia dải con trong BWP không phải là vị trí bắt đầu của BWP, mà là CRB0. Kích cỡ của dải con thứ nhất và kích cỡ của dải con cuối cùng trong BWP có thể giống với hoặc khác với dải con khác trong BWP. Như được thể hiện trên Fig.3, kích cỡ của dải con trong BWP khác với dải con thứ nhất và dải con cuối cùng là giống nhau, và bằng với kích cỡ dải con được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng. Do đó, kích cỡ của dải con thứ nhất và kích cỡ của dải con cuối cùng trong BWP không bằng với kích cỡ dải con được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng. Ví dụ, kích cỡ của dải con thứ nhất trong BWP là $N_{PRB}^{SB} - (N_{BWP,i}^{start} \bmod N_{PRB}^{SB})$ và kích cỡ của dải con cuối cùng trong BWP là $(N_{BWP,i}^{start} + N_{BWP,i}^{size}) \bmod N_{PRB}^{SB}$, trong đó N_{PRB}^{SB} là kích cỡ dải con được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng, nghĩa là, số lượng các PRB bao gồm trong mỗi dải con, $N_{BWP,i}^{start}$ thể hiện vị trí bắt đầu của BWP, và $N_{BWP,i}^{size}$ thể hiện kích cỡ của BWP.

(III) CSI

CSI của dải con có thể bao gồm: phần 1 CSI của dải con và phần 2 CSI của dải con.

Khi thiết bị đầu cuối báo cáo CSI bằng cách sử dụng kênh chia sẻ tuyến lên vật lý (physical uplink shared channel, PUSCH), đối với bảng mã kiểu thứ nhất Kiểu I (Kiểu I), phần 1 CSI bao gồm bộ chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator, CQI) của

từ mã thứ nhất. Có thể rằng phần 1 CSI có thể còn bao gồm chỉ báo hạng (rank indication, RI) hoặc bộ chỉ báo tài nguyên CSI-RS (CSI-RS resource indicator, CRI). Đối với bảng mã kiểu thứ hai Kiểu II (Kiểu II), phần 1 CSI bao gồm RI, CQI, và thông tin chỉ báo của số lượng các hệ số biên độ dải rộng khác không trên mỗi lớp. Đối với bảng mã Kiểu I, phần 2 CSI bao gồm chỉ báo ma trận lập mã trước (precoding matrix indication, PMI), và khi RI lớn hơn bốn, phần 2 CSI còn bao gồm CQI của từ mã thứ hai. Đối với bảng mã Kiểu II, phần 2 CSI bao gồm Kiểu II PMI.

Khi thiết bị đầu cuối báo cáo CSI bằng cách sử dụng tài nguyên kênh điều khiển tuyến lên vật lý (physical uplink control channel, PUCCH), thông tin bao gồm trong phần 1 CSI là giống với thông tin trong phần 1 CSI đã báo cáo bằng cách sử dụng PUSCH. Đối với bảng mã Kiểu I, phần 2 CSI bao gồm chỉ báo ma trận lập mã trước (precoding matrix indication, PMI), và khi RI lớn hơn bốn, phần 2 CSI còn bao gồm CQI của từ mã thứ hai. Phần 2 CSI không bao gồm Kiểu II PMI.

Thiết bị mạng có thể khởi động đồng thời thiết bị đầu cuối để báo cáo N_{Rep} đoạn của CSI, trong đó $N_{\text{Rep}} \geq 1$. CSI của các dải con có các mức ưu tiên khác nhau. Ví dụ, mức ưu tiên của phần 1 CSI cao hơn mức ưu tiên của phần 2 CSI. Các mức ưu tiên của các phần 2 của các dải con khác nhau cũng có thể là khác nhau, như được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1: Mức ưu tiên của phần 2 CSI

Mức ưu tiên (Priority) 0:
Phần 2 CSI dải rộng (wideband) cho các báo cáo (reports) CSI 1 tới N_{Rep}
Mức ưu tiên 1:
Phần 2 CSI dải con (subband) của các dải con chẵn (even subbands) cho báo cáo CSI 1
Mức ưu tiên 2:
Phần 2 CSI dải con của các dải con lẻ (odd subbands) cho báo cáo CSI 1
Mức ưu tiên 3:
Phần 2 CSI dải con của các dải con chẵn cho báo cáo CSI 2

Mức ưu tiên 4:

Phần 2 CSI dải con của các dải con lẻ cho báo cáo CSI 2

...

Mức ưu tiên $2N_{\text{Rep}} - 1$:

Phần 2 CSI dải con của các dải con chẵn cho báo cáo CSI N_{Rep}

Mức ưu tiên $2N_{\text{Rep}}$:

Phần 2 CSI dải con của các dải con lẻ cho báo cáo CSI N_{Rep}

N_{Rep} là số lượng các báo cáo CSI (reports) cần được báo cáo. Mức ưu tiên được đánh số là 0, 1, ..., và $2N_{\text{Rep}}$. Số ưu tiên nhỏ hơn chỉ báo mức ưu tiên cao hơn. Ví dụ, Phần 2 CSI dải rộng của N_{Rep} báo cáo CSI có mức ưu tiên cao nhất, và sau đó dựa trên các số của các báo cáo CSI, số nhỏ hơn chỉ báo mức ưu tiên cao hơn của phần 2 CSI dải con. Trong cùng một báo cáo, mức ưu tiên của phần 2 CSI dải con trên dải con có số dải con chẵn cao hơn mức ưu tiên của phần 2 CSI dải con trên dải con có số dải con lẻ. Khi CSI được báo cáo, và nếu một phần của CSI cần phải được loại bỏ, thiết bị đầu cuối báo cáo CSI có mức ưu tiên cao hơn dựa trên các mức ưu tiên. Thiết bị đầu cuối có thể loại bỏ một phần của CSI có mức ưu tiên tương đối thấp. Số của dải con liên quan tới việc xác định mức ưu tiên của CSI. Nói theo cách khác, mức ưu tiên của dải con cần phải được xác định dựa trên số của dải con trong tập hợp con.

(IV) Số của dải con

Số của dải con có thể được xác định theo quy tắc thiết lập trước. Quy tắc thiết lập trước có thể giới hạn phạm vi đánh số. Ví dụ, quy tắc thiết lập trước bao gồm quy tắc bất kỳ trong số các quy tắc sau đây:

(1) Các dải con trên sóng mang định vị BWP được đánh số liên tục.

Nghĩa là, tất cả các dải con trên sóng mang định vị BWP được đánh số liên tục.

(2) Các dải con trong BWP được đánh số liên tục.

Nghĩa là, tất cả các dải con trong BWP được đánh số liên tục.

(3) Các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục.

Tập hợp con nêu trên nói tới: tập hợp con bao gồm các dải con để báo cáo CSI trong một BWP được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối. Nghĩa là, các dải con để báo cáo CSI trong BWP là tập hợp con của các dải con trong một phần bề rộng dải BWP được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối.

Nghĩa là, các dải con trong tập hợp con của các dải con để báo cáo CSI trong một BWP được đánh số liên tục.

Quy tắc thiết lập trước còn có thể giới hạn điểm tham chiếu để đánh số. Ví dụ, điểm tham chiếu để đánh số các dải con bao gồm: dải con trong đó khối tài nguyên chung thứ nhất CRB0 của sóng mang định vị BWP được định vị; dải con thứ nhất trong BWP; hoặc dải con thứ nhất trong tập hợp con.

Dựa trên các điểm tham chiếu khác nhau để đánh số và các phạm vi đánh số, các quy tắc thiết lập trước để đánh số dải con được tổng hợp làm bảy quy tắc sau đây.

Quy tắc 1: Số của dải con trong đó khối tài nguyên chung thứ nhất CRB0 của sóng mang định vị BWP được định vị là 0, và các dải con trên sóng mang được đánh số liên tục.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4, số của dải con trong đó CRB0 của sóng mang định vị BWP được định vị là dải con#0, và tất cả các dải con trên cùng một sóng mang được đánh số liên tục.

Quy tắc 2: Số của dải con trong đó khối tài nguyên chung thứ nhất của sóng mang định vị BWP được định vị là 0, và các dải con trong BWP được đánh số liên tục.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.5, số của dải con trong đó CRB0 của sóng mang định vị BWP được định vị là dải con#0, tất cả các dải con trong BWP được đánh số liên tục.

Quy tắc 3: Số của dải con thứ nhất trong BWP là 0, và các dải con trong BWP được đánh số liên tục.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6, số của dải con thứ nhất trong BWP là #0, tất cả các dải con trong BWP được đánh số liên tục.

Quy tắc 4: Số của dải con thứ nhất trong tập hợp con là 0, và các dải con trong BWP được đánh số liên tục.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.7, số của dải con thứ nhất trong tập hợp con là #0, và các dải con sau dải con #0 trong BWP được đánh số liên tục.

Quy tắc 5: Số của dải con trong đó khối tài nguyên chung thứ nhất của sóng mang định vị BWP được định vị là 0, và các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.8, số của dải con trong đó CRB0 của sóng mang định vị BWP được định vị là dải con#0, và các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục.

Quy tắc 6: Số của dải con thứ nhất trong tập hợp dải con của BWP là 0, và các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.9, số của dải con thứ nhất trong BWP là #0, và các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục.

Quy tắc 7: Số của dải con thứ nhất trong tập hợp con là 0, và các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.10, số của dải con thứ nhất trong tập hợp con là #0, và các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục.

Dựa trên các khái niệm mô tả trên đây, phần sau đây mô tả phương pháp phản hồi thông tin trạng thái kênh theo một phương án thực hiện sáng chế.

So với kỹ thuật thông thường, một phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp phản hồi thông tin trạng thái kênh 1100, mà có thể xác định một cách chính xác số của dải con, khiến cho thiết bị đầu cuối xác định mức ưu tiên của CSI của dải con dựa trên số của dải con này. Phương pháp 1100 được mô tả dưới đây.

Theo phương pháp 1100, thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI đã thu nhận, các dải con để báo cáo CSI trong một BWP được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, trong đó các dải con để báo cáo CSI là tập hợp con của các dải con trong BWP. Thiết bị đầu cuối xác định số của dải con trong tập hợp con theo quy tắc thiết lập trước đã nói trên đây. Mức ưu tiên của dải con trong tập hợp con được xác định dựa trên số đã xác định của dải con trong tập hợp con. Thiết bị đầu cuối gửi CSI của M dải con có các mức ưu tiên cao nhất trong tập hợp con tới thiết bị mạng, trong đó $M \geq 1$. Thiết bị mạng thu được CSI của M dải con.

Fig.11 là lưu đồ giản lược của phương pháp phản hồi thông tin trạng thái kênh 1100 theo một phương án thực hiện sáng chế.

S1101. Thiết bị mạng gửi thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI tới thiết bị đầu cuối,

và thiết bị đầu cuối thu nhận thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Thiết bị mạng tạo cấu hình một hoặc nhiều nhóm của các tham số các cấu hình báo cáo CSI cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng RRC. Các tham số các cấu hình báo cáo CSI bao gồm thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI. Đối với phần mô tả cụ thể của thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI, xem phần mô tả đã nói trên đây.

Một cách tùy ý, các tham số các cấu hình báo cáo CSI có thể còn bao gồm thông tin kích cỡ dải con.

Thiết bị mạng còn có thể tạo cấu hình một hoặc nhiều nhóm của các tham số các cấu hình báo cáo CSI (reporting configurations) cho thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng RRC. Các tham số các cấu hình báo cáo CSI bao gồm một hoặc nhiều BWP được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng trên một sóng mang cho thiết bị đầu cuối. Mỗi BWP tương ứng với một nhóm các tham số các cấu hình báo cáo CSI.

S1102. Thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI đã thu nhận, các dải con để báo cáo CSI trong một BWP được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối. Các dải con để báo cáo CSI là tập hợp con của các dải con trong BWP.

Thiết bị đầu cuối xác định kích cỡ dải con dựa trên thông tin kích cỡ dải con đã thu nhận. Thiết bị đầu cuối chia BWP thành nhiều dải con dựa trên kích cỡ dải con.

Thiết bị mạng có thể khởi động việc báo cáo CSI (CSI reporting) bằng cách sử dụng DCI, và thiết bị đầu cuối thực hiện việc đo CSI dựa trên thông tin cấu hình của việc báo cáo CSI đã khởi động. Thiết bị đầu cuối xác định tập hợp con dựa trên thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI trong thông tin cấu hình của việc báo cáo CSI đã khởi động.

Thiết bị đầu cuối xác định số của dải con trong tập hợp con theo quy tắc thiết lập trước của dải con. Quy tắc thiết lập trước bao gồm phạm vi đánh số của dải con. Phạm vi đánh số của dải con bao gồm: các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục; các dải con trong BWP được đánh số liên tục; hoặc các dải con trên sóng mang định vị BWP được đánh số liên tục.

Một cách tùy ý, quy tắc thiết lập trước còn có thể giới hạn điểm tham chiếu để đánh số các dải con trong tập hợp con. Điểm tham chiếu để đánh số các dải con trong tập hợp con bao gồm: dải con trong đó khối tài nguyên chung thứ nhất của sóng mang định vị BWP được định vị; dải con thứ nhất trong BWP; hoặc dải con thứ nhất trong tập

hợp con.

Quy tắc thiết lập trước có thể giới hạn cả phạm vi đánh số của dải con và điểm tham chiếu để đánh số các dải con. Quy tắc thiết lập trước có thể bao gồm quy tắc bất kỳ trong số các quy tắc từ 1 tới 7 đã nói trên đây.

Thiết bị đầu cuối đo các dải con trong tập hợp con, và thu được kết quả đo. Nói theo cách khác, thiết bị đầu cuối thu được CSI của các dải con trong tập hợp con. Thiết bị đầu cuối xác định CSI của M dải con có các mức ưu tiên cao nhất trong tập hợp con dựa trên số của dải con trong tập hợp con và thông tin ưu tiên của CSI. Một cách tùy ý, M dải con bao gồm tất cả các dải con được đánh số chẵn trong tập hợp con.

S1103. Thiết bị đầu cuối gửi CSI của M dải con tới thiết bị mạng, và thiết bị mạng thu nhận CSI của M dải con.

Thiết bị đầu cuối có thể gửi CSI của M dải con tới thiết bị mạng bằng cách sử dụng PUCCH hoặc PUSCH. CSI của M dải con bao gồm phần 2 CSI của M dải con. Phần 2 CSI của M dải con bao gồm: phần 2 CSI dải hẹp của M dải con và phần 2 CSI dải rộng của các dải con trong tập hợp con. Thiết bị đầu cuối có thể loại bỏ phần 2 CSI của dải con trong tập hợp con khác với M dải con.

Phương pháp nêu trên còn bao gồm bước: thiết bị đầu cuối gửi phần 1 CSI của các dải con trong tập hợp con tới thiết bị mạng.

S1104. Thiết bị mạng thu được CSI của M dải con.

Phía mạng thu nhận báo cáo CSI được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó báo cáo CSI mang CSI của M dải con. Thiết bị mạng có thể xác định, theo phương pháp giống với phương pháp của thiết bị đầu cuối, số của dải con mà nằm trong phạm vi dải và được chỉ báo trong thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI.

Ví dụ, nếu dải con của phần 2 báo cáo CSI không được loại bỏ, thiết bị mạng có thể thu được CSI của tất cả các dải con mà nằm trong dải báo cáo việc đo và được biểu thị bởi thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI. Nếu một phần của dải con của phần 2 báo cáo CSI được loại bỏ, thiết bị mạng có thể thu được CSI trên các dải con chẵn mà nằm trong dải báo cáo việc đo và được biểu thị bởi thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI.

Theo giải pháp của phương án thực hiện này của sáng chế, các số của các dải con có thể được xác định theo quy tắc thiết lập trước, khiến cho thiết bị đầu cuối có thể xác định các mức ưu tiên của CSI trên các dải con khác nhau của cùng một báo cáo dựa trên

các số của các dải con. Vấn đề, liên quan tới việc các số của các dải con không thể được xác định vì các điểm tham chiếu của các số của các dải con không được xác định trong giao thức hiện tại, và do đó thiết bị đầu cuối không thể xác định các mức ưu tiên của CSI của các dải con, được giải quyết.

Phần sau đây mô tả thiết bị truyền thông được đề xuất trong sáng chế này.

Fig.12 là sơ đồ khối cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông 1200 theo một phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.12, thiết bị 1200 bao gồm đơn vị truyền thông 1201 và đơn vị xử lý 1202.

Một cách tùy ý, thiết bị truyền thông 1200 có thể tương ứng với thiết bị đầu cuối trong phương pháp phản hồi CSI đề xuất trong sáng chế này. Mỗi đơn vị bao gồm trong thiết bị truyền thông 1200 được tạo cấu hình để thực hiện các vận hành và/hoặc các thủ tục tương ứng trong phương pháp phản hồi CSI và các phương án thực hiện của nó.

Cụ thể là, đơn vị truyền thông 1201 và đơn vị xử lý 1202 được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện các vận hành sau đây.

Đơn vị truyền thông 1201 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối trong việc thực hiện các bước gửi và/hoặc thu nhận bởi thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện này.

Đơn vị xử lý 1202 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối trong việc thực hiện các bước xác định bằng thiết bị đầu cuối trong các phương án thực hiện, cũng như các chức năng khác ngoại trừ các chức năng của đơn vị gửi và đơn vị thu nhận, và tương tự.

Một cách tùy ý, thiết bị truyền thông 1200 có thể theo cách khác là vi mạch hoặc mạch tích hợp được lắp đặt trong thiết bị đầu cuối.

Một cách tùy ý, đơn vị truyền thông 1201 có thể bao gồm đơn vị gửi và đơn vị thu nhận. Đơn vị gửi được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối trong việc thực hiện các bước gửi bởi thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện này. Đơn vị thu nhận được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối trong việc thực hiện các bước thu nhận thông tin bởi thiết bị đầu cuối theo phương án thực hiện này.

Một cách tùy ý, đơn vị truyền thông 1201 có thể theo cách khác được tạo cấu hình dưới dạng bộ thu phát, và đơn vị xử lý 1202 có thể là bộ xử lý. Bộ thu phát có thể bao gồm bộ truyền và bộ thu để cùng nhau thực hiện chức năng thu phát. Theo cách khác,

đơn vị truyền thông 1201 có thể theo cách khác là giao diện đầu vào/đầu ra hoặc mạch đầu vào/ đầu ra.

Fig.13 là sơ đồ khối cấu trúc giản lược của thiết bị truyền thông 1300 theo một phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị truyền thông 1300 bao gồm đơn vị xử lý 1302 và đơn vị truyền thông 1301.

Một cách tùy ý, thiết bị truyền thông 1300 có thể tương ứng với thiết bị mạng trong phương pháp phản hồi CSI và các phương án thực hiện của nó đề xuất trong sáng chế này, hoặc có thể là vi mạch hoặc mạch tích hợp được lắp đặt trong thiết bị mạng.

Cụ thể là, đơn vị truyền thông 1301 và đơn vị xử lý 1302 được tạo cấu hình riêng biệt để thực hiện các vận hành sau đây.

Đơn vị truyền thông 1301 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng trong việc thực hiện các bước gửi và/hoặc thu nhận bằng thiết bị mạng theo phương án thực hiện này.

Đơn vị xử lý 1302 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng trong việc thực hiện các bước xác định bằng thiết bị mạng trong các phương án thực hiện, cũng như các chức năng khác ngoại trừ các chức năng của đơn vị gửi và đơn vị thu nhận, và tương tự.

Một cách tùy ý, đơn vị truyền thông 1301 có thể bao gồm đơn vị gửi và đơn vị thu nhận. Đơn vị gửi được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng trong việc thực hiện các bước gửi bằng thiết bị mạng theo phương án thực hiện này. Đơn vị thu nhận được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng trong việc thực hiện các bước thu nhận thông tin bằng thiết bị mạng theo phương án thực hiện này.

Một cách tùy ý, đơn vị truyền thông 1301 có thể theo cách khác được tạo cấu hình dưới dạng bộ thu phát, và đơn vị xử lý 1302 có thể là bộ xử lý. Bộ thu phát có thể bao gồm bộ truyền và bộ thu để cùng nhau thực hiện chức năng thu phát. Theo cách khác, đơn vị truyền thông 1301 có thể là giao diện đầu vào/đầu ra hoặc mạch đầu vào/ đầu ra.

Các thiết bị mạng và các thiết bị đầu cuối trong các phương án thực hiện thiết bị đã nói trên đây tương ứng với các thiết bị mạng và các thiết bị đầu cuối trong các phương án thực hiện phương pháp, và các đơn vị tương ứng thực hiện các bước tương ứng của phương pháp. Ví dụ, đơn vị truyền thông thực hiện các bước gửi và thu nhận trong các phương án thực hiện phương pháp, và các bước khác ngoại trừ bước gửi và thu nhận có thể được thực hiện bởi đơn vị xử lý. Đơn vị truyền thông cũng có thể được xem như đơn

vị thu phát. Đơn vị thu phát bao gồm đơn vị gửi và đơn vị thu nhận, và có cả chức năng gửi và thu nhận.

Fig.14 là sơ đồ khối cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối theo một phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.14, thiết bị đầu cuối bao gồm: một hoặc nhiều bộ xử lý 1402, một hoặc nhiều bộ nhớ 1401, và một hoặc nhiều bộ thu phát 1403. Bộ xử lý 1402 được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát 1403 thu nhận và gửi tín hiệu, bộ nhớ 1401 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và bộ xử lý 1402 được tạo cấu hình để: gọi ra và chạy chương trình máy tính từ bộ nhớ 1401, để thực hiện phương pháp phản hồi CSI đề xuất trong sáng chế này và các thủ tục và/hoặc các vận hành tương ứng được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối trong các phương án thực hiện. Để cho ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị đầu cuối 102 hoặc 103 trong hệ thống truyền thông không dây được thể hiện trên Fig.1. Ví dụ, bộ xử lý 1402 có thể tương ứng với đơn vị xử lý 1202 trên Fig.12, và bộ thu phát 1403 có thể tương ứng với đơn vị truyền thông 1201 được thể hiện trên Fig.12.

Fig.15 là sơ đồ khối cấu trúc giản lược của thiết bị mạng theo một phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.15, thiết bị mạng có thể được áp dụng với hệ thống truyền thông không dây được thể hiện trên Fig.1, để thực hiện các chức năng của thiết bị mạng trong phương pháp phản hồi CSI đề xuất trong sáng chế này.

Như được thể hiện trên Fig.15, thiết bị mạng bao gồm: một hoặc nhiều bộ xử lý 1502, một hoặc nhiều bộ nhớ 1501, và một hoặc nhiều bộ thu phát 1503. Bộ xử lý 1502 được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát 1503 thu nhận và gửi tín hiệu, bộ nhớ 1501 được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính, và bộ xử lý 1502 được tạo cấu hình để: gọi ra và chạy chương trình máy tính từ bộ nhớ 1501, để thực hiện phương pháp phản hồi CSI đề xuất trong sáng chế này và các thủ tục và/hoặc các vận hành tương ứng được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối trong các phương án thực hiện. Để cho ngắn gọn, các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Hơn nữa, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính đọc được. Phương tiện lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ lệnh. Khi chạy trên máy tính, lệnh này cho phép máy tính thực hiện các vận hành và/hoặc các thủ tục tương ứng được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối trong phương pháp phản hồi CSI theo các phương án thực hiện sáng chế.

Sáng chế này còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm mã chương trình máy tính, và khi chạy trên máy tính, mã chương trình máy tính cho phép máy tính thực hiện các vận hành và/hoặc các thủ tục tương ứng được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối trong phương pháp phản hồi CSI theo các phương án thực hiện sáng chế.

Sáng chế này còn đề xuất vi mạch, bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để: gọi ra và chạy chương trình máy tính lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện các vận hành và/hoặc các thủ tục tương ứng được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối trong phương pháp phản hồi CSI theo các phương án thực hiện sáng chế. Một cách tùy ý, vi mạch còn bao gồm bộ nhớ, bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ bằng cách sử dụng mạch hoặc dây điện, và bộ xử lý được tạo cấu hình để đọc và thực thi chương trình máy tính trong bộ nhớ. Một cách tùy ý khác, vi mạch còn bao gồm giao diện truyền thông, và bộ xử lý được kết nối với giao diện truyền thông. Giao diện truyền thông được tạo cấu hình để thu nhận dữ liệu và/hoặc thông tin mà cần phải được xử lý. Bộ xử lý thu được dữ liệu và/hoặc thông tin từ giao diện truyền thông, và xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin này. Giao diện truyền thông có thể là giao diện đầu vào/đầu ra.

Sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính đọc được. Phương tiện lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ lệnh máy tính. Khi chạy trên máy tính, lệnh máy tính cho phép máy tính thực hiện các vận hành và/hoặc các thủ tục tương ứng được thực hiện bởi thiết bị mạng trong phương pháp phản hồi CSI theo các phương án thực hiện sáng chế.

Sáng chế này còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm mã chương trình máy tính, và khi chạy trên máy tính, mã chương trình máy tính cho phép máy tính thực hiện các vận hành và/hoặc các thủ tục tương ứng được thực hiện bởi thiết bị mạng trong phương pháp phản hồi CSI theo các phương án thực hiện sáng chế.

Sáng chế này còn đề xuất vi mạch, bao gồm bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình để: gọi ra và chạy chương trình máy tính lưu trữ trong bộ nhớ, để thực hiện các vận hành và/hoặc các thủ tục tương ứng được thực hiện bởi thiết bị mạng trong phương pháp phản hồi CSI theo các phương án thực hiện sáng chế. Một cách tùy ý, vi mạch còn bao gồm bộ nhớ, bộ xử lý được kết nối với bộ nhớ bằng cách sử dụng mạch hoặc dây điện, và bộ xử lý được tạo cấu hình để đọc và thực thi chương trình máy tính trong bộ nhớ. Một

cách tùy ý khác, vi mạch còn bao gồm giao diện truyền thông, và bộ xử lý được kết nối với giao diện truyền thông. Giao diện truyền thông được tạo cấu hình để thu nhận dữ liệu và/hoặc thông tin mà cần phải được xử lý. Bộ xử lý thu được dữ liệu và/hoặc thông tin từ giao diện truyền thông, và xử lý dữ liệu và/hoặc thông tin này. Giao diện truyền thông có thể là giao diện đầu vào/đầu ra.

Trong các phương án thực hiện trên đây, bộ xử lý có thể là đơn vị xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), bộ vi xử lý, mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), một hoặc nhiều mạch tích hợp để điều khiển việc thực thi chương trình trong các giải pháp kỹ thuật của sáng chế này, hoặc tương tự. Ví dụ, bộ xử lý có thể là thiết bị bộ xử lý tín hiệu số, thiết bị bộ vi xử lý, bộ biến đổi tương tự sang số, bộ biến đổi số sang tương tự, hoặc tương tự. Bộ xử lý có thể cấp phát các chức năng xử lý tín hiệu và điều khiển của thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị mạng giữa các thiết bị dựa trên các chức năng tương ứng của các thiết bị. Ngoài ra, bộ xử lý có thể có chức năng vận hành một hoặc nhiều chương trình phần mềm, và chương trình phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ. Các chức năng của bộ xử lý có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với các chức năng nêu trên.

Bộ nhớ có thể là bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), kiểu khác của thiết bị lưu trữ tĩnh mà có thể lưu trữ thông tin tĩnh và các lệnh, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), hoặc kiểu khác của thiết bị lưu trữ động mà có thể lưu trữ thông tin và các lệnh, hoặc có thể là bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM) hoặc bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa compact (compact disc read-only memory, CD-ROM) hoặc phương tiện lưu trữ dạng đĩa compac khác, thiết bị lưu trữ dạng đĩa quang (bao gồm các đĩa quang đã nén, các đĩa laze, các đĩa quang, các đĩa quang đa năng kỹ thuật số, và các đĩa Blu-ray), phương tiện lưu trữ dạng đĩa từ, hoặc thiết bị lưu trữ dạng từ khác, hoặc có thể là phương tiện khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ mã chương trình mong muốn trong dạng của lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được truy nhập bởi máy tính.

Một cách tùy ý, bộ nhớ và bộ xử lý trong các phương án thực hiện trên đây có thể

là các đơn vị mà độc lập về mặt vật lý với nhau, hoặc bộ nhớ cũng có thể được tích hợp với bộ xử lý.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, "ít nhất một" nói tới một hoặc nhiều, và "nhiều" nói tới hai hoặc nhiều hơn hai. Thuật ngữ "và/hoặc" mô tả mối tương quan kết hợp để mô tả các đối tượng kết hợp và thể hiện rằng ba mối tương quan có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể có ba trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, cả A và B tồn tại, và chỉ B tồn tại. A và B có thể là số ít hoặc số nhiều. Ký tự "/" nói chung thể hiện mối tương quan "hoặc" giữa các đối tượng kết hợp. "Ít nhất một trong số sau đây" và các cách diễn tả tương tự nói tới sự kết hợp bất kỳ của các thuật ngữ đã nêu, bao gồm sự kết hợp bất kỳ của thuật ngữ số ít hoặc số nhiều. Ví dụ, ít nhất một trong số a, b, và c có thể thể hiện: a, b, c, a-b, a-c, b-c, hoặc a-b-c, trong đó a, b, và c có thể là số ít hoặc số nhiều.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể nhận ra rằng, các đơn vị và các bước thuật toán mô tả trong các phương án thực hiện bộc lộ trong bản mô tả 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. Các chức năng có được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm hay không phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể sử dụng các phương pháp khác để thực hiện các chức năng đã mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng nó sẽ không được xem như vượt ra khỏi phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ có thể hiểu rõ rằng, để tạo điều kiện thuận lợi cho việc mô tả, đối với quá trình làm việc chi tiết của hệ thống, thiết bị, và đơn vị đã mô tả trên đây, có thể tham khảo quá trình tương ứng trong phương án thực hiện phương pháp nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại trong bản mô tả này.

Theo một vài phương án thực hiện đưa ra trong sáng chế này, hệ thống, thiết bị, và phương pháp đã bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác. Ví dụ, các phương án thực hiện thiết bị đã mô tả chỉ là các ví dụ. Ví dụ, việc chia đơn vị chỉ là chia về mặt chức năng logic và có thể có cách chia khác trên thực tế. Ví dụ, nhiều đơn vị hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một vài dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối chung hoặc các ghép nối trực tiếp đã thể hiện hoặc đã bộc lộ hoặc các kết nối truyền thông có thể được thực hiện thông

qua một vài giao diện. Các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các đơn vị có thể được thực hiện trong dạng điện tử, dạng cơ học, hoặc dạng khác.

Các đơn vị dưới dạng các phần riêng biệt có thể không tách biệt về mặt vật lý, và các phần được thể hiện dưới dạng các đơn vị có thể không phải là các đơn vị vật lý, có thể được bố trí ở một vị trí, hoặc có thể được phân bố trên nhiều đơn vị mạng. Một vài hoặc tất cả các đơn vị có thể được lựa chọn dựa trên các yêu cầu thực tế để thực hiện các mục đích của các giải pháp kỹ thuật của sáng chế này.

Ngoài ra, các đơn vị chức năng trong các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào một đơn vị xử lý, hoặc mỗi một đơn vị trong số các đơn vị có thể tồn tại độc lập ở dạng vật lý, hoặc hai hoặc nhiều hơn hai đơn vị được tích hợp vào một đơn vị.

Khi các chức năng được thực hiện trong dạng của đơn vị chức năng phần mềm và được bán hoặc được sử dụng dưới dạng sản phẩm độc lập, các chức năng này có thể được lưu trong phương tiện lưu trữ máy tính đọc được. Dựa vào những điều nêu trên, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản, hoặc phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật thông thường, hoặc một vài giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện trong dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ, và bao gồm một vài lệnh để hướng dẫn thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc tương tự) thực hiện tất cả hoặc một vài bước của các phương pháp theo các phương án thực hiện của sáng chế này. Phương tiện lưu trữ nêu trên bao gồm phương tiện bất kỳ mà có thể lưu mã chương trình, như ổ đĩa nhanh USB, đĩa cứng có thể tháo ra được, bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), đĩa từ, hoặc đĩa quang.

Các phần mô tả trên đây chỉ là các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, chứ không nhằm để giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Biến thể hoặc thay thế bất kỳ tìm ra một cách dễ dàng bởi người có hiểu biết trung bình trung lĩnh vực kỹ thuật này trong phạm vi kỹ thuật bộc lộ trong sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế phải dựa vào phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp phản hồi thông tin trạng thái kênh, phương pháp này bao gồm các bước:
thu nhận thông tin chỉ báo dải báo cáo thông tin trạng thái kênh (channel state information, CSI) từ thiết bị mạng;

xác định, dựa trên thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI, các dải con để báo cáo CSI trong một phần bề rộng dải (bandwidth part, BWP) được tạo cấu hình, trong đó các dải con để báo cáo CSI là tập hợp con của các dải con trong BWP; và

gửi CSI của M dải con có các mức ưu tiên cao nhất trong tập hợp con tới thiết bị mạng, trong đó $M \geq 1$;

trong đó các mức ưu tiên của các dải con trong tập hợp con được xác định dựa trên các số dải con của các dải con trong tập hợp con; và các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó CSI của M dải con bao gồm phần 2 CSI của M dải con; và

phương pháp này còn bao gồm bước: gửi phần 1 CSI của các dải con trong tập hợp con tới thiết bị mạng.

3. Phương pháp theo điểm 2, còn bao gồm bước: loại bỏ phần 2 CSI của ít nhất một dải con khác với M dải con trong tập hợp con.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó điểm tham chiếu để đánh số các dải con trong tập hợp con bao gồm dải con thứ nhất trong tập hợp con.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó số dải con của dải con thứ nhất trong tập hợp con là 0, và các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó M dải con bao gồm tất cả các dải con chẵn trong tập hợp con.

7. Thiết bị đầu cuối, bao gồm: đơn vị thu nhận, đơn vị xử lý, và đơn vị gửi, trong đó

đơn vị thu nhận được tạo cấu hình để thu nhận thông tin chỉ báo dải báo cáo thông tin trạng thái kênh (channel state information, CSI) từ thiết bị mạng;

đơn vị xử lý được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin chỉ báo dải báo cáo CSI, các dải con để báo cáo CSI trong một phần bề rộng dải (bandwidth part, BWP) được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, trong đó các dải con để báo cáo CSI là tập hợp

con của các dải con trong BWP; và

đơn vị gửi được tạo cấu hình để gửi CSI của M dải con có các mức ưu tiên cao nhất trong tập hợp con của các dải con tới thiết bị mạng, trong đó $M \geq 1$;

trong đó các mức ưu tiên của các dải con trong tập hợp con của các dải con được xác định dựa trên các số dải con của các dải con trong tập hợp con của các dải con; và các dải con trong tập hợp con của các dải con được đánh số liên tục.

8. Thiết bị đầu cuối theo điểm 7, trong đó CSI của M dải con bao gồm phần 2 CSI của M dải con; và

đơn vị gửi còn được tạo cấu hình để gửi phần 1 CSI của các dải con trong tập hợp con của các dải con tới thiết bị mạng.

9. Thiết bị đầu cuối theo điểm 8, trong đó đơn vị xử lý còn được tạo cấu hình để loại bỏ phần 2 CSI của ít nhất một dải con khác với M dải con trong tập hợp con của các dải con.

10. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9, trong đó điểm tham chiếu để đánh số các dải con trong tập hợp con bao gồm dải con thứ nhất trong tập hợp con.

11. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9, trong đó

số dải con của dải con thứ nhất trong tập hợp con là 0, và các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục.

12. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9, trong đó M dải con bao gồm tất cả các dải con chứa trong tập hợp con.

13. Phương tiện lưu trữ máy tính đọc được, trong đó phương tiện lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ lệnh, và khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

14. Thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối bao gồm bộ thu phát, bộ xử lý, và bộ nhớ;

bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát để thu nhận và gửi tín hiệu;

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính; và

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để gọi ra và chạy chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, khiến cho thiết bị đầu cuối được cho phép thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

15. Thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ;
 - bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh thực thi được bởi máy tính; và
 - bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực thi lệnh thực thi được bởi máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, khiến cho thiết bị đầu cuối được cho phép thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.
16. Thiết bị đầu cuối, trong đó thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý và mạch giao diện;
 - mạch giao diện được tạo cấu hình để thu nhận lệnh thực thi được bởi máy tính và gửi tới bộ xử lý; và
 - bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi lệnh thực thi được bởi máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.
17. Hệ thống truyền thông, trong đó hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 12.
18. Phương pháp phản hồi thông tin trạng thái kênh, phương pháp này bao gồm các bước:
 - gửi thông tin chỉ báo dài báo cáo thông tin trạng thái kênh (channel state information, CSI) tới thiết bị đầu cuối;
 - thu nhận CSI của M dải con từ thiết bị đầu cuối, trong đó M dải con là M dải con có các mức ưu tiên cao nhất trong các dải con để báo cáo CSI, $M \geq 1$, và các dải con để báo cáo CSI là tập hợp con của các dải con trong một phần bẻ rộng dải (bandwidth part, BWP) được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối; và
 - thu được CSI của M dải con;
 - trong đó các mức ưu tiên của các dải con trong tập hợp con được xác định dựa trên các số dải con của các dải con trong tập hợp con; và các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục.
19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó CSI của M dải con bao gồm phần 2 CSI của M dải con; và
 - phương pháp này còn bao gồm bước: thu nhận phần 1 CSI của các dải con trong tập hợp con của các dải con từ thiết bị đầu cuối.
20. Phương pháp theo điểm 18 hoặc 19, trong đó điểm tham chiếu để đánh số các dải con trong tập hợp con bao gồm dải con thứ nhất trong tập hợp con.
21. Phương pháp theo điểm 18 hoặc 19, trong đó

số dải con của dải con thứ nhất trong tập hợp con là 0, và các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục.

22. Phương pháp theo điểm 18 hoặc 19, trong đó M dải con bao gồm tất cả các dải con chẵn trong tập hợp con.

23. Thiết bị mạng, bao gồm: đơn vị gửi, đơn vị xử lý, và đơn vị thu nhận, trong đó đơn vị gửi được tạo cấu hình để gửi thông tin chỉ báo dải báo cáo thông tin trạng thái kênh (channel state information, CSI) tới thiết bị đầu cuối;

đơn vị thu nhận được tạo cấu hình để thu nhận CSI của M dải con từ thiết bị đầu cuối, trong đó M dải con là M dải con có các mức ưu tiên cao nhất trong các dải con để báo cáo CSI, $M \geq 1$, và các dải con để báo cáo CSI là tập hợp con của các dải con trong một phần bề rộng dải (bandwidth part, BWP) được tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối; và

đơn vị xử lý được tạo cấu hình để thu được CSI của M dải con;

trong đó các mức ưu tiên của các dải con trong tập hợp con được xác định dựa trên các số dải con của các dải con trong tập hợp con; và các số của các dải con trong tập hợp con được xác định theo quy tắc thiết lập trước, và các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục.

24. Thiết bị mạng theo điểm 23, trong đó CSI của M dải con bao gồm phần 2 CSI của M dải con; và

đơn vị thu nhận còn được tạo cấu hình để thu nhận phần 1 CSI của các dải con trong tập hợp con từ thiết bị đầu cuối.

25. Thiết bị mạng theo điểm 23 hoặc 24, trong đó điểm tham chiếu để đánh số các dải con trong tập hợp con bao gồm dải con thứ nhất trong tập hợp con.

26. Thiết bị mạng theo điểm 23 hoặc 24, trong đó

số dải con của dải con thứ nhất trong tập hợp con là 0, và các dải con trong tập hợp con được đánh số liên tục.

27. Thiết bị mạng theo điểm 23 hoặc 24, trong đó M dải con bao gồm tất cả các dải con chẵn trong tập hợp con.

28. Thiết bị mạng, bao gồm: bộ thu phát, bộ xử lý, và bộ nhớ, trong đó

bộ xử lý được tạo cấu hình để điều khiển bộ thu phát để thu nhận và gửi tín hiệu;

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình máy tính; và

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để gọi ra và chạy chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, khiến cho thiết bị mạng được cho phép thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 22.

29. Phương tiện lưu trữ máy tính đọc được, trong đó phương tiện lưu trữ máy tính đọc được lưu trữ lệnh, và khi lệnh được chạy trên máy tính, máy tính được cho phép thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 22.

30. Thiết bị mạng, trong đó thiết bị mạng bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ;

bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh thực thi được bởi máy tính; và

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thực thi lệnh thực thi được bởi máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ, khiến cho thiết bị mạng được cho phép thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 22.

31. Thiết bị mạng, trong đó thiết bị mạng bao gồm bộ xử lý và mạch giao diện;

mạch giao diện được tạo cấu hình để thu nhận lệnh thực thi được bởi máy tính và gửi tới bộ xử lý; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi lệnh thực thi được bởi máy tính để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 22.

32. Hệ thống truyền thông, trong đó hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 23 đến 27.

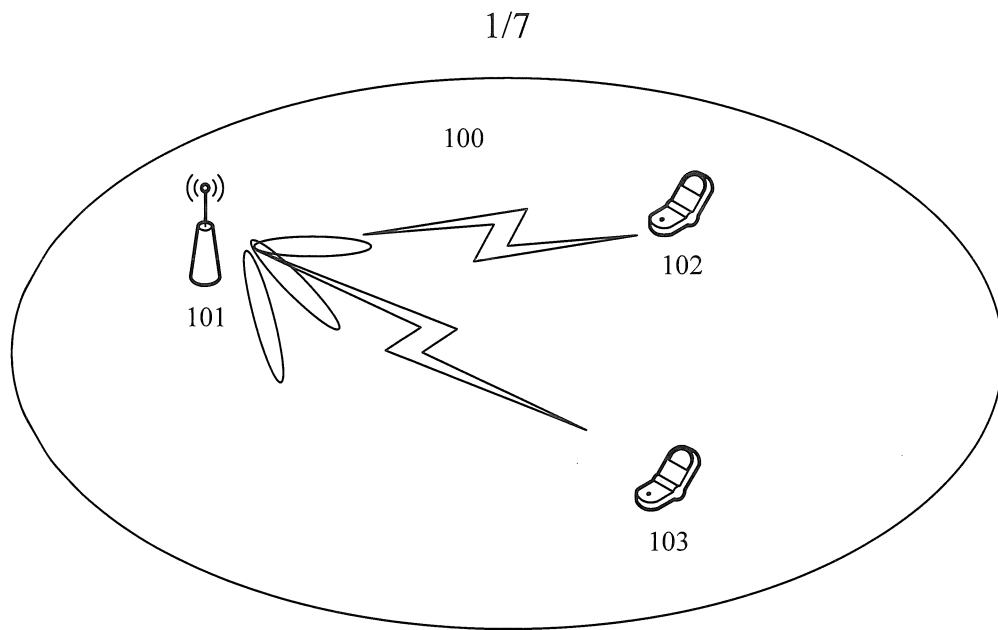


FIG. 1

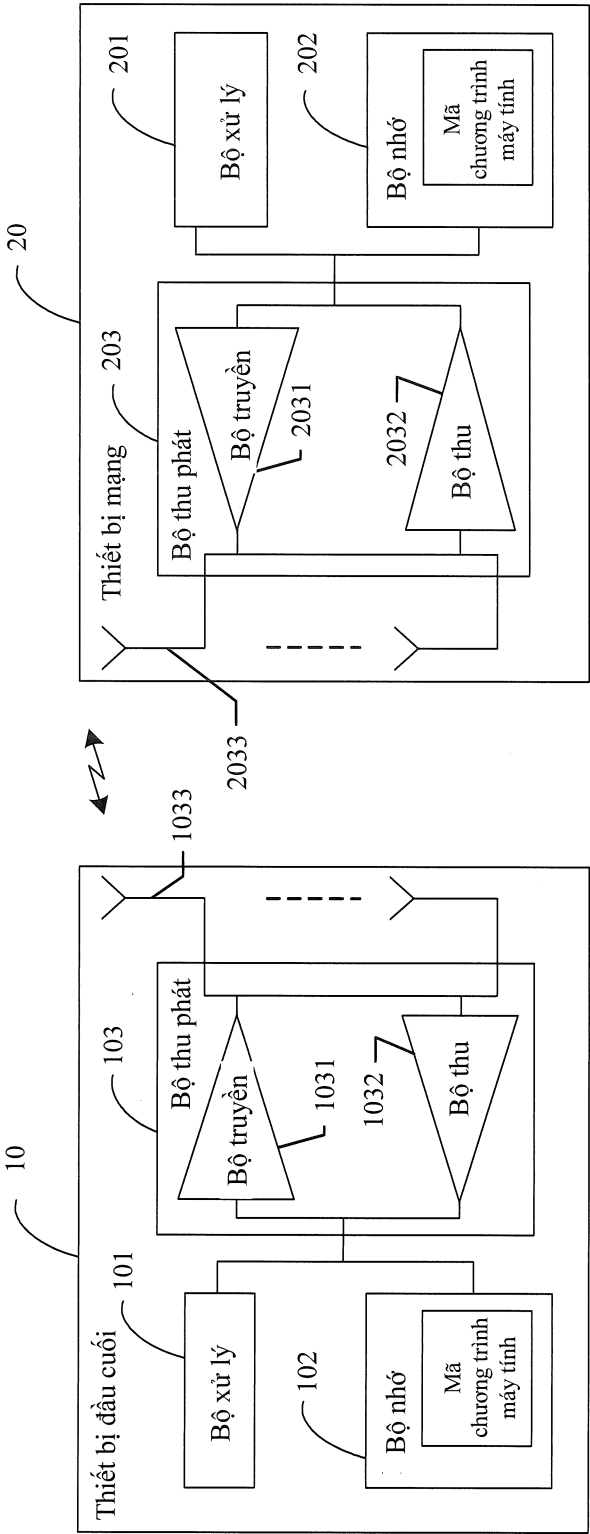


FIG. 2

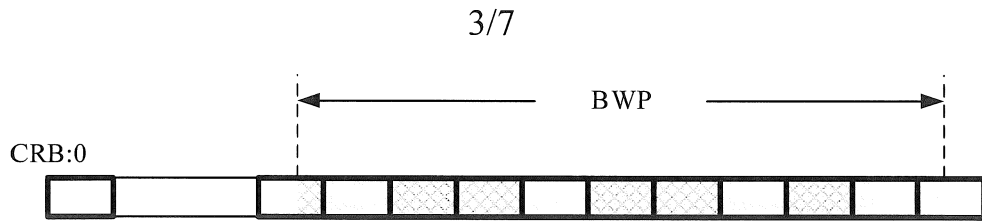


FIG. 3

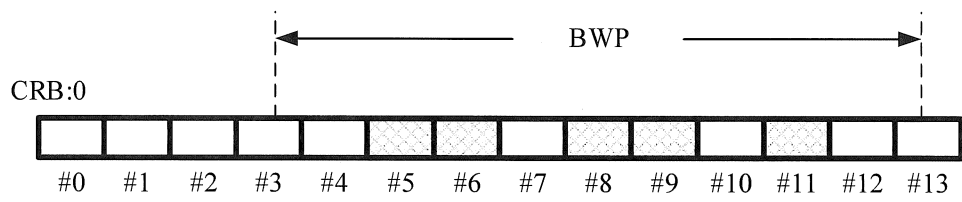


FIG. 4

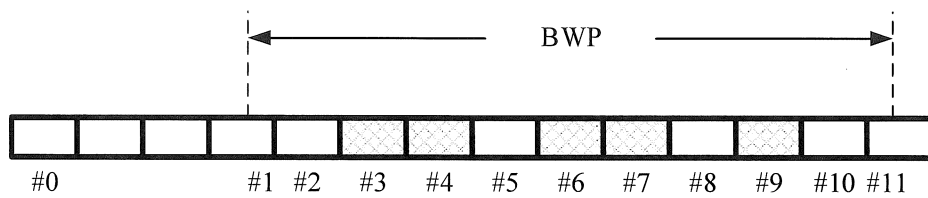


FIG. 5

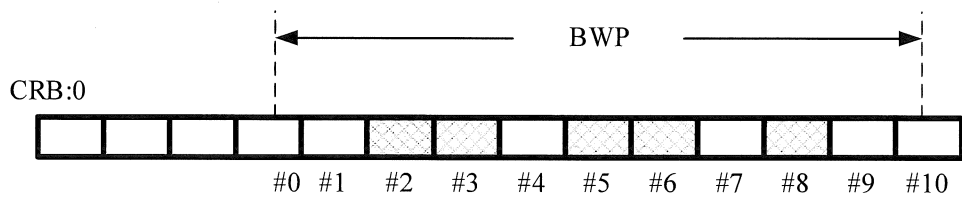


FIG. 6

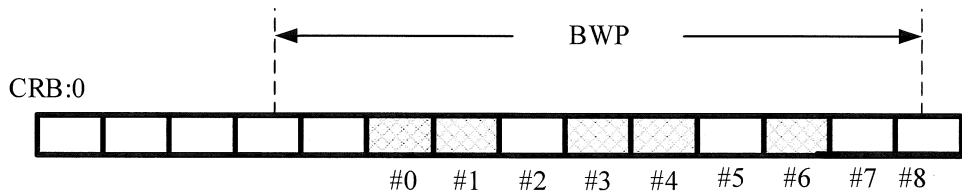


FIG. 7

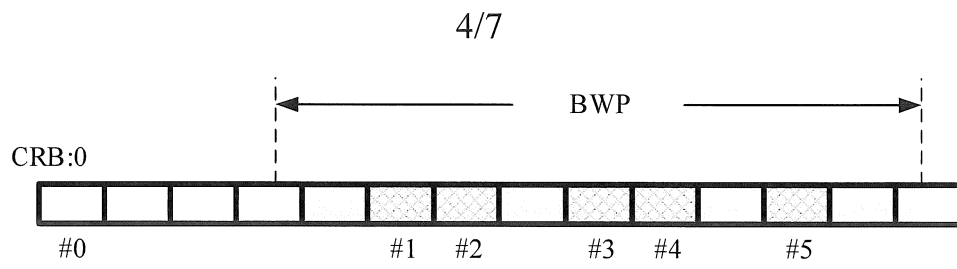


FIG. 8

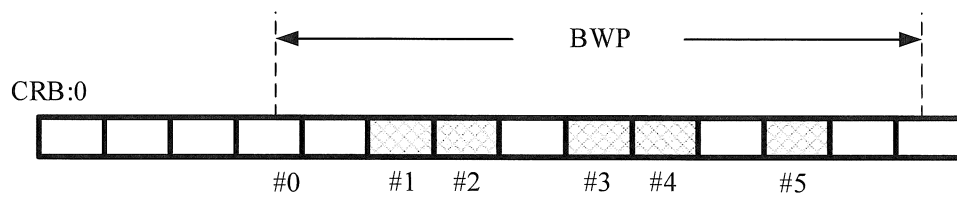


FIG. 9

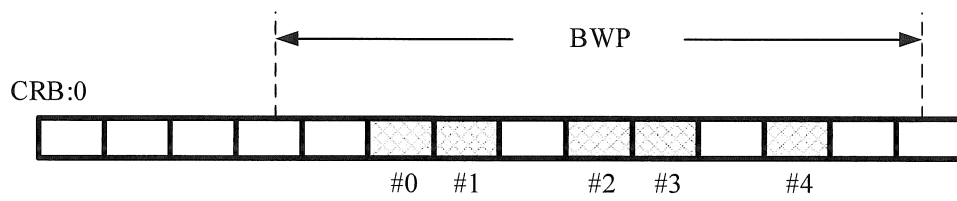


FIG. 10

5/7

1100

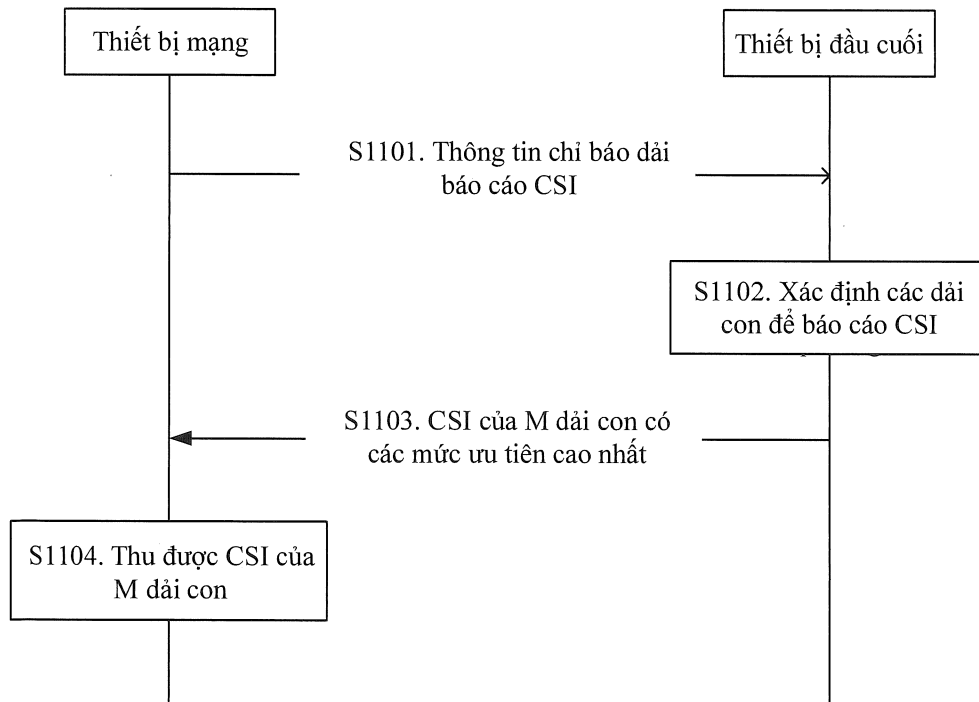


FIG. 11

6/7

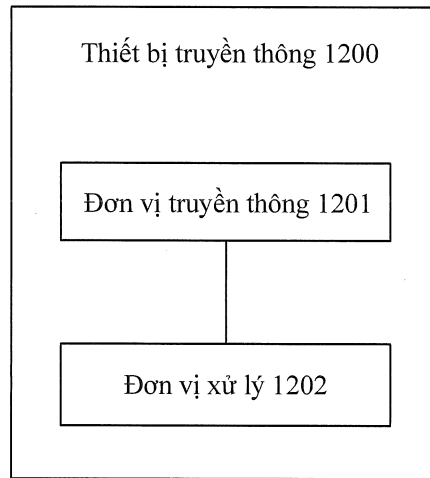


FIG. 12

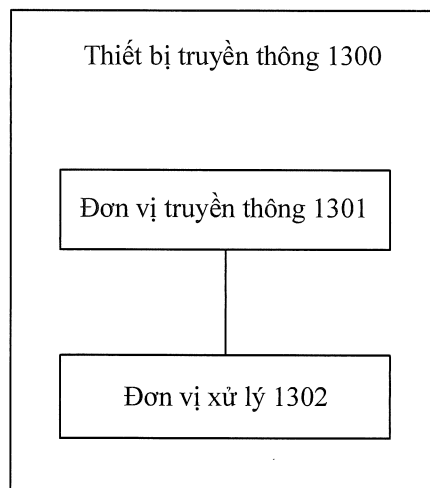


FIG. 13

7/7

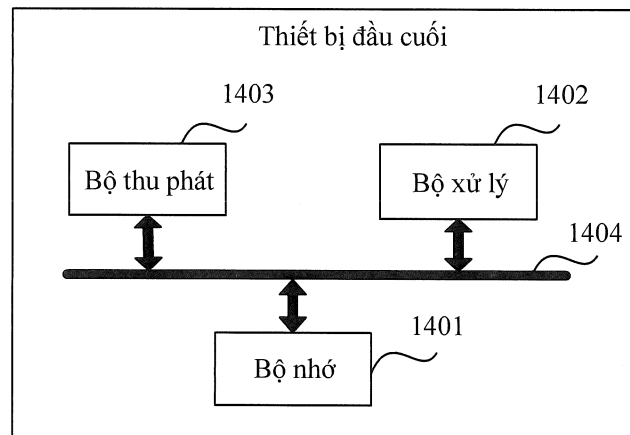


FIG. 14

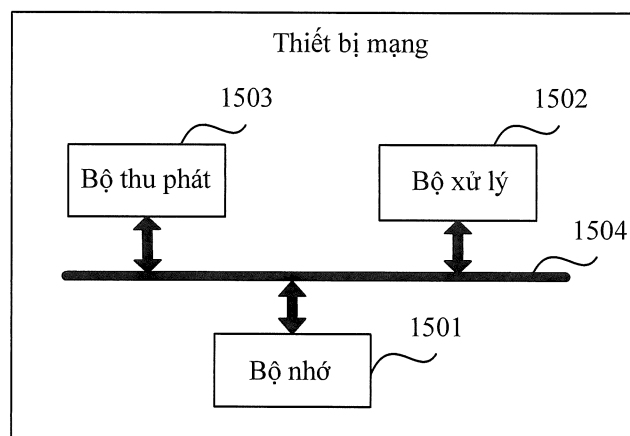


FIG. 15