



(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)



1-0035193

(51)^{2019.01} H04B 7/06; H04L 1/00; H04L 25/03;
H04B 7/08

(13) B

(21) 1-2019-04226

(22) 18/12/2017

(86) PCT/CN2017/116912 18/12/2017

(87) WO 2018/126882 12/07/2018

(30) 201710011310.7 06/01/2017 CN

(45) 25/04/2023 421

(43) 25/10/2019 379A

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

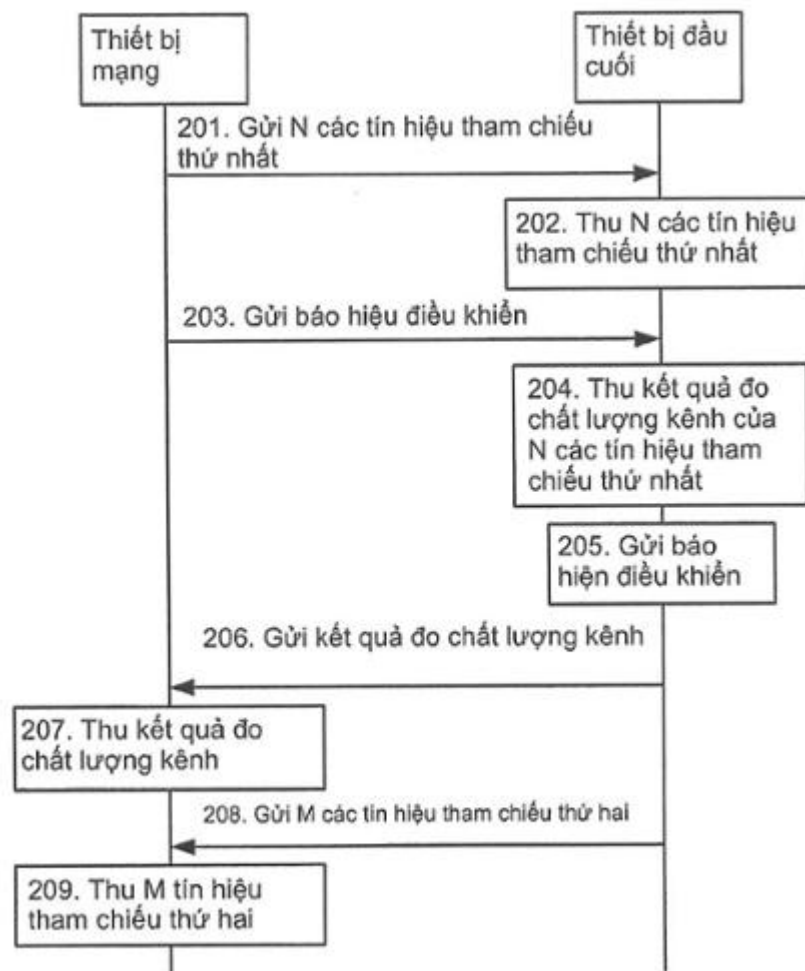
Huawei Administration Building Bantian, Longgang District Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) LIU, Jianqin (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN TÍN HIỆU, THIẾT BỊ MẠNG, THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI
VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ BẤT BIẾN CÓ THỂ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY
TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền tín hiệu, thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền tín hiệu và phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, để thực hiện hiệu chuẩn chùm nhanh cho thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, nhờ đó đơn giản hóa quy trình quản lý chùm của thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối, và tối đa hóa hiệu quả sử dụng tài nguyên. Phương pháp truyền tín hiệu theo sáng chế bao gồm các bước: gửi, bởi thiết bị mạng, N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; gửi, bởi thiết bị mạng, báo hiệu điều khiển lớp vật lý đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để kích hoạt thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, báo hiệu điều khiển lớp vật lý này còn được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng, và M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; thu, bởi thiết bị mạng, kết quả đo chất lượng kênh được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và thu, bởi thiết bị mạng, M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối.



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 truyền tín hiệu, thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống truyền thông thường sử dụng nhiều kiểu tín hiệu tham chiếu khác nhau. Một kiểu trong số các tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo chất lượng kênh, ví dụ, đo liên quan đến quản lý tài nguyên vô tuyến (radio resource management, RRM). Kiểu tín hiệu tham chiếu này có thể là tín hiệu tham chiếu cụ thể ô (cell-specific reference signal, CRS), để thực hiện đo chất lượng kênh người dùng và lựa chọn ô và chuyển vùng. Kiểu khác trong số các tín hiệu tham chiếu được sử dụng để đo thông tin trạng thái kênh, để lập lịch thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối thu thông tin trạng thái kênh dựa trên việc đo chất lượng kênh của tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information - reference signal, CSI-RS).

Để giảm suy hao truyền tương đối lớn do băng tần tương đối cao gây ra, cơ chế truyền tín hiệu (bao gồm tín hiệu tham chiếu) dựa trên công nghệ tạo chùm được sử dụng, và suy hao truyền trong quy trình truyền tín hiệu được bù bằng cách sử dụng độ lợi anten tương đối lớn. Tín hiệu tạo chùm bao gồm tín hiệu tham chiếu cụ thể ô kiểu thứ nhất hoặc tín hiệu tham chiếu cụ thể người dùng kiểu thứ hai. Ngoài ra, công nghệ tạo chùm thu của trạm gốc cũng được xem xét, và việc tạo chùm có thể bao gồm bất kỳ một trong số tạo chùm miền tương tự, tạo chùm miền băng gốc, hoặc tạo chùm lai trong miền tương tự hoặc miền băng gốc. Khi truyền tín hiệu đường xuống, cả tạo chùm trên phía truyền của trạm gốc lẫn tạo chùm trên phía thu của thiết bị đầu cuối có thể thay đổi linh động. Để theo dõi sự thay đổi của việc tạo chùm, thiết bị đầu cuối có thể thu một hoặc nhiều chùm được tạo ra tối ưu dựa trên việc đo chất lượng kênh của nhiều tín hiệu tham chiếu trên các chùm được tạo ra khác nhau.

Theo kỹ thuật đã biết, khi tín hiệu được truyền dựa trên công nghệ tạo chùm, một khi người dùng di chuyển, hướng của chùm được tạo ra tương ứng

với tín hiệu được truyền không thể khớp với vị trí người dùng di chuyển. Do đó, thường xuyên xuất hiện vấn đề gián đoạn tín hiệu thu. Để theo dõi sự thay đổi chùm được tạo trong quy trình truyền tín hiệu, kết quả đo chất lượng kênh dựa trên công nghệ tạo chùm cần được báo cáo. Việc đo chất lượng kênh có thể được hoàn tất dựa trên tín hiệu đồng bộ hoặc tín hiệu tham chiếu cụ thể ô thu được sau khi tạo chùm. Người dùng thực hiện chuyển vùng giữa các chùm được tạo ra khác nhau một cách linh động hơn và thường xuyên hơn so với chuyển vùng giữa các ô. Do đó, cơ chế báo cáo đo linh động cũng được yêu cầu. Tương tự với báo cáo thông tin CSI, báo cáo kết quả đo chất lượng kênh của chùm được tạo cũng có thể được gửi bởi thiết bị đầu cuối đến trạm gốc bằng cách sử dụng kênh điều khiển đường lên vật lý hoặc kênh chia sẻ đường lên vật lý.

Trong quy trình truyền tín hiệu dựa trên chùm được tạo, cả các chùm được tạo tối ưu trên phía truyền lẫn phía thu cần được thu bằng cách tối đa hóa độ lợi tạo chùm tín hiệu và chất lượng kênh tương ứng. Theo phương pháp truyền tín hiệu thông thường được sử dụng theo kỹ thuật đã biết, phía trạm gốc và phía thiết bị đầu cuối cần thực hiện quét chùm và huấn luyện chùm lần lượt trên chùm truyền được tạo ra và chùm thu được tạo ra, để hoàn tất việc lựa chọn ghép đôi tối ưu giữa chùm truyền và chùm thu.

Tóm lại, theo kỹ thuật đã biết, phía trạm gốc và phía thiết bị đầu cuối thực hiện quét chùm và huấn luyện chùm lần lượt trên chùm truyền được tạo ra và chùm thu được tạo ra. Do đó, tăng gấp đôi thời gian huấn luyện các chùm tối ưu trên phía thu và phía truyền, làm gia tăng sự phức tạp của việc xử lý, và làm giảm hiệu quả sử dụng tài nguyên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp truyền tín hiệu, thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối, để thực hiện hiệu chuẩn chùm nhanh cho thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, nhờ đó đơn giản hóa quy trình quản lý chùm của thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối, và tối đa hóa hiệu quả sử dụng tài nguyên.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật ở trên, các phương án theo sáng chế đề xuất các giải pháp kỹ thuật sau.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án theo sáng chế đề xuất phương pháp truyền tín hiệu, bao gồm: gửi, bởi thiết bị mạng, N các tín hiệu tham chiếu thứ

nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; gửi, bởi thiết bị mạng, báo hiệu điều khiển lớp vật lý đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để kích hoạt thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, báo hiệu điều khiển lớp vật lý này còn được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng, và M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; thu, bởi thiết bị mạng, kết quả đo chất lượng kênh được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và thu, bởi thiết bị mạng, M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Báo hiệu điều khiển lớp vật lý được sử dụng để kích hoạt thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, và báo hiệu điều khiển lớp vật lý này còn được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối có thể gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất theo báo hiệu điều khiển lớp vật lý, và thiết bị đầu cuối này còn có thể gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai theo báo hiệu điều khiển lớp vật lý. Do đó, trong phương án này theo sáng chế, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối không cần thực hiện quét chùm và huấn luyện chùm lần lượt đối với chùm truyền được tạo ra và chùm thu được tạo ra. Thiết bị mạng thu kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất và thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai, sao cho chỉ thiết bị mạng cần thực hiện hiệu chuẩn chùm, để thực hiện hiệu chuẩn chùm nhanh cho thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, nhờ đó đơn giản hóa quy trình quản lý chùm của thiết bị đầu cuối, và tối đa hóa hiệu quả sử dụng tài nguyên.

Theo phương án khả thi, kết quả đo chất lượng kênh bao gồm chỉ số tài nguyên của một trong số N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất. Thiết bị đầu cuối thu N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối này có thể lựa chọn chỉ số tài nguyên của một trong số N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và sau đó gửi chỉ số tài nguyên được lựa chọn của tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, sao cho thiết bị mạng có thể xác định chùm truyền tốt hơn của thiết bị mạng dựa trên quan hệ liên kết giữa chỉ số tài nguyên được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối và chùm được tạo ra, nhờ đó cung cấp sự tham chiếu cho thiết bị mạng để thực hiện hiệu chuẩn chùm.

Theo phương án khả thi, băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

và/hoặc tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai là tập hợp con của tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất. Tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, và tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Thông thường, khả năng xử lý tín hiệu của thiết bị mạng lớn hơn khả năng xử lý tín hiệu của thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối có công suất giới hạn. Bằng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối nhỏ hơn hoặc bằng bằng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, để đảm bảo rằng công suất truyền tín hiệu của thiết bị đầu cuối trên tài nguyên miền tần số đơn vị là đủ lớn. Ngoài ra, tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai bởi thiết bị đầu cuối là tập hợp con của tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất bởi thiết bị mạng, sao cho thiết bị mạng có thể hiệu chỉnh, trong cùng khoảng tài nguyên miền tần số với tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối, chùm truyền tương ứng với tín hiệu tham chiếu thứ nhất và chùm thu tương ứng với tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Theo phương án khả thi, việc thu, bởi thiết bị mạng, M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối bao gồm: thu, bởi thiết bị mạng, M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi lặp lại bởi thiết bị đầu cuối theo chế độ phân chia theo thời gian. Thiết bị đầu cuối gửi lặp lại tín hiệu tham chiếu thứ hai, và gửi tổng cộng M các tín hiệu tham chiếu thứ hai. Thiết bị mạng có thể thu tín hiệu tham chiếu thứ hai theo chế độ phân chia theo thời gian. Thiết bị mạng thu lặp lại, dựa trên khoảng thu cụ thể, tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối, và thu tổng cộng M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án theo sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền tín hiệu, bao gồm: thu, bởi thiết bị đầu cuối, N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; thu, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất; thu, bởi thiết bị đầu cuối, báo hiệu điều khiển lớp vật lý được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để kích hoạt thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, báo hiệu điều khiển lớp vật lý này còn được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối gửi M các tín hiệu

tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng, và M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; gửi, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả đo chất lượng kênh đến thiết bị mạng; và gửi, bởi thiết bị đầu cuối, M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng. Báo hiệu điều khiển lớp vật lý được sử dụng để kích hoạt thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, và báo hiệu điều khiển lớp vật lý này còn được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối có thể gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất theo báo hiệu điều khiển lớp vật lý, và thiết bị đầu cuối này còn có thể gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai theo báo hiệu điều khiển lớp vật lý. Do đó, trong phương án này theo sáng chế, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối không cần thực hiện quét chùm và huấn luyện chùm lần lượt đối với chùm truyền được tạo ra và chùm thu được tạo ra. Thiết bị mạng thu kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất và thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai, sao cho chỉ thiết bị mạng cần thực hiện hiệu chuẩn chùm, để thực hiện hiệu chuẩn chùm nhanh cho thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, nhờ đó đơn giản hóa quy trình quản lý chùm của thiết bị đầu cuối, và tối đa hóa hiệu quả sử dụng tài nguyên.

Theo phương án khả thi, băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và/hoặc tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai là tập hợp con của tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất. Tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, và tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Thông thường, khả năng xử lý tín hiệu của thiết bị mạng lớn hơn khả năng xử lý tín hiệu của thiết bị đầu cuối. Do đó, bằng cách tạo cấu hình, băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai là tập hợp con của tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Theo phương án khả thi, việc gửi, bởi thiết bị đầu cuối, M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng bao gồm: gửi lặp lại, bởi thiết bị đầu cuối, M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng theo chế độ phân chia theo thời gian. Thiết bị đầu cuối gửi lặp lại tín hiệu tham chiếu thứ hai, và gửi tổng

cộng M các tín hiệu tham chiếu thứ hai, sao cho thiết bị mạng có thể thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai này.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án theo sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền tín hiệu, bao gồm: gửi, bởi thiết bị đầu cuối, N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; thu, bởi thiết bị đầu cuối, báo hiệu điều khiển lớp vật lý được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để mang kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất mà được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối; thu, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và thu, bởi thiết bị đầu cuối, M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó việc gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai bởi thiết bị mạng cũng được kích hoạt bằng báo hiệu điều khiển lớp vật lý, và M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Báo hiệu điều khiển lớp vật lý được sử dụng để kích hoạt thiết bị mạng gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, và báo hiệu điều khiển lớp vật lý này còn được sử dụng để lệnh cho thiết bị mạng gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện hiệu chuẩn chùm dựa trên kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất mà được gửi theo báo hiệu điều khiển lớp vật lý và dựa trên kết quả đo chất lượng kênh của M các tín hiệu tham chiếu thứ hai của thiết bị đầu cuối. Cũng như vậy, thiết bị mạng cũng có thể thực hiện hiệu chuẩn chùm tương ứng dựa trên thông tin được đề cập ở trên. Do đó, trong phương án này theo sáng chế, có thể thực hiện hiệu chuẩn chùm nhanh cho thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, nhờ đó đơn giản hóa quy trình quản lý chùm của thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối, và tối đa hóa hiệu quả sử dụng tài nguyên.

Theo phương án khả thi, kết quả đo chất lượng kênh bao gồm chỉ số tài nguyên của một trong số N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất. Thiết bị mạng thu N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối, và thiết bị mạng có thể lựa chọn chỉ số tài nguyên của một trong số N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và sau đó gửi chỉ số tài nguyên được lựa chọn của tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ nhất được lựa chọn bởi thiết bị mạng.

Theo phương án khả thi, sau khi thu, bởi thiết bị đầu cuối, M các tín hiệu

tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng, phương pháp còn bao gồm: thu, bởi thiết bị đầu cuối, tiêu chuẩn hiệu chuẩn chùm được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng và/hoặc ngưỡng hiệu chỉnh tương ứng với tiêu chuẩn hiệu chuẩn chùm; và thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, hiệu chuẩn chùm dựa trên kết quả đo chất lượng kênh thu được và kết quả đo chất lượng kênh của M các tín hiệu tham chiếu thứ hai, bằng cách sử dụng tiêu chuẩn hiệu chuẩn chùm và/hoặc ngưỡng hiệu chỉnh tương ứng với tiêu chuẩn hiệu chuẩn chùm. Sau khi thực hiện hiệu chuẩn chùm, thiết bị đầu cuối có thể xác định liệu tính thuận nghịch giữa chùm thu và chùm truyền trên phía thiết bị đầu cuối có đúng vững hay không.

Theo phương án khả thi, phương pháp còn bao gồm: báo cáo, bởi thiết bị đầu cuối đến thiết bị mạng, kết quả thu được sau khi thiết bị đầu cuối thực hiện hiệu chuẩn chùm. Sau khi thực hiện hiệu chuẩn chùm, thiết bị đầu cuối có thể xác định liệu tính thuận nghịch giữa chùm thu và chùm truyền trên phía thiết bị đầu cuối có đúng vững hay không, và báo cáo kết quả hiệu chỉnh về tính thuận nghịch giữa chùm thu và chùm truyền đến thiết bị mạng.

Theo phương án khả thi, bằng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai lớn hơn hoặc bằng bằng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và/hoặc tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tập hợp con của tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai. Tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng, và tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Thông thường, khả năng xử lý tín hiệu của thiết bị mạng lớn hơn khả năng xử lý tín hiệu của thiết bị đầu cuối. Do đó, bằng cách tạo cấu hình, bằng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai lớn hơn hoặc bằng bằng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tập hợp con của tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Theo phương án khả thi, việc thu, bởi thiết bị đầu cuối, M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng bao gồm: thu, bởi thiết bị đầu cuối, M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi lặp lại bởi thiết bị mạng theo chế độ phân chia theo thời gian. Thiết bị mạng gửi lặp lại tín hiệu tham chiếu thứ hai, và gửi tổng cộng M các tín hiệu tham chiếu thứ hai. Thiết bị đầu cuối có thể thu tín hiệu tham chiếu thứ hai theo chế độ phân chia theo thời gian. Do đó,

thiết bị đầu cuối thu lặp lại, dựa trên khoảng thu cụ thể, tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối, và thu tổng cộng M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án theo sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền tín hiệu, bao gồm: thu, bởi thiết bị mạng, N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1; thu, bởi thiết bị mạng, kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất; gửi, bởi thiết bị mạng, báo hiệu điều khiển lớp vật lý đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để mang kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất mà được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối; và gửi, bởi thiết bị mạng, M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối, trong đó việc gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai cũng được kích hoạt bằng báo hiệu điều khiển lớp vật lý, và M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. Báo hiệu điều khiển lớp vật lý được sử dụng để kích hoạt thiết bị mạng gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, và báo hiệu điều khiển lớp vật lý này còn được sử dụng để lệnh cho thiết bị mạng gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện hiệu chuẩn chùm dựa trên kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất mà được gửi theo báo hiệu điều khiển lớp vật lý và dựa trên kết quả đo chất lượng kênh của M các tín hiệu tham chiếu thứ hai của thiết bị đầu cuối. Cũng như vậy, thiết bị mạng cũng có thể thực hiện hiệu chuẩn chùm tương ứng dựa trên thông tin được đề cập ở trên. Do đó, trong phương án này theo sáng chế, có thể thực hiện hiệu chuẩn chùm nhanh cho thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, nhờ đó đơn giản hóa quy trình quản lý chùm của thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối.

Theo phương án khả thi, sau khi gửi, bởi thiết bị mạng, M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối, phương pháp còn bao gồm: thu, bởi thiết bị mạng, kết quả mà được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối và nó được thu sau khi thiết bị đầu cuối thực hiện hiệu chuẩn chùm. Sau khi thực hiện hiệu chuẩn chùm, thiết bị đầu cuối có thể xác định liệu tính thuận nghịch giữa chùm thu và chùm truyền trên phía thiết bị đầu cuối có đúng vững hay không, và báo cáo kết quả hiệu chỉnh về tính thuận nghịch giữa chùm thu và chùm truyền đến trạm gốc.

Theo phương án khả thi, băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai lớn hơn hoặc bằng băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và/hoặc tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tập hợp con của tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai. Tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng, và tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Thông thường, khả năng xử lý tín hiệu của thiết bị mạng lớn hơn khả năng xử lý tín hiệu của thiết bị đầu cuối. Do đó, bằng cách tạo cấu hình, băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai lớn hơn hoặc bằng băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tập hợp con của tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Theo phương án khả thi, việc gửi, bởi thiết bị mạng, M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối bao gồm: gửi lặp lại, bởi thiết bị mạng, M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối theo chế độ phân chia theo thời gian. Thiết bị mạng gửi lặp lại tín hiệu tham chiếu thứ hai, và gửi tổng cộng M các tín hiệu tham chiếu thứ hai, sao cho thiết bị đầu cuối có thể thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai này.

Theo các phương án về phương pháp được đề cập ở trên, mômen n để gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai và mômen k để gửi kết quả đo chất lượng kênh thỏa mãn điều kiện sau: $n = k + m$, trong đó m là số nguyên dương lớn hơn 0, hoặc m bằng 0, hoặc m là số nguyên âm nhỏ hơn 0. Mômen k để gửi kết quả đo chất lượng kênh được kích hoạt bởi báo hiệu điều khiển lớp vật lý và mômen n để gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau, và các giá trị n và k có thể được xác định dựa trên trường hợp cụ thể. Ngoài ra, giá trị m được xác định trước; hoặc giá trị m được chỉ báo đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn hoặc báo hiệu điều khiển lớp vật lý. Cả thiết bị mạng lẫn thiết bị đầu cuối có thể xác định trước giá trị m, hoặc thiết bị mạng có thể chỉ báo giá trị m đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn hoặc báo hiệu điều khiển lớp vật lý.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án theo sáng chế đề xuất thiết bị mạng, và thiết bị mạng này có các chức năng là thực hiện vận hành thiết bị mạng trong phương án về phương pháp được đề cập ở trên. Các chức năng này 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 này bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với các chức năng được đề cập ở trên.

Theo phương án khả thi, cấu trúc của thiết bị mạng bao gồm bộ thu và bộ truyền. Bộ truyền và bộ thu này được tạo cấu hình để: hỗ trợ thiết bị mạng truyền thông với thiết bị đầu cuối; và gửi thông tin hoặc lệnh liên quan đến phương pháp được đề cập ở trên đến thiết bị đầu cuối, hoặc thu thông tin hoặc lệnh liên quan đến phương pháp được đề cập ở trên từ thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng có thể còn bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, được tạo cấu hình để: hỗ trợ thiết bị mạng thực thi chức năng tương ứng trong phương pháp được đề cập ở trên; và lưu trữ chương trình và lệnh cần thiết của thiết bị mạng.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án theo sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối này có các chức năng là thực hiện vận hành thiết bị đầu cuối trong phương án về phương pháp được đề cập ở trên. Các chức năng này 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 này bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với các chức năng được đề cập ở trên. Môđun này có thể là phần mềm và/hoặc phần cứng.

Theo phương án khả thi, cấu trúc của thiết bị đầu cuối bao gồm bộ thu, bộ xử lý, và bộ truyền. Bộ truyền và bộ thu được tạo cấu hình để: hỗ trợ thiết bị đầu cuối truyền thông với thiết bị mạng; và gửi thông tin hoặc lệnh liên quan đến phương pháp được đề cập ở trên đến thiết bị mạng, hoặc thu thông tin hoặc lệnh liên quan đến phương pháp được đề cập ở trên từ thiết bị mạng. Bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thực thi chức năng tương ứng trong phương pháp được đề cập ở trên. Thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình và lệnh cần thiết của thiết bị mạng.

Theo khía cạnh thứ bảy, phương án theo sáng chế còn đề xuất thiết bị mạng, và thiết bị mạng này có các chức năng là thực hiện vận hành thiết bị mạng trong phương án về phương pháp được đề cập ở trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện phần cứng thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm này bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với các chức năng được đề cập ở trên.

Theo phương án khả thi, cấu trúc của thiết bị mạng bao gồm bộ thu và bộ

truyền. Bộ truyền và bộ thu này được tạo cấu hình để: hỗ trợ thiết bị mạng truyền thông với thiết bị đầu cuối; và gửi thông tin hoặc lệnh liên quan đến phương pháp được đề cập ở trên đến thiết bị đầu cuối, hoặc thu thông tin hoặc lệnh liên quan đến phương pháp được đề cập ở trên từ thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng có thể còn bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý, được tạo cấu hình để: hỗ trợ thiết bị mạng thực thi chức năng tương ứng trong phương pháp được đề cập ở trên; và lưu trữ chương trình và lệnh cần thiết của thiết bị mạng.

Theo khía cạnh thứ tám, phương án theo sáng chế còn đề xuất thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối có các chức năng là thực hiện vận hành thiết bị đầu cuối trong phương án về phương pháp được đề cập ở trên. Các chức năng này có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện phần cứng thực thi phần mềm. Phần cứng hoặc phần mềm này bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với các chức năng được đề cập ở trên. Môđun này có thể là phần mềm và/hoặc phần cứng.

Theo phương án khả thi, cấu trúc của thiết bị đầu cuối bao gồm bộ thu, bộ xử lý, và bộ truyền. Bộ truyền và bộ thu được tạo cấu hình để: hỗ trợ thiết bị đầu cuối truyền thông với thiết bị mạng; và gửi thông tin hoặc lệnh liên quan đến phương pháp được đề cập ở trên đến thiết bị mạng, hoặc thu thông tin hoặc lệnh liên quan đến phương pháp được đề cập ở trên từ thiết bị mạng. Bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng thực thi chức năng tương ứng trong phương pháp được đề cập ở trên. Thiết bị mạng có thể còn bao gồm bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ chương trình và lệnh cần thiết của thiết bị mạng.

Theo các phương án của sáng chế, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối không cần thực hiện quét chùm và huấn luyện chùm lần lượt đối với chùm truyền được tạo ra và chùm thu được tạo ra. Thiết bị mạng thu kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất và thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai, sao cho chỉ thiết bị mạng cần thực hiện hiệu chuẩn chùm, để thực hiện hiệu chuẩn chùm nhanh cho thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, nhờ đó đơn giản hóa quy trình quản lý chùm của thiết bị đầu cuối, và tối đa hóa hiệu quả sử dụng tài nguyên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là sơ đồ giản lược về cấu trúc hệ thống mà phương pháp truyền tín hiệu theo phương án của sáng chế được sử dụng;

FIG. 2 là lưu đồ khối giản lược về phương pháp truyền tín hiệu theo phương án của sáng chế;

FIG. 3 là sơ đồ giản lược về trường hợp trong đó thiết bị mạng hoàn tất việc hiệu chuẩn chùm theo phương án của sáng chế;

FIG. 4 là lưu đồ khối giản lược về phương pháp truyền tín hiệu khác theo phương án của sáng chế;

FIG. 5 là sơ đồ giản lược về trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối hoàn tất việc hiệu chuẩn chùm theo phương án của sáng chế;

FIG. 6 là sơ đồ thành phần cấu trúc giản lược của thiết bị mạng theo phương án của sáng chế;

FIG. 7 là sơ đồ thành phần cấu trúc giản lược về thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế;

FIG. 8 là sơ đồ thành phần cấu trúc giản lược về thiết bị đầu cuối khác theo phương án của sáng chế;

FIG. 9 là sơ đồ thành phần cấu trúc giản lược về thiết bị mạng khác theo phương án của sáng chế;

FIG. 10 là sơ đồ thành phần cấu trúc giản lược về thiết bị đầu cuối khác theo phương án của sáng chế; và

FIG. 11 là sơ đồ thành phần cấu trúc giản lược về thiết bị mạng khác theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án theo sáng chế đề xuất phương pháp truyền tín hiệu, thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối, để thực hiện hiệu chuẩn chùm nhanh cho thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, nhờ đó đơn giản hóa quy trình quản lý chùm của thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối, và tối đa hóa hiệu quả sử dụng tài nguyên.

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

Trong phần mô tả, yêu cầu bảo hộ, và các hình vẽ đi kèm của sáng chế, các thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai", và tương tự có mục đích phân biệt giữa các đối tượng tương tự nhưng không cần thiết chỉ báo thứ tự hoặc trình tự cụ thể.

Cần hiểu rằng các thuật ngữ được sử dụng này theo cách có thể thay thế được cho nhau trong các trường hợp thích hợp, điều này chỉ là cách phân biệt mà được sử dụng khi các đối tượng có cùng thuộc tính được mô tả theo các phương án của sáng chế. Ngoài ra, các thuật ngữ "bao gồm", "chứa" và bất kỳ biến thể khác có nghĩa bao hàm kết luận không loại trừ, ví dụ, quy trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị mà bao gồm danh sách các bộ không nhất thiết bị hạn chế ở các bộ này, nhưng có thể bao gồm các bộ khác không được liệt kê rõ ràng hoặc vốn gắn liền với quy trình, phương pháp, hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị như vậy.

Cấu trúc hệ thống mà phương pháp truyền tín hiệu được đề xuất trong phương án theo sáng chế được sử dụng được mô tả trước tiên. Các phương án theo sáng chế có thể ứng dụng cho hệ thống truyền thông 5G (thế hệ thứ năm – fifth generation), hệ thống truyền thông 4G (thế hệ thứ tư – fourth generation), hoặc tương tự. Ví dụ, các phương án theo sáng chế có thể ứng dụng cho hệ thống tiến hóa dài hạn (long term evolution, LTE) hoặc hệ thống đa truy cập phân chia theo mã băng rộng (wideband code division multiple access, WCDMA). FIG. 1 là sơ đồ giản lược về cấu trúc hệ thống mà phương pháp truyền tín hiệu theo phương án của sáng chế được ứng dụng. Hệ thống này có thể bao gồm thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng cụ thể có thể là trạm gốc, và thiết bị đầu cuối cụ thể có thể là điện thoại di động, máy tính cỡ nhỏ, máy tính bảng, hoặc tương tự. Dựa trên cấu trúc hệ thống được đề xuất trong phương án này theo sáng chế, trạm gốc có thể thực hiện truyền đường xuống đến thiết bị đầu cuối. Ví dụ, trạm gốc gửi trình tự tín hiệu đồng bộ đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có thể thực hiện truyền đường lên đến trạm gốc. Ở đây, việc truyền cụ thể có thể là truyền dữ liệu và báo hiệu điều khiển lớp vật lý.

Trong một số phương án theo sáng chế, quy trình tương tác giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối trước tiên được mô tả. Dựa vào FIG. 2, phương pháp truyền tín hiệu được đề xuất trong phương án theo sáng chế có thể bao gồm các bước sau.

Bước 201. Thiết bị mạng gửi N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng là N các

tín hiệu tham chiếu đường xuống, và giá trị N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1. N các tín hiệu tham chiếu đường xuống có thể là N các tín hiệu tham chiếu đường xuống mà được gửi theo chu kỳ hoặc có thể là N các tín hiệu tham chiếu đường xuống mà được gửi một cách bán tĩnh, hoặc có thể là N các tín hiệu tham chiếu đường xuống mà được gửi linh động và không theo chu kỳ. Sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Bước 202. Thiết bị đầu cuối thu N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Trong phương án này theo sáng chế, thiết bị mạng có thể thiết lập kết nối mạng, ví dụ, kết nối mạng không dây, đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối thu N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng. N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất là N các tín hiệu tham chiếu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối có thể thu có chu kỳ N các tín hiệu tham chiếu đường xuống, hoặc có thể thu N các tín hiệu tham chiếu đường xuống mà được kích hoạt bán tĩnh bởi thiết bị mạng, hoặc có thể thu N các tín hiệu tham chiếu không theo chu kỳ mà được kích hoạt linh động bởi thiết bị mạng. Sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Bước 203. Thiết bị mạng gửi báo hiệu điều khiển lớp vật lý đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để kích hoạt thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, báo hiệu điều khiển lớp vật lý này còn được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng, và M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Không có trình tự nào giữa bước 203 và bước 202. Trước hoặc sau khi thiết bị mạng gửi N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng có thể gửi báo hiệu điều khiển lớp vật lý đến thiết bị đầu cuối. Báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được tạo ra bởi thiết bị mạng có thể được sử dụng để kích hoạt thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng. Ngoài ra, báo hiệu điều khiển lớp vật lý này còn được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng. Báo hiệu điều khiển lớp vật lý được gửi bởi thiết bị mạng cụ thể có thể là báo hiệu điều khiển lớp vật lý đường xuống. M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối là M các tín hiệu tham

chiều đường lên. Báo hiệu điều khiển lớp vật lý này có thể được sử dụng để kích hoạt việc gửi tín hiệu tham chiếu đường lên nhiều lần. Tín hiệu tham chiếu đường lên có thể được gửi liên tục nhiều lần, hoặc có thể không được gửi liên tục nhiều lần. Sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Trong một số phương án theo sáng chế, băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và/hoặc

tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai là tập hợp con của tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, và tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Thông thường, khả năng xử lý tín hiệu của thiết bị mạng lớn hơn khả năng xử lý tín hiệu của thiết bị đầu cuối. Do đó, băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai là tập hợp con của tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Bước 204. Thiết bị đầu cuối thu kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Không có trình tự nào giữa bước 204 và bước 203. Thiết bị đầu cuối thu N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối có thể thực hiện đo chất lượng kênh trên N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, và tạo ra kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Trong một số phương án theo sáng chế, kết quả đo chất lượng kênh thu được bởi thiết bị đầu cuối có thể bao gồm chỉ số tài nguyên của một trong số N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất. Ví dụ, thiết bị đầu cuối thực hiện đo chất lượng kênh trên N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất tương ứng với N chùm được tạo ra, lựa chọn K ($N \geq K \geq 1$) các tín hiệu tham chiếu thứ nhất tối ưu, và báo cáo các chỉ số tài nguyên của K các tín hiệu tham chiếu thứ nhất tối ưu và thông tin chất lượng kênh chùm tương ứng. Thông tin chất lượng kênh chùm tương ứng có thể bao gồm ít nhất một trong số chỉ báo hạng (rank indication, RI), thông tin chất

lượng kênh (channel quality information, CQI), công suất thu tín hiệu tham chiếu (reference signal received power, RSRP), và chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (reference signal received quality, RSRQ).

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn một tín hiệu tham chiếu thứ nhất dựa trên việc đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất, ví dụ, có thể lựa chọn tín hiệu tham chiếu có chất lượng tốt nhất trong nhiều tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và báo cáo chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ nhất được lựa chọn bởi thiết bị đầu cuối và thông tin chất lượng kênh tương ứng với chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ nhất này. Ví dụ, việc báo cáo chỉ số tài nguyên và thông tin chất lượng kênh tương ứng có thể được kích hoạt linh động bởi báo hiệu điều khiển lớp vật lý.

Ví dụ, chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ nhất được lựa chọn có thể tương ứng với chùm truyền của thiết bị mạng. Báo hiệu điều khiển lớp vật lý được sử dụng để kích hoạt báo cáo chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ nhất được lựa chọn và/hoặc thông tin chất lượng kênh tương ứng với chỉ số còn được sử dụng để kích hoạt việc gửi M ($M \geq 1$) các tín hiệu tham chiếu đường lên, và M các tín hiệu tham chiếu đường lên được gửi để quét và lựa chọn chùm thu tối ưu của thiết bị mạng. Trong một số phương án theo sáng chế, M các tín hiệu tham chiếu đường lên có thể là M các tín hiệu tham chiếu đường lên được gửi lặp lại theo chế độ phân chia theo thời gian. Báo hiệu điều khiển lớp vật lý có thể được sử dụng để kích hoạt việc gửi tín hiệu tham chiếu đường lên nhiều lần. Tín hiệu tham chiếu đường lên có thể được gửi liên tục nhiều lần, hoặc có thể không được gửi liên tục nhiều lần. Sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Bước 205. Thiết bị đầu cuối thu báo hiệu điều khiển lớp vật lý được gửi bởi thiết bị mạng.

Báo hiệu điều khiển lớp vật lý được sử dụng để kích hoạt thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, và báo hiệu điều khiển lớp vật lý này còn được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng, trong đó M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Trong một số phương án theo sáng chế, sau bước 203 trong đó thiết bị mạng gửi báo hiệu điều khiển lớp vật lý đến thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối

này phân tích cú pháp báo hiệu điều khiển lớp vật lý; xác định, từ báo hiệu điều khiển lớp vật lý này, rằng thiết bị đầu cuối sẽ gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng; và xác định, từ báo hiệu điều khiển lớp vật lý, rằng thiết bị đầu cuối sẽ gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng.

Bước 206. Thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo chất lượng kênh đến thiết bị mạng.

Thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo chất lượng kênh đến thiết bị mạng theo sự kích hoạt của báo hiệu điều khiển lớp vật lý.

Bước 207. Thiết bị mạng thu kết quả đo chất lượng kênh được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và thiết bị mạng thu kết quả đo chất lượng kênh được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Ví dụ, thiết bị mạng xác định, bằng cách sử dụng kết quả đo chất lượng kênh, một tín hiệu tham chiếu thứ nhất được lựa chọn bởi thiết bị đầu cuối từ N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Bước 208. Thiết bị đầu cuối gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng.

Thiết bị đầu cuối gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng theo lệnh của báo hiệu điều khiển lớp vật lý. M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối là M tín hiệu tham chiếu đường lên. Báo hiệu điều khiển lớp vật lý có thể được sử dụng để kích hoạt việc gửi tín hiệu tham chiếu đường lên nhiều lần. Tín hiệu tham chiếu đường lên có thể được gửi liên tục nhiều lần, hoặc có thể không được gửi liên tục nhiều lần. Sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Trong một số phương án theo sáng chế, bước 208 trong đó thiết bị đầu cuối gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng bao gồm:

gửi lặp lại, bởi thiết bị đầu cuối, M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng theo chế độ phân chia theo thời gian. Thiết bị đầu cuối có thể gửi tín hiệu tham chiếu thứ hai này theo chế độ phân chia theo thời gian. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối gửi lặp lại tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng dựa trên khoảng truyền, và gửi tổng cộng M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết

bị mạng.

Trong một số phương án theo sáng chế, mômen n để gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai và mômen k để gửi kết quả đo chất lượng kênh thỏa mãn điều kiện sau:

$$n = k + m, \text{ trong đó:}$$

m là số nguyên dương lớn hơn 0, hoặc m bằng 0.

Ví dụ, mômen k để gửi kết quả đo chất lượng kênh theo sự kích hoạt của báo hiệu điều khiển lớp vật lý và mômen n để gửi M ($M \geq 1$) các tín hiệu tham chiếu đường lên có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Ví dụ, mômen n để gửi M các tín hiệu tham chiếu đường lên và mômen k để gửi kết quả đo chất lượng kênh thỏa mãn điều kiện sau: $n = k + m$, trong đó m là số nguyên dương lớn hơn 0, hoặc m bằng 0. Trong thực tế sử dụng, giá trị m không thể lớn một cách tùy ý. Nếu không thì, độ chính xác hiệu chuẩn chùm bị ảnh hưởng. Chùm truyền được tạo ra cho M các tín hiệu tham chiếu đường lên giống với chùm thu được tạo ra thu được thông qua việc đo, để đảm bảo độ chính xác hiệu chỉnh của chùm thu tối ưu và trùm truyền tối ưu trên phía thiết bị mạng.

Trong các phương án theo sáng chế, giá trị m có thể là số nguyên nhỏ hơn 0. Cụ thể là, mômen để gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai là mômen trước mômen để gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất. Không có giới hạn cụ thể nào được đặt ra ở đây.

Trong một số phương án theo sáng chế, giá trị m được xác định trước; hoặc giá trị m được chỉ báo đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn hoặc báo hiệu điều khiển lớp vật lý. Cả thiết bị mạng lẫn thiết bị đầu cuối có thể xác định trước giá trị m , hoặc thiết bị mạng có thể chỉ báo giá trị m đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn hoặc báo hiệu điều khiển lớp vật lý. Báo hiệu lớp cao hơn cụ thể có thể là báo hiệu RRC (radio resource control, điều khiển tài nguyên vô tuyến), báo hiệu lớp cao hơn khác, hoặc tương tự. Sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Bước 209. Thiết bị mạng thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai, và thiết bị mạng thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Ví dụ,

thiết bị mạng có thể thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai mà được gửi có chu kỳ bởi thiết bị đầu cuối, hoặc có thể thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai mà được gửi một cách bán tĩnh bởi thiết bị đầu cuối, hoặc có thể thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai mà được gửi linh động và không theo chu kỳ bởi thiết bị đầu cuối. Sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Trong một số phương án theo sáng chế, bước 209 trong đó thiết bị mạng thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối bao gồm:

thu, bởi thiết bị mạng, M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi lặp lại bởi thiết bị đầu cuối theo chế độ phân chia theo thời gian. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối gửi lặp lại tín hiệu tham chiếu thứ hai, và gửi tổng cộng M các tín hiệu tham chiếu thứ hai. Thiết bị mạng có thể thu tín hiệu tham chiếu thứ hai theo chế độ phân chia theo thời gian. Do đó, thiết bị mạng thu lặp lại, dựa trên khoảng thu cụ thể, tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối, và thu tổng cộng M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Trong một số phương án theo sáng chế, thiết bị mạng thực hiện hiệu chuẩn chùm dựa trên kết quả đo chất lượng kênh thu được của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất và kết quả đo chất lượng kênh của M các tín hiệu tham chiếu thứ hai. Khi tính thuận nghịch tồn tại giữa chùm được tạo trên phía truyền và chùm được tạo trên phía thu, chùm được tạo ra tối ưu trên phía truyền giống với chùm được tạo ra tối ưu trên phía thu. Do đó, chùm được tạo ra tối ưu trên một phía có thể được lựa chọn bằng cách thực hiện huấn luyện chùm được tạo ra tối ưu và chỉ việc lựa chọn trên phía còn lại. Các bộ chỉ báo đo được sử dụng để xác định liệu tính thuận nghịch chùm có đúng vững hay không có thể bao gồm ít nhất một trong số tỷ số tín hiệu trên tạp âm, công suất tín hiệu thu được tương ứng với chùm, chất lượng tín hiệu thu được tương ứng với chùm, thông tin trạng thái kênh (chẳng hạn như CQI) tương ứng với chùm, chỉ số chùm, hoặc chỉ số tín hiệu tham chiếu. Chùm thu tối ưu có thể được đo và được lựa chọn dựa trên giá trị của ít nhất một trong số các bộ chỉ báo đó, để xác định liệu tính thuận nghịch chùm có đúng vững hay không. Công suất tín hiệu thu được tương ứng với chùm cụ thể có thể là công suất thu tín hiệu tham chiếu (reference signal received power, RSRP), và chất lượng tín hiệu thu được tương ứng với chùm có thể là chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (reference signal received quality, RSRQ), hoặc tương tự. Ngoài ra, thông tin trạng thái kênh tương ứng với chùm

có thể là thông tin CSI trong LTE, ví dụ, ít nhất một trong số chỉ số tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (CSI-RS Index, CRI), chỉ báo hạng (RI), chỉ báo ma trận tiền mã hóa (Precoding Matrix Indicator, PMI), hoặc CQI. Ngoài ra, thông tin trạng thái kênh tương ứng với chùm có thể là thông tin chất lượng kênh của việc đo quản lý tài nguyên vô tuyến (radio resource management, RRM), ví dụ, ít nhất một trong số RSRP và RSRQ. Phương án này theo sáng chế không bị giới hạn ở đây.

FIG. 3 là sơ đồ giản lược về trường hợp trong đó thiết bị mạng hoàn tất việc hiệu chuẩn chùm theo phương án của sáng chế. Ví dụ trong đó thiết bị mạng là trạm gốc và thiết bị đầu cuối là UE được sử dụng để mô tả. Phía trạm gốc hoàn tất việc hiệu chỉnh tính thuận nghịch giữa chùm thu và chùm truyền. Trạm gốc gửi N các tín hiệu tham chiếu đường xuống đến UE bằng cách sử dụng N chùm truyền khác nhau, và UE thu N các tín hiệu tham chiếu đường xuống bằng cách sử dụng N chùm thu giống hoặc khác nhau. UE thực hiện đo chất lượng kênh trên N các tín hiệu tham chiếu đường xuống, và gửi kết quả đo chất lượng kênh tương ứng với chùm đến trạm gốc. Ví dụ, kết quả đo chất lượng kênh được gửi bởi UE có thể bao gồm chỉ số tài nguyên của một trong số N các tín hiệu tham chiếu đường xuống. Trạm gốc gửi báo hiệu điều khiển lớp vật lý đến UE, và UE gửi M các tín hiệu tham chiếu đường lên đến trạm gốc theo thông tin kích hoạt của báo hiệu điều khiển lớp vật lý. Trạm gốc thực hiện đo chất lượng kênh trên M các tín hiệu tham chiếu đường lên, và thực hiện hiệu chuẩn chùm dựa trên kết quả đo chất lượng kênh thu được của N các tín hiệu tham chiếu đường xuống và kết quả đo chất lượng kênh của M các tín hiệu tham chiếu đường lên.

Trong một số phương án theo sáng chế, mômen k để gửi kết quả đo chất lượng kênh theo sự kích hoạt của báo hiệu điều khiển lớp vật lý và mômen n để gửi M ($M \geq 1$) các tín hiệu tham chiếu đường lên có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Ví dụ, mômen n để gửi M các tín hiệu tham chiếu đường lên và mômen k để gửi kết quả đo chất lượng kênh thỏa mãn điều kiện sau: $n = k + m$, trong đó m là số nguyên dương lớn hơn 0, hoặc m bằng 0. Trong thực tế sử dụng, giá trị m không thể lớn một cách tùy ý. Nếu không thì, độ chính xác hiệu chuẩn chùm bị ảnh hưởng. Chùm truyền được tạo ra cho M các tín hiệu tham chiếu đường lên giống với chùm thu được tạo ra được sử dụng để thu tín hiệu tham chiếu đường xuống và thu kết quả đo chất lượng kênh, để đảm bảo độ chính xác

hiệu chỉnh giữa chùm thu tối ưu và chùm truyền tối ưu trên phía thiết bị mạng.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, giá trị m có thể là số nguyên nhỏ hơn 0. Cụ thể là, mômen để gửi M các tín hiệu tham chiếu đường lên là mômen trước mômen để gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu đường xuống. Không có giới hạn cụ thể nào được đặt ra ở đây.

Dựa vào Bảng 1 sau đây, ví dụ trong đó tín hiệu tham chiếu cụ thể là tín hiệu tham chiếu dò (sounding reference signal, SRS) được sử dụng để mô tả thông tin giá trị bit của báo hiệu điều khiển lớp vật lý được sử dụng để kích hoạt gửi tín hiệu tham chiếu đường lên và gửi kết quả đo chất lượng kênh.

Giá trị miền yêu cầu SRS	Mô tả
'00'	Bỏ qua việc kích hoạt SRS và gửi kết quả đo chất lượng kênh
'01'	Kích hoạt việc gửi SRS tương ứng với tập tham số SRS thứ nhất được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, và đồng thời kích hoạt việc gửi kết quả đo chất lượng kênh
'10'	Kích hoạt việc gửi SRS tương ứng với tập tham số SRS thứ hai được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, và đồng thời kích hoạt việc gửi kết quả đo chất lượng kênh
'11'	Kích hoạt việc gửi SRS tương ứng với tập tham số SRS thứ ba được tạo cấu hình bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn, và đồng thời kích hoạt việc gửi kết quả đo chất lượng kênh

Trong một số phương án theo sáng chế, trạm gốc có thể sử dụng báo hiệu riêng rẽ để kích hoạt gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu đường xuống và gửi M ($M \geq 1$) các tín hiệu tham chiếu đường lên. Cũng như vậy, trong trường hợp, chùm truyền được tạo ra cho M tín hiệu tham chiếu đường lên giống với chùm thu được tạo ra được sử dụng để thu các tín hiệu tham chiếu đường xuống và thu kết quả đo chất lượng kênh. Để đảm bảo điều này, trạm gốc cần cùng lúc chỉ báo liên kết hoặc tương quan giữa việc gửi M các tín hiệu tham chiếu đường lên và việc báo cáo kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu đường xuống, ví dụ, liên kết giữa mômen gửi được đề cập ở trên và mômen báo cáo được đề cập ở trên, cụ thể là, liên kết hoặc tương quan giữa mômen để gửi M các tín hiệu tham chiếu đường lên và mômen để báo cáo kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu đường xuống.

Bằng cách sử dụng ví dụ được đề cập ở trên, có thể biết rằng, sau khi

thiết bị mạng gửi N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, thiết bị mạng còn có thể gửi báo hiệu điều khiển lớp vật lý đến thiết bị đầu cuối. Báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để kích hoạt thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, và báo hiệu điều khiển lớp vật lý này còn được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng, sao cho Thiết bị đầu cuối có thể gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất theo báo hiệu điều khiển lớp vật lý, và thiết bị đầu cuối này còn có thể gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai theo báo hiệu điều khiển lớp vật lý. Do đó, trong phương án này theo sáng chế, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối không cần thực hiện quét chùm và huấn luyện chùm lần lượt đối với chùm truyền được tạo ra và chùm thu được tạo ra. Thiết bị mạng thu kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất và thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai, sao cho chỉ thiết bị mạng cần thực hiện hiệu chuẩn chùm, để thực hiện hiệu chuẩn chùm nhanh cho thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối, nhờ đó đơn giản hóa quy trình quản lý chùm của thiết bị đầu cuối, và tối đa hóa hiệu quả sử dụng tài nguyên.

Các phương án ở trên mô tả việc hiệu chỉnh tính thuận nghịch giữa chùm thu và chùm truyền trên phía thiết bị mạng. Phần mô tả sau đây sử dụng ví dụ trong đó sự hiệu chỉnh tính thuận nghịch giữa chùm thu và chùm truyền được hoàn tất trên phía thiết bị đầu cuối để mô tả. Quy trình tương tác giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối được mô tả. Dựa vào FIG. 4, phương pháp truyền tín hiệu được đề xuất trong phương án theo sáng chế có thể bao gồm các bước sau.

Bước 401. Thiết bị đầu cuối gửi N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối là N các tín hiệu tham chiếu đường lên, và giá trị N là số nguyên dương. N các tín hiệu tham chiếu đường lên có thể là N các tín hiệu tham chiếu đường lên mà được gửi có chu kỳ hoặc có thể là N các tín hiệu tham chiếu đường lên mà được gửi một cách bán tĩnh, hoặc có thể là N các tín hiệu tham chiếu đường lên mà được kích hoạt linh động bởi thiết bị mạng. Sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Bước 402. Thiết bị mạng thu N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Trong phương án này theo sáng chế, thiết bị mạng có thể thiết lập kết nối mạng, ví dụ, kết nối mạng không dây, đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng thu N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Bước 403. Thiết bị mạng thu kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Thiết bị mạng thu N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối. Thiết bị mạng có thể thực hiện đo chất lượng kênh trên N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối, và tạo ra kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Trong một số phương án theo sáng chế, kết quả đo chất lượng kênh bao gồm chỉ số tài nguyên của một trong số N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Bước 404. Thiết bị mạng gửi báo hiệu điều khiển lớp vật lý đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để mang kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất mà được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối, và N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Trước hoặc sau khi thiết bị mạng thu kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất, thiết bị mạng có thể gửi báo hiệu điều khiển lớp vật lý đến thiết bị đầu cuối. Báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được tạo ra bởi thiết bị mạng có thể được sử dụng để mang kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất. Ngoài ra, báo hiệu điều khiển lớp vật lý này còn được sử dụng để lệnh cho thiết bị mạng gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối.

Bước 405. Thiết bị đầu cuối thu báo hiệu điều khiển lớp vật lý được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để mang kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất mà được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối, và N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Ví dụ, sau khi thiết bị mạng gửi báo hiệu điều khiển lớp vật lý đến thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối này thu báo hiệu điều khiển lớp vật lý được gửi bởi thiết bị mạng; phân tích cú pháp báo hiệu điều khiển lớp vật lý; xác định, từ báo hiệu điều khiển lớp vật lý này, rằng thiết bị mạng sẽ gửi kết quả đo chất lượng

kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và xác định, từ báo hiệu điều khiển lớp vật lý, rằng thiết bị mạng sẽ gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối.

Bước 406. Thiết bị đầu cuối thu kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Thiết bị đầu cuối thu kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất theo báo hiệu điều khiển lớp vật lý được gửi bởi thiết bị mạng.

Bước 407. Thiết bị mạng gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối, trong đó việc gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai bởi thiết bị mạng cũng được kích hoạt bằng báo hiệu điều khiển lớp vật lý, và M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Báo hiệu điều khiển lớp vật lý được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối cũng có thể được sử dụng để kích hoạt thiết bị mạng gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị đầu cuối.

Trong một số phương án theo sáng chế, băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai lớn hơn hoặc bằng băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và/hoặc

tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tập hợp con của tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Trong một số phương án theo sáng chế, bước 407 trong đó thiết bị mạng gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối bao gồm:

gửi lặp lại, bởi thiết bị mạng, M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối theo chế độ phân chia theo thời gian.

Trong một số phương án theo sáng chế, mômen n để gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai và mômen k để gửi kết quả đo chất lượng kênh thỏa mãn điều kiện sau:

$$n = k + m, \text{ trong đó:}$$

m là số nguyên dương lớn hơn 0, hoặc m bằng 0.

Ngoài ra, giá trị m được xác định trước; hoặc giá trị m được chỉ báo đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu điều khiển lớp vật lý hoặc báo hiệu

lớp cao hơn.

Ngoài ra, một cách tùy chọn, giá trị m có thể là số nguyên nhỏ hơn 0. Cụ thể là, mômen để gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai là mômen trước mômen để gửi kết quả đo chất lượng kênh.

Bước 408. Thiết bị đầu cuối thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó việc gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai bởi thiết bị mạng cũng được kích hoạt bằng báo hiệu điều khiển lớp vật lý.

Ví dụ, thiết bị mạng gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối, và thiết bị đầu cuối thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể thu có chu kỳ M các tín hiệu tham chiếu thứ hai, hoặc có thể thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai mà được gửi một cách bán tĩnh bởi thiết bị mạng, hoặc có thể thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai mà được gửi linh động bởi thiết bị mạng. Sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Trong một số phương án theo sáng chế, bước 408 trong đó thiết bị đầu cuối thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng bao gồm:

thu, bởi thiết bị đầu cuối, M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi lặp lại bởi thiết bị mạng theo chế độ phân chia theo thời gian.

Trong một số phương án theo sáng chế, phương pháp truyền tín hiệu được đề xuất trong phương án này theo sáng chế còn bao gồm:

thu, bởi thiết bị đầu cuối, tiêu chuẩn hiệu chuẩn chùm được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng và/hoặc ngưỡng hiệu chỉnh tương ứng với tiêu chuẩn hiệu chuẩn chùm; và

thực hiện, bởi thiết bị đầu cuối, việc hiệu chuẩn chùm dựa trên kết quả đo chất lượng kênh thu được và kết quả đo chất lượng kênh của M các tín hiệu tham chiếu thứ hai, bằng cách sử dụng tiêu chuẩn hiệu chuẩn chùm và/hoặc ngưỡng hiệu chỉnh tương ứng với tiêu chuẩn hiệu chuẩn chùm.

Ngoài ra, phương pháp truyền tín hiệu được đề xuất trong phương án này theo sáng chế còn bao gồm:

báo cáo, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả hiệu chuẩn chùm của thiết bị đầu cuối đến thiết bị mạng.

Trong một số phương án theo sáng chế, sau bước 407 trong đó thiết bị mạng gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối, phương pháp truyền tín hiệu được đề xuất trong phương án này theo sáng chế còn bao gồm:

thu, bởi thiết bị mạng, kết quả hiệu chuẩn chùm của thiết bị đầu cuối được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối.

Sau khi thiết bị đầu cuối hoàn tất việc hiệu chuẩn chùm, thiết bị mạng có thể thu kết quả hiệu chuẩn chùm của thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng thiết bị đầu cuối.

FIG. 5 là sơ đồ giản lược về trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối hoàn tất việc hiệu chuẩn chùm theo phương án của sáng chế. Ví dụ trong đó thiết bị mạng là trạm gốc và thiết bị đầu cuối là UE được sử dụng để mô tả. Phía UE (thiết bị người dùng - user equipment) hoàn tất việc hiệu chỉnh tính thuận nghịch giữa chùm thu và chùm truyền. UE gửi N các tín hiệu tham chiếu đường lên đến trạm gốc bằng cách sử dụng N chùm truyền khác nhau. Trạm gốc thu N các tín hiệu tham chiếu đường lên bằng cách sử dụng N chùm thu giống hoặc khác nhau; thực hiện đo chất lượng kênh trên N các tín hiệu tham chiếu đường lên; và gửi chỉ báo kết quả đo chất lượng kênh đến UE. Ví dụ, báo hiệu điều khiển lớp vật lý được gửi bởi trạm gốc mang kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu đường lên. Cụ thể là, kết quả đo chất lượng kênh có thể bao gồm chỉ số tài nguyên của một trong số N các tín hiệu tham chiếu đường lên. Báo hiệu điều khiển lớp vật lý có thể là bất kỳ một trong số định dạng tín hiệu điều khiển đường xuống lớp vật lý 0, 1, 2, 2A, 2B, 2C, hoặc 2D của hệ thống LTE. Trạm gốc gửi M các tín hiệu tham chiếu đường xuống đến UE. UE thực hiện đo chất lượng kênh trên M các tín hiệu tham chiếu đường xuống; thực hiện hiệu chuẩn chùm dựa trên kết quả đo chất lượng kênh thu được của N các tín hiệu tham chiếu đường lên và kết quả đo chất lượng kênh của M các tín hiệu tham chiếu đường xuống của UE; và báo cáo kết quả hiệu chuẩn chùm đến trạm gốc. Cụ thể là, kết quả hiệu chuẩn chùm có thể là thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo tính thuận nghịch chùm có đứng vững hay không, hoặc có thể là giá trị được lượng tử hóa mà đáp ứng tiêu chuẩn hiệu chuẩn chùm. Sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Phương án theo sáng chế đề xuất phương pháp hiệu chuẩn chùm và cơ cấu của trạm gốc và phía UE, để thực hiện hiệu chuẩn chùm nhanh và chính xác

ở đầu trạm gốc và đầu UE bằng cách sử dụng cơ cấu này, nhờ đó đơn giản hóa quy trình quản lý chùm của trạm gốc hoặc UE, giảm thiểu việc quét chùm, và tối đa hóa hiệu quả sử dụng tài nguyên. Trong phương án này theo sáng chế, việc hiệu chỉnh tính thuận nghịch giữa chùm thu và chùm truyền trên phía UE được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ.

Trạm gốc có thể sử dụng báo hiệu riêng rẽ để kích hoạt chỉ báo hoặc thông báo kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu đường lên, và kích hoạt việc gửi M ($M \geq 1$) các tín hiệu tham chiếu đường xuống. Trong trường hợp, chùm truyền được tạo ra của trạm gốc cho M ($M \geq 1$) các tín hiệu tham chiếu đường xuống giống với chùm thu được tạo ra của trạm gốc thu được thông qua việc đo dựa trên kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu đường lên. Để đảm bảo điều này, trạm gốc cần chỉ báo cùng lúc liên kết hoặc tương quan giữa việc gửi M các tín hiệu tham chiếu đường xuống và kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu đường lên, ví dụ, quan hệ liên kết giữa mômen gửi được đề cập ở trên và mômen báo cáo được đề cập ở trên, cụ thể là, liên kết hoặc tương quan giữa mômen để gửi M các tín hiệu tham chiếu đường xuống và mômen để chỉ báo hoặc thông báo kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu đường lên.

UE thu chùm thu tối ưu dựa trên việc đo M các tín hiệu tham chiếu đường xuống, và có thể xác định, bằng cách hiệu chỉnh chênh lệch giữa chùm thu tối ưu và chùm truyền đường lên tối ưu được thông báo bởi trạm gốc, tính thuận nghịch giữa chùm thu và chùm truyền trên phía người dùng có đứng vững hay không. Ngoài ra, UE báo cáo thông tin về hoặc kết quả sự hiệu chỉnh tính thuận nghịch giữa chùm thu và chùm truyền đến trạm gốc. Thông tin về hoặc kết quả sự hiệu chỉnh tính thuận nghịch giữa chùm thu và chùm truyền cụ thể có thể là bản tin chỉ báo 1-bit. Bản tin chỉ báo này bao gồm "Có" hoặc "Không"; hoặc có thể là thông tin về chênh lệch được lượng tử hóa giữa chùm thu và chùm truyền. Sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Trong một số phương án theo sáng chế, trạm gốc có thể tạo cấu hình, đối với UE, tiêu chuẩn hiệu chuẩn chùm được sử dụng để hiệu chỉnh tính thuận nghịch giữa chùm thu và chùm truyền và/hoặc ngưỡng hiệu chỉnh tương ứng với tiêu chuẩn hiệu chuẩn chùm. Ví dụ, tiêu chuẩn hiệu chuẩn chùm có thể bao gồm ít nhất một trong số tỷ số tín hiệu trên tạp âm, công suất tín hiệu thu được tương

ứng với chùm, chất lượng tín hiệu thu được tương ứng với chùm, thông tin chất lượng kênh (chẳng hạn như CQI- channel quality information) tương ứng với chùm, chỉ số chùm, hoặc chỉ số tín hiệu tham chiếu. Công suất tín hiệu thu được tương ứng với chùm cụ thể có thể là RSRP, và chất lượng tín hiệu thu được tương ứng với chùm có thể là RSRQ, hoặc tương tự. Ngoài ra, thông tin trạng thái kênh tương ứng với chùm có thể là thông tin trạng thái kênh (Channel State Information, CSI) trong LTE. Ví dụ, thông tin CSI có thể bao gồm ít nhất một trong số CRI, RI, PMI, và CQI. Ngoài ra, thông tin trạng thái kênh tương ứng với chùm có thể là thông tin chất lượng kênh của việc đo RRM, ví dụ, ít nhất một trong số RSRP và RSRQ. Ngoài ra, thông tin trạng thái kênh có thể là bất kỳ một hoặc nhiều mảnh trong số thông tin chất lượng kênh khác khác với thông tin được đề cập ở trên, hoặc có thể bao gồm bất kỳ một hoặc nhiều mảnh thông tin chất lượng kênh khác ngoài thông tin được đề cập ở trên ra. Phương án này theo sáng chế không bị giới hạn ở đây.

Các phương án theo sáng chế đề xuất các phương pháp hiệu chuẩn chùm và các cơ cấu trên phía trạm gốc và phía người dùng, để thực hiện hiệu chuẩn chùm nhanh và chính xác ở đầu trạm gốc và đầu UE bằng cách sử dụng cơ cấu này, nhờ đó đơn giản hóa quy trình quản lý chùm của trạm gốc hoặc UE, giảm thiểu độ trễ do việc quét chùm gây ra khi có số lượng chùm tương đối lớn, và tối đa hóa hiệu quả sử dụng tài nguyên.

Bằng cách sử dụng ví dụ được đề cập ở trên, có thể biết rằng, sau khi thiết bị đầu cuối gửi N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, thiết bị mạng còn có thể gửi báo hiệu điều khiển lớp vật lý đến thiết bị đầu cuối. Báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để kích hoạt thiết bị mạng gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, và báo hiệu điều khiển lớp vật lý này còn được sử dụng để lệnh cho thiết bị mạng gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối có thể thực hiện hiệu chuẩn chùm dựa trên kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất mà được gửi theo báo hiệu điều khiển lớp vật lý và dựa trên kết quả đo chất lượng kênh của M các tín hiệu tham chiếu thứ hai của thiết bị đầu cuối. Cũng như vậy, thiết bị mạng cũng có thể thực hiện hiệu chuẩn chùm tương ứng dựa trên thông tin được đề cập ở trên. Do đó, trong phương án này theo sáng chế, việc hiệu chuẩn chùm nhanh đối với thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện, nhờ đó đơn giản hóa quy trình

quản lý chùm của thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối, và tối đa hóa hiệu quả sử dụng tài nguyên.

Cần lưu ý rằng, để mô tả ngắn gọn, các phương án về phương pháp được đề cập ở trên được thể hiện ở dạng trình tự các hoạt động. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật đánh giá rằng sáng chế không bị giới hạn ở trình tự hoạt động được mô tả này, do theo sáng chế, một số bước có thể được thực hiện theo các trình tự khác hoặc được thực hiện cùng lúc. Ngoài ra, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cũng đánh giá rằng tất cả các phương án được mô tả trong bản mô tả này là các phương án được ưu tiên, và các hoạt động có liên quan và các môđun không bắt buộc cần đối với sáng chế.

Để thực hiện tốt hơn các giải pháp kỹ thuật được đề cập ở trên của các phương án theo sáng chế, phần mô tả sau còn đề xuất các thiết bị có liên quan để thực hiện các giải pháp được đề cập ở trên.

Dựa vào FIG. 6, thiết bị mạng 600 được đề xuất trong phương án theo sáng chế có thể bao gồm môđun gửi 601 và môđun thu 602.

Môđun gửi 601 được tạo cấu hình để gửi N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Môđun gửi 601 được tạo cấu hình để gửi báo hiệu điều khiển lớp vật lý đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để kích hoạt thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, báo hiệu điều khiển lớp vật lý này còn được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng, và M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Môđun thu 602 được tạo cấu hình để: sau khi môđun gửi gửi báo hiệu điều khiển lớp vật lý, thu kết quả đo chất lượng kênh được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối.

Trong một số phương án theo sáng chế, kết quả đo chất lượng kênh được thu bởi môđun thu 602 bao gồm chỉ số tài nguyên của một trong số N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Trong một số phương án theo sáng chế, môđun n để gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được thu bởi môđun thu 602 và môđun k để gửi kết quả đo

chất lượng kênh được thu bởi môđun thu 602 thỏa mãn điều kiện sau:

$n = k + m$, trong đó:

m là số nguyên dương lớn hơn 0, hoặc m bằng 0, hoặc m là số nguyên âm nhỏ hơn 0.

Trong một số phương án theo sáng chế, giá trị m được xác định trước; hoặc giá trị m được chỉ báo đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn hoặc báo hiệu điều khiển lớp vật lý.

Trong một số phương án theo sáng chế, băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và/hoặc

tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai là tập hợp con của tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Trong một số phương án theo sáng chế, môđun thu 602 được tạo cấu hình cụ thể để thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi lặp lại bởi thiết bị đầu cuối theo chế độ phân chia theo thời gian.

Dựa vào FIG. 7, thiết bị đầu cuối 700 được đề xuất trong phương án theo sáng chế có thể bao gồm môđun thu 701, môđun xử lý 702, và môđun gửi 703.

Môđun thu 701 được tạo cấu hình để thu N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Môđun xử lý 702 được tạo cấu hình để thu kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được thu bởi môđun thu.

Môđun thu 701 được tạo cấu hình để thu báo hiệu điều khiển lớp vật lý được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để kích hoạt thiết bị đầu cuối gửi kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, báo hiệu điều khiển lớp vật lý này còn được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng, và M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Môđun gửi 703 được tạo cấu hình để: trước hoặc sau khi môđun thu thu báo hiệu điều khiển lớp vật lý, gửi kết quả đo chất lượng kênh đến thiết bị mạng;

và gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng.

Trong một số phương án theo sáng chế, môđun n để gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai bởi môđun gửi 703 và môđem k để gửi kết quả đo chất lượng kênh bởi môđun gửi 703 thỏa mãn điều kiện sau:

$$n = k + m, \text{ trong đó:}$$

m là số nguyên dương lớn hơn 0, hoặc m bằng 0, hoặc m là số nguyên âm nhỏ hơn 0.

Trong một số phương án theo sáng chế, giá trị m được xác định trước; hoặc giá trị m được chỉ báo đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn hoặc báo hiệu điều khiển lớp vật lý.

Trong một số phương án theo sáng chế, băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và/hoặc

tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai là tập hợp con của tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Trong một số phương án theo sáng chế, môđun gửi 703 được tạo cấu hình cụ thể để gửi lặp lại M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng theo chế độ phân chia theo thời gian.

Dựa vào FIG. 8, thiết bị đầu cuối 800 được đề xuất trong phương án theo sáng chế có thể bao gồm môđun gửi 801 và môđun thu 802.

Môđun gửi 801 được tạo cấu hình để gửi N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Môđun thu 802 được tạo cấu hình để thu báo hiệu điều khiển lớp vật lý được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để mang kết quả đo chất lượng kênh, mà được thu bởi thiết bị mạng, và nó là của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi môđun gửi.

Môđun thu 802 được tạo cấu hình để: thu kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai cũng được kích hoạt bằng báo hiệu điều khiển lớp vật lý, và M là số nguyên dương

lớn hơn hoặc bằng 1.

Trong một số phương án theo sáng chế, kết quả đo chất lượng kênh bao gồm chỉ số tài nguyên của một trong số N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

Trong một số phương án theo sáng chế, mômen n để gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai và mômen k để gửi kết quả đo chất lượng kênh thỏa mãn điều kiện sau:

$$n = k + m, \text{ trong đó:}$$

m là số nguyên dương lớn hơn 0, hoặc m bằng 0, hoặc m là số nguyên âm nhỏ hơn 0.

Trong một số phương án theo sáng chế, giá trị m được xác định trước; hoặc giá trị m được chỉ báo đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn hoặc báo hiệu điều khiển lớp vật lý.

Trong một số phương án theo sáng chế, thiết bị đầu cuối còn bao gồm môđun xử lý 803.

Môđun thu 802 được tạo cấu hình để thu tiêu chuẩn hiệu chuẩn chùm được tạo cấu hình bởi thiết bị mạng và/hoặc ngưỡng hiệu chỉnh tương ứng với tiêu chuẩn hiệu chuẩn chùm.

Môđun xử lý 803 được tạo cấu hình để thực hiện hiệu chuẩn chùm dựa trên kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất mà được thu bởi môđun thu và dựa trên kết quả đo chất lượng kênh của M các tín hiệu tham chiếu thứ hai, bằng cách sử dụng tiêu chuẩn hiệu chuẩn chùm được thu bởi môđun thu và/hoặc ngưỡng hiệu chuẩn mà tương ứng với tiêu chuẩn hiệu chuẩn và mà được thu bởi môđun thu.

Trong một số phương án theo sáng chế, môđun gửi 801 được tạo cấu hình để báo cáo, đến thiết bị mạng, kết quả thu được sau khi môđun xử lý thực hiện hiệu chuẩn chùm.

Trong một số phương án theo sáng chế, băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai lớn hơn hoặc bằng băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và/hoặc

tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tập hợp con của tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín

hiệu tham chiếu thứ hai.

Trong một số phương án theo sáng chế, môđun thu 802 được tạo cấu hình cụ thể để thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi lặp lại bởi thiết bị mạng theo chế độ phân chia theo thời gian.

Dựa vào FIG. 9, thiết bị mạng 900 được đề xuất trong phương án theo sáng chế có thể bao gồm môđun thu 901, môđun xử lý 902, và môđun gửi 903.

Môđun thu 901 được tạo cấu hình để thu N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị đầu cuối, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Môđun xử lý 902 được tạo cấu hình để thu kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được thu bởi môđun thu.

Môđun gửi 903 được tạo cấu hình để gửi báo hiệu điều khiển lớp vật lý đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để mang kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất mà được thu bởi môđun.

Môđun gửi 903 được tạo cấu hình để gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối, trong đó việc gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai bởi thiết bị mạng cũng được kích hoạt bằng báo hiệu điều khiển lớp vật lý, và M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

Trong một số phương án theo sáng chế, mômen n để gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai bởi môđun gửi 903 và mômen k để gửi kết quả đo chất lượng kênh thỏa mãn điều kiện sau:

$$n = k + m, \text{ trong đó:}$$

m là số nguyên dương lớn hơn 0, hoặc m bằng 0, hoặc m là số nguyên âm nhỏ hơn 0.

Trong một số phương án theo sáng chế, giá trị m được xác định trước; hoặc giá trị m được chỉ báo đến thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng báo hiệu lớp cao hơn hoặc báo hiệu điều khiển lớp vật lý.

Trong một số phương án theo sáng chế, môđun thu 901 được tạo cấu hình để: sau khi môđun gửi gửi M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối, thì thu kết quả mà được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối và nó được thu

sau khi thiết bị đầu cuối thực hiện hiệu chuẩn chùm.

Trong một số phương án theo sáng chế, băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai lớn hơn hoặc bằng băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; và/hoặc

tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất là tập hợp con của tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai.

Trong một số phương án theo sáng chế, môđun gửi 903 được tạo cấu hình cụ thể để gửi lặp lại M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị đầu cuối theo chế độ phân chia theo thời gian.

Cần hiểu rằng, nội dung chẳng hạn như thông tin trao đổi giữa các môđun/các bộ của thiết bị được đề cập ở trên và quy trình thực thi dựa trên ý tưởng giống với các phương án về phương pháp theo sáng chế; do đó, hiệu quả kỹ thuật của nó giống với hiệu quả kỹ thuật trong các phương án về phương pháp theo sáng chế. Đối với nội dung cụ thể, đề cập đến các phần mô tả trong các phương án về phương pháp theo sáng chế mà được mô tả ở trên. Chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phương án theo sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ bằng máy tính này lưu trữ chương trình, và việc thực thi chương trình này bao gồm một phần hoặc tất cả các bước được mô tả trong các phương án về phương pháp được mô tả ở trên.

Phần mô tả sau đây mô tả thiết bị mạng khác được đề xuất trong phương án theo sáng chế. Dựa vào FIG. 10, thiết bị mạng 1000 bao gồm:

bộ thu 1001, bộ truyền 1002, bộ xử lý 1003, và bộ nhớ 1004 (có thể có một hoặc nhiều bộ xử lý 1003 trong thiết bị mạng 1000, và một bộ xử lý được sử dụng làm ví dụ trên FIG. 10). Trong một số phương án theo sáng chế, bộ thu 1001, bộ truyền 1002, bộ xử lý 1003, và bộ nhớ 1004 có thể được kết nối bằng cách sử dụng kênh truyền hoặc theo phương thức khác, và việc kết nối bằng cách sử dụng kênh truyền được sử dụng làm ví dụ trên FIG. 10.

Bộ nhớ 1004 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, và cung cấp lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 1003. Một phần bộ nhớ 1004 có thể còn bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên bất biến (Non-Volatile Random

Access Memory, NVRAM). Bộ nhớ 1004 lưu trữ hệ điều hành và lệnh vận hành, môđun thực thi hoặc cấu trúc dữ liệu, hoặc tập hợp con của nó, hoặc tập mở rộng của nó. Lệnh vận hành có thể bao gồm nhiều lệnh vận hành khác nhau, để thực hiện các vận hành khác nhau. Hệ điều hành có thể bao gồm các hệ thống chương trình khác nhau, để thực hiện các dịch vụ cơ bản khác nhau và xử lý các tác vụ dựa trên phần cứng.

Bộ xử lý 1003 điều khiển các vận hành thiết bị mạng. Bộ xử lý 1003 cũng có thể được gọi là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU). Trong thực tế sử dụng, các thành phần của thiết bị mạng được ghép đôi với nhau bằng cách sử dụng hệ thống kênh truyền. Ngoài kênh truyền dữ liệu ra, hệ thống kênh truyền có thể còn bao gồm kênh truyền công suất, kênh truyền điều khiển, kênh truyền tín hiệu trạng thái, và tương tự. Tuy nhiên, để việc mô tả trở nên rõ ràng, các kênh truyền khác nhau được gọi là hệ thống kênh truyền trên hình vẽ.

Các phương pháp được bộc lộ trong các phương án ở trên theo sáng chế có thể được ứng dụng cho bộ xử lý 1003, hoặc có thể thực hiện bởi bộ xử lý 1003. Bộ xử lý 1003 có thể là vi mạch tích hợp và có khả năng xử lý tín hiệu. Trong quy trình thực hiện, mỗi bước của phương pháp được đề cập ở trên có thể được hoàn tất bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ xử lý 1003 hoặc lệnh ở dạng phần mềm. Bộ xử lý 1003 có thể là bộ xử lý đa chức năng, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor, DSP), mạch tích hợp ứng dụng riêng (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 hoặc thiết bị logic bán dẫn, hoặc thành phần phần cứng rời. Tất cả các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic được bộc lộ trong phương án này theo sáng chế có thể được thực hiện hoặc được tiến hành. Bộ xử lý mục đích chung có thể là bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý này có thể là bộ xử lý thông thường, hoặc tương tự. Các bước của các phương pháp được bộc lộ theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp và được hoàn tất bởi bộ xử lý giải mã phần cứng, hoặc có thể được thực hiện và được hoàn tất bằng cách sử dụng kết hợp phần cứng trong bộ xử lý giải mã và môđun phần mềm. Môđun phần mềm có thể nằm trong phương tiện lưu trữ phát triển trong lĩnh vực, chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ chớp, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc chương trình, bộ nhớ lập trình được và xóa được bằng xung điện, hoặc bộ ghi. Phương tiện lưu trữ được đặt trong bộ nhớ 1004, và bộ xử lý

1003 đọc thông tin trong bộ nhớ 1004 và thực hiện các bước của phương pháp được đề cập ở trên kết hợp với phần cứng của bộ xử lý 1003.

Bộ thu 1001 có thể được tạo cấu hình để: thu thông tin ký tự hoặc số được đưa vào, và tạo ra đầu vào tín hiệu liên quan đến việc điều khiển chức năng và thiết đặt của thiết bị mạng. Bộ truyền 1002 có thể bao gồm thiết bị hiển thị chẳng hạn như màn hình hiển thị, và bộ truyền 1002 có thể được tạo cấu hình để xuất ra thông tin ký tự hoặc số bằng cách sử dụng giao diện bên ngoài.

Trong phương án này theo sáng chế, bộ xử lý 1003 được tạo cấu hình để thực thi phương pháp truyền tín hiệu được thực hiện trên phía thiết bị mạng.

Phần mô tả sau mô tả thiết bị đầu cuối khác được đề xuất trong phương án theo sáng chế. Dựa vào FIG. 11, thiết bị đầu cuối 1100 bao gồm:

bộ thu 1101, bộ truyền 1102, bộ xử lý 1103, và bộ nhớ 1104 (có thể là một hoặc nhiều bộ xử lý 1103 trong thiết bị đầu cuối 1100, và một bộ xử lý được sử dụng làm ví dụ trên FIG. 11). Trong một số phương án theo sáng chế, bộ thu 1101, bộ truyền 1102, bộ xử lý 1103, và bộ nhớ 1104 có thể được kết nối bằng cách sử dụng kênh truyền hoặc theo phương thức khác, và việc kết nối bằng cách sử dụng kênh truyền được sử dụng làm ví dụ trên FIG. 11.

Bộ nhớ 1104 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, và cung cấp lệnh và dữ liệu cho bộ xử lý 1103. Một phần của bộ nhớ 1104 có thể còn bao gồm NVRAM. Bộ nhớ 1104 lưu trữ hệ điều hành và lệnh vận hành, mô đun thực thi hoặc cấu trúc dữ liệu, hoặc tập hợp con của nó, hoặc tập mở rộng của nó. Lệnh vận hành có thể bao gồm các lệnh vận hành khác nhau, để thực hiện nhiều thao tác khác. Hệ điều hành có thể bao gồm các hệ thống chương trình khác nhau, để thực hiện các dịch vụ cơ bản khác nhau và xử lý các tác vụ dựa trên phần cứng.

Bộ xử lý 1103 điều khiển sự vận hành của thiết bị đầu cuối, và bộ xử lý 1103 cũng có thể được gọi là CPU. Trong thực tế sử dụng, các thành phần của thiết bị đầu cuối được ghép nối bằng cách bằng cách sử dụng hệ thống kênh truyền. Ngoài kênh truyền dữ liệu ra, hệ thống kênh truyền có thể còn bao gồm kênh truyền công suất, kênh truyền điều khiển, kênh truyền tín hiệu trạng thái, và tương tự. Tuy nhiên, để mô tả rõ ràng, các kênh truyền khác nhau được gọi là hệ thống kênh truyền trên hình vẽ.

Các phương pháp được bộc lộ trong các phương án được đề cập ở trên theo sáng chế có thể được ứng dụng cho bộ xử lý 1103, hoặc được thực hiện bởi bộ xử lý 1103. Bộ xử lý 1103 có thể là vi mạch tích hợp và có khả năng xử lý tín hiệu. Trong quy trình thực hiện, mỗi bước của phương pháp được đề cập ở trên có thể được hoàn tất bằng cách sử dụng mạch logic tích hợp của phần cứng trong bộ xử lý 1103 hoặc lệnh ở dạng phần mềm. Bộ xử lý 1103 có thể là bộ xử lý mục đích chung, DSP, ASIC, FPGA, hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời hoặc thiết bị logic bán dẫn, hoặc thành phần phần cứng rời. Tất cả các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối logic được bộc lộ trong phương án này theo sáng chế có thể được thực hiện hoặc được tiến hành. Bộ xử lý mục đích chung có thể là bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý này có thể là bộ xử lý thông thường, hoặc tương tự. Các bước của các phương pháp được bộc lộ theo các phương án của sáng chế có thể được thực hiện trực tiếp và được hoàn tất bởi bộ xử lý giải mã phần cứng, hoặc có thể được thực hiện và được hoàn tất bằng cách sử dụng kết hợp giữa phần cứng trong bộ xử lý giải mã và môđun phần mềm. Môđun phần mềm có thể được đặt trong phương tiện lưu trữ phát triển trong lĩnh vực, chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên, bộ nhớ chớp, bộ nhớ chỉ đọc, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được, bộ nhớ lập trình được và xóa được bằng xung điện, hoặc bộ ghi. Phương tiện lưu trữ này nằm trong bộ nhớ 1104, và bộ xử lý 1103 đọc thông tin trong bộ nhớ 1104 và thực hiện các bước của phương pháp được đề cập ở trên kết hợp với phần cứng của bộ xử lý 1103.

Trong phương án này theo sáng chế, bộ xử lý 1103 được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp truyền tín hiệu được thực thi trên phía thiết bị đầu cuối.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng phương án về thiết bị được mô tả chỉ là ví dụ. Các bộ được mô tả như các phần rời có thể hoặc không thể tách rời về mặt vật lý, và các phần được thể hiện là các bộ có thể hoặc không thể là các bộ vật lý, có thể nằm ở một vị trí, hoặc có thể phân bố trên nhiều đơn vị mạng. Một số hoặc tất cả các môđun có thể được lựa chọn theo nhu cầu thực tế để đạt được các mục đích về giải pháp theo các phương án. Ngoài ra, trên các hình vẽ đi kèm của các phương án về thiết bị được đề xuất theo sáng chế, các mối quan hệ kết nối giữa các môđun chỉ báo rằng các môđun có kết nối truyền thông với nhau, mà cụ thể có thể được thực hiện như một hoặc nhiều các kênh truyền thông hoặc các cáp tín hiệu.

Dựa trên phần mô tả về cách thực hiện được đề cập ở trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng sáng chế có thể được thực hiện bởi phần mềm ngoài phần cứng chung cần thiết ra, hoặc bởi phần cứng riêng, bao gồm mạch tích hợp riêng, CPU riêng, bộ nhớ riêng, thành phần riêng, và tương tự. Thông thường, bất kỳ các chức năng mà có thể được thực hiện bởi chương trình máy tính có thể dễ dàng được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng tương ứng. Ngoài ra, cấu trúc phần cứng cụ thể được sử dụng để thu được chức năng giống nhau có thể có nhiều dạng, ví dụ, ở dạng mạch tương tự, mạch số, mạch riêng, hoặc tương tự. Tuy nhiên, theo sáng chế, việc thực hiện chương trình bằng phần mềm là cách thực hiện tốt hơn trong hầu hết các trường hợp. Dựa trên hiểu biết này, các giải pháp công nghệ về mặt bản chất theo sáng chế hoặc phần đóng góp vào giải pháp kỹ thuật đã biết có thể được thực hiện ở dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được, chẳng hạn như đĩa mềm, ổ chóp USB, đĩa cứng có thể xóa được, bộ nhớ chỉ đọc (ROM, Read-Only Memory), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM, Random Access Memory), đĩa từ, hoặc đĩa quang của máy tính, và bao gồm một số lệnh để lệnh cho thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, và tương tự) thực hiện các phương pháp được mô tả trong các phương án theo sáng chế.

Đơn sáng chế này hưởng quyền ưu tiên từ đơn sáng chế Trung Quốc số 201710011310.7, nộp vào cơ quan sáng chế Trung Quốc ngày 06.01.2017 và có tên là "Phương pháp truyền tín hiệu, thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối", toàn bộ nội dung của đơn ưu tiên này được tích hợp vào bản mô tả này nhằm mục đích viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền tín hiệu, bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị đầu cuối và từ thiết bị mạng, thông tin chỉ báo, trong đó thông tin chỉ báo này được sử dụng để chỉ báo liên kết giữa việc truyền M các tín hiệu tham chiếu thứ hai và chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất này được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối, trong đó M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1, và trong đó theo liên kết này, chùm truyền được tạo ra cho M các tín hiệu tham chiếu thứ hai giống với chùm thu được tạo ra cho tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

thu, bởi thiết bị đầu cuối, báo hiệu điều khiển lớp vật lý và từ thiết bị mạng, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng; và

truyền, bởi thiết bị đầu cuối, một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này bao gồm bước:

truyền, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo chỉ báo tính thuận nghịch giữa chùm thu và chùm truyền trên phía thiết bị đầu cuối có đứng vững hay không đến thiết bị mạng.

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

thu, bởi thiết bị đầu cuối, báo hiệu điều khiển lớp vật lý và từ thiết bị mạng, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để kích hoạt thiết bị đầu cuối truyền kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, và trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó kết quả đo chất lượng kênh bao gồm chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ nhất từ N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

5. Phương pháp truyền tín hiệu, bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị đầu cuối và từ thiết bị mạng, N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1;

thu, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

thu, bởi thiết bị đầu cuối và từ thiết bị mạng, báo hiệu điều khiển lớp vật lý, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để kích hoạt thiết bị đầu cuối truyền kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này còn được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối truyền M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng, và M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1;

truyền, bởi thiết bị đầu cuối, kết quả đo chất lượng kênh đến thiết bị mạng;

truyền, bởi thiết bị đầu cuối, M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng; và

thu, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo từ thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo này được sử dụng để chỉ báo liên kết giữa việc truyền M các tín hiệu tham chiếu thứ hai và kết quả đo chất lượng kênh của N tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và trong đó chùm truyền được tạo ra cho M các tín hiệu tham chiếu thứ hai giống với chùm thu được tạo ra cho một trong số N tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó kết quả đo chất lượng kênh bao gồm chỉ số tài nguyên của một trong số N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó ít nhất một trong số:

băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; hoặc

tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai là tập con của tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

8. Phương pháp theo điểm 5, trong đó mômen n để truyền M các tín hiệu tham chiếu thứ hai và mômen k để truyền kết quả đo chất lượng kênh thỏa mãn điều kiện sau:

$$n = k + m, \text{ trong đó:}$$

m là số nguyên dương lớn hơn 0, hoặc m bằng 0, hoặc m là số nguyên âm nhỏ hơn 0.

9. Phương pháp theo điểm 5, trong đó phương pháp này bao gồm bước:

truyền, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo chỉ báo tính thuận nghịch giữa chùm thu và chùm truyền trên phía thiết bị đầu cuối có đứng vững hay

không đến thiết bị mạng.

10. Thiết bị mạng, bao gồm ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để đọc lệnh trong bộ nhớ này để khiến thiết bị mạng này thực hiện:

truyền N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị đầu cuối, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1,

truyền báo hiệu điều khiển lớp vật lý đến thiết bị đầu cuối, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để kích hoạt thiết bị đầu cuối truyền kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này còn được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối truyền M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng, và trong đó M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1;

sau khi môđun truyền báo hiệu điều khiển lớp vật lý, thì thu kết quả đo chất lượng kênh được gửi bởi thiết bị đầu cuối;

thu M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và

truyền thông tin chỉ báo đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin chỉ báo này được sử dụng để chỉ báo liên kết giữa việc truyền M các tín hiệu tham chiếu thứ hai và kết quả đo chất lượng kênh của N tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và trong đó chùm truyền được tạo ra cho M các tín hiệu tham chiếu thứ hai giống với chùm thu được tạo ra cho một trong số N tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

11. Thiết bị mạng theo điểm 10, trong đó ít nhất một trong số:

băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng băng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; hoặc

tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai là tập con của tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

12. Thiết bị mạng theo điểm 10, trong đó mômen n để truyền M các tín hiệu tham chiếu thứ hai được thu bởi thiết bị mạng và mômen k để truyền kết quả đo chất lượng kênh được thu bởi thiết bị mạng thỏa mãn điều kiện sau:

$n = k + m$, trong đó:

m là số nguyên dương lớn hơn 0, hoặc m bằng 0, hoặc m là số nguyên âm

nhỏ hơn 0.

13. Thiết bị mạng theo điểm 10, trong đó kết quả đo chất lượng kênh bao gồm chỉ số tài nguyên của một trong số N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

14. Thiết bị mạng theo điểm 10, trong đó ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để đọc lệnh trong bộ nhớ này để khiến thiết bị mạng này thực hiện:

thu thông tin chỉ báo từ chỉ báo chỉ báo tính thuận nghịch giữa chùm thu và chùm truyền trên phía thiết bị đầu cuối có đứng vững hay không đến thiết bị mạng.

15. Thiết bị đầu cuối, bao gồm ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để đọc lệnh trong bộ nhớ này để khiến thiết bị đầu cuối này thực hiện:

thu thông tin chỉ báo từ thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo này được sử dụng để chỉ báo liên kết giữa việc truyền M các tín hiệu tham chiếu thứ hai, và chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ nhất, trong đó tín hiệu tham chiếu thứ nhất này được gửi bởi thiết bị mạng đến thiết bị đầu cuối, trong đó M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1, và trong đó theo liên kết này, chùm truyền được tạo ra cho M các tín hiệu tham chiếu thứ hai giống với chùm thu được tạo ra cho tín hiệu tham chiếu thứ nhất,

thu báo hiệu điều khiển lớp vật lý và từ thiết bị mạng, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để chỉ báo thiết bị đầu cuối truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng; và

truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng.

16. Thiết bị đầu cuối theo điểm 15, trong đó ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để đọc lệnh trong bộ nhớ này để khiến thiết bị đầu cuối này thực hiện:

truyền thông tin chỉ báo chỉ báo tính thuận nghịch giữa chùm thu và chùm truyền trên phía thiết bị đầu cuối có đứng vững hay không đến thiết bị mạng.

17. Thiết bị đầu cuối theo điểm 15, trong đó ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để đọc lệnh trong bộ nhớ này để khiến thiết bị đầu cuối này thực hiện:

thu báo hiệu điều khiển lớp vật lý từ thiết bị mạng, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để kích hoạt thiết bị đầu cuối truyền kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, và trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1.

18. Thiết bị đầu cuối theo điểm 17, trong đó kết quả đo chất lượng kênh bao gồm chỉ số tài nguyên của tín hiệu tham chiếu thứ nhất từ N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

19. Thiết bị đầu cuối, bao gồm ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để đọc lệnh trong bộ nhớ này để khiến thiết bị đầu cuối này thực hiện:

thu N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1;

thu kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

thu báo hiệu điều khiển lớp vật lý được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để kích hoạt thiết bị đầu cuối truyền kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này còn được sử dụng để lệnh cho thiết bị đầu cuối truyền M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng, và trong đó M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1;

trước hoặc sau khi thu báo hiệu điều khiển lớp vật lý, truyền kết quả đo chất lượng kênh đến thiết bị mạng;

truyền M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng; và

thu thông tin chỉ báo từ thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo này được sử dụng để chỉ báo liên kết giữa việc truyền M các tín hiệu tham chiếu thứ hai và kết quả đo chất lượng kênh của N tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và trong đó chùm truyền được tạo ra cho M các tín hiệu tham chiếu thứ hai giống với chùm thu được tạo ra cho một trong số N tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

20. Thiết bị đầu cuối theo điểm 19, trong đó kết quả đo chất lượng kênh bao gồm chỉ số tài nguyên của một trong số N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

21. Thiết bị đầu cuối theo điểm 19, trong đó ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để đọc lệnh trong bộ nhớ này để khiến thiết bị

đầu cuối này thực hiện:

truyền thông tin chỉ báo chỉ báo tính thuận nghịch giữa chùm thu và chùm truyền trên phía thiết bị đầu cuối có đứng vững hay không đến thiết bị mạng.

22. Thiết bị đầu cuối theo điểm 19, trong đó mômen n để truyền M các tín hiệu tham chiếu thứ hai bởi thiết bị đầu cuối và mômen k để truyền kết quả đo chất lượng kênh bởi thiết bị đầu cuối thỏa mãn điều kiện sau:

$$n = k + m, \text{ trong đó:}$$

m là số nguyên dương lớn hơn 0, hoặc m bằng 0, hoặc m là số nguyên âm nhỏ hơn 0.

23. Thiết bị đầu cuối theo điểm 19, trong đó ít nhất một trong số:

bảng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng bảng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; hoặc

tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai là tập con của tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

24. Phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được bằng máy tính chứa chương trình máy tính được lưu trữ trên đó mà, khi được thực thi bởi máy tính, sẽ khiến máy tính này thực hiện:

thu N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó N là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1;

thu kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

thu báo hiệu điều khiển lớp vật lý được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này được sử dụng để kích hoạt máy tính truyền kết quả đo chất lượng kênh của N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất đến thiết bị mạng, trong đó báo hiệu điều khiển lớp vật lý này còn được sử dụng để lệnh cho máy tính truyền M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng, và trong đó M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng 1;

truyền kết quả đo chất lượng kênh đến thiết bị mạng;

truyền M các tín hiệu tham chiếu thứ hai đến thiết bị mạng; và

thu thông tin chỉ báo từ thiết bị mạng, trong đó thông tin chỉ báo này được

sử dụng để chỉ báo liên kết giữa việc truyền M các tín hiệu tham chiếu thứ hai và kết quả đo chất lượng kênh của N tín hiệu tham chiếu thứ nhất, và trong đó chùm truyền được tạo ra cho M các tín hiệu tham chiếu thứ hai giống với chùm thu được tạo ra cho một trong số N tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

25. Phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được bằng máy tính theo điểm 24, trong đó kết quả đo chất lượng kênh bao gồm chỉ số tài nguyên của một trong số N các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

26. Phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được bằng máy tính theo điểm 24, trong đó chương trình máy tính được lưu trữ trên đó mà, khi được thực thi bởi máy tính, sẽ khiến máy tính này thực hiện

truyền thông tin chỉ báo chỉ báo tính thuận nghịch giữa chùm thu và chùm truyền trên phía thiết bị đầu cuối có đứng vững hay không đến thiết bị mạng.

27. Phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được bằng máy tính theo điểm 24, trong đó mômen n để truyền M các tín hiệu tham chiếu thứ hai và mômen k để truyền kết quả đo chất lượng kênh thỏa mãn điều kiện sau:

$$n = k + m, \text{ trong đó:}$$

m là số nguyên dương lớn hơn 0, hoặc m bằng 0, hoặc m là số nguyên âm nhỏ hơn 0.

28. Phương tiện lưu trữ bất biến có thể đọc được bằng máy tính theo điểm 24, trong đó ít nhất một trong số:

bảng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng bảng thông truyền của tín hiệu tham chiếu thứ nhất; hoặc

tài nguyên miền tần số để truyền tín hiệu tham chiếu thứ hai là tập con của tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

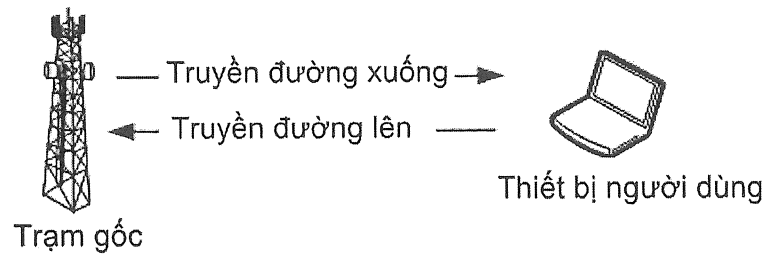


FIG. 1

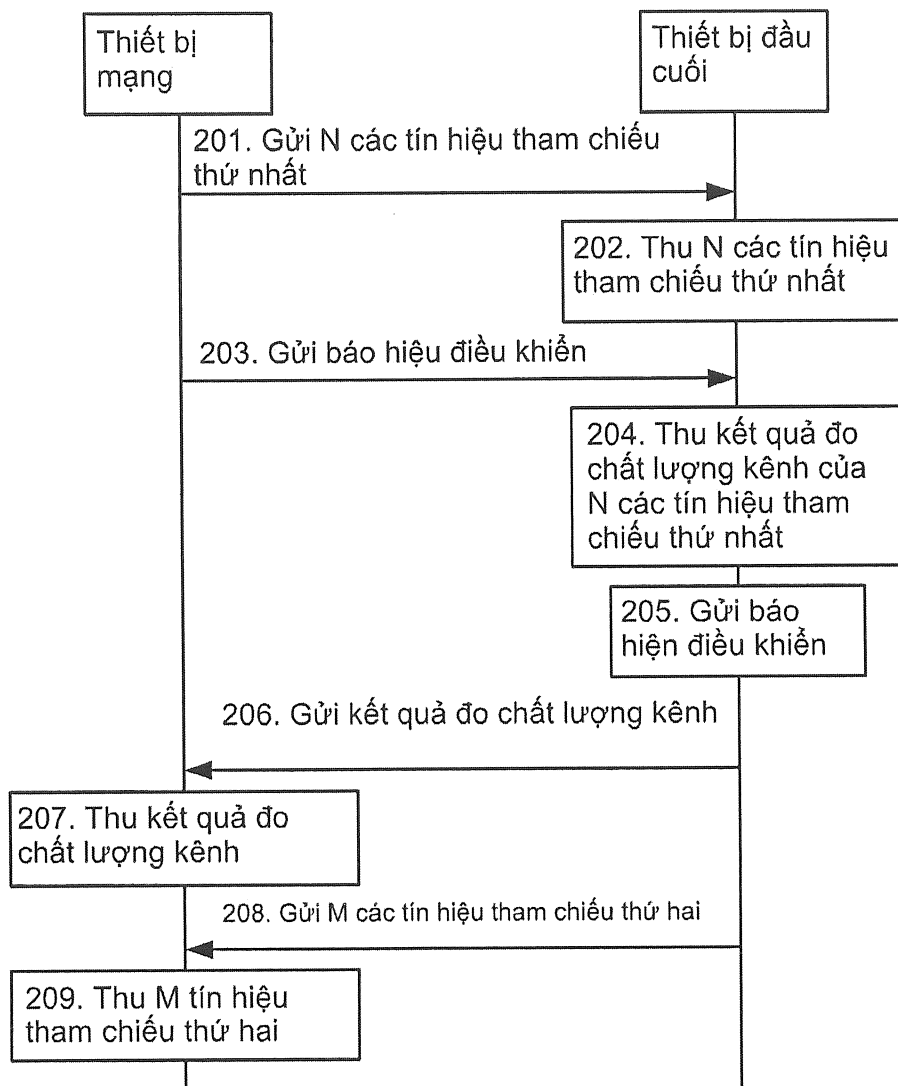


FIG. 2

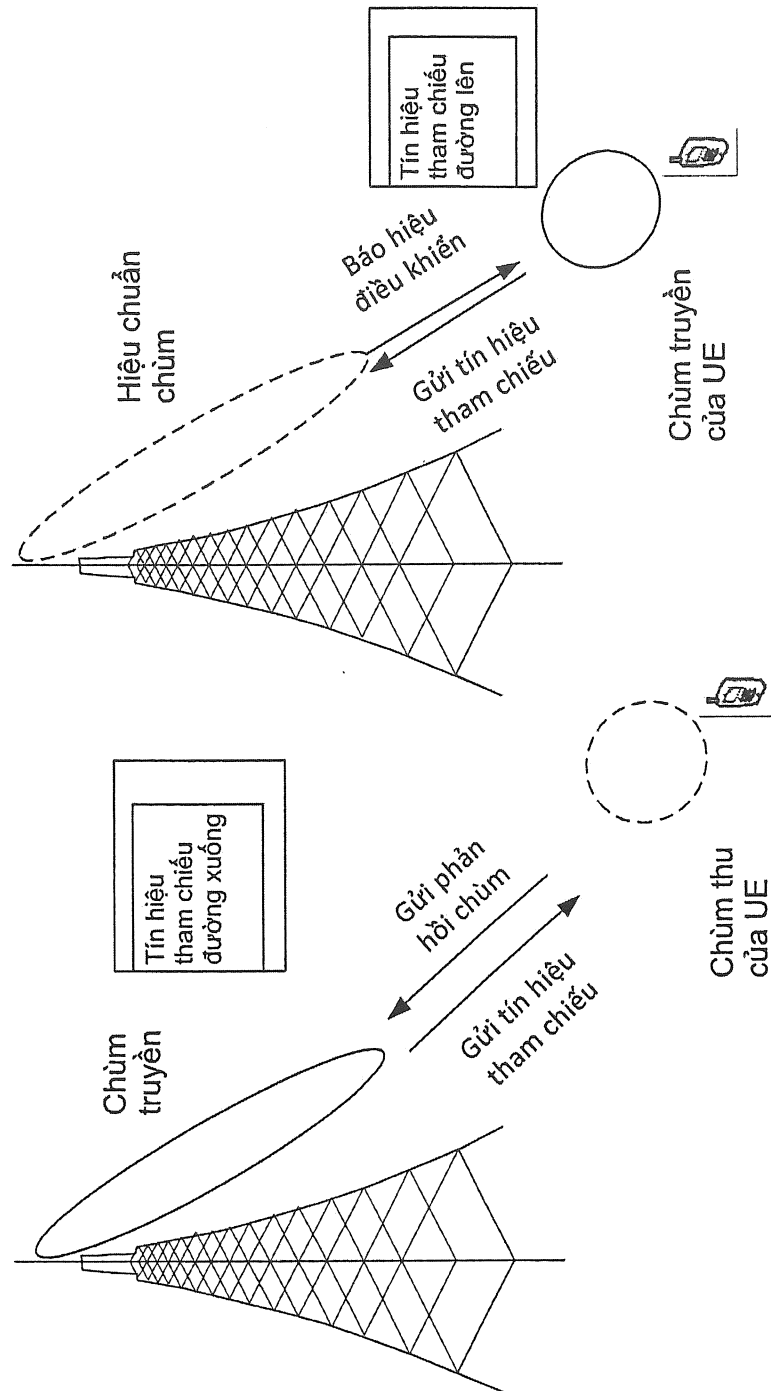


FIG. 3

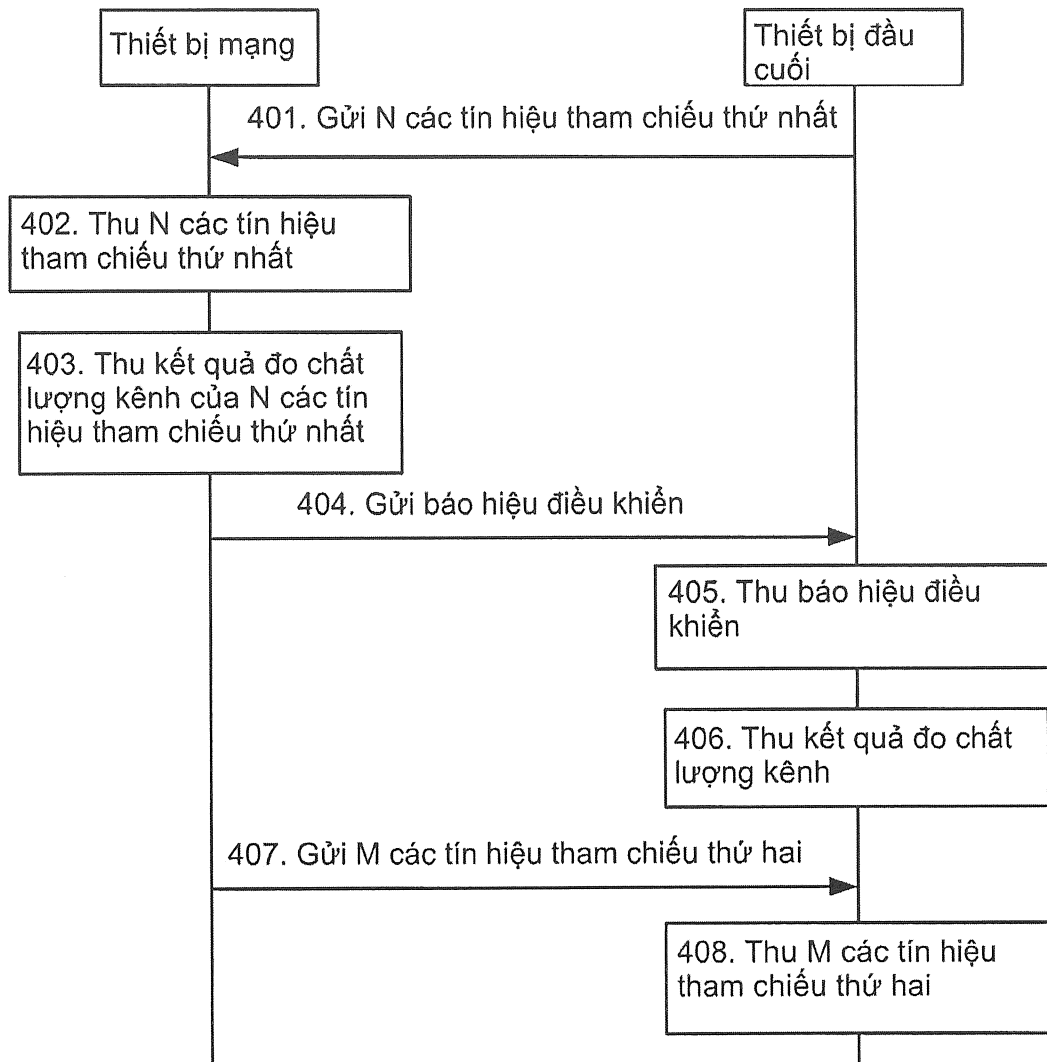


FIG. 4

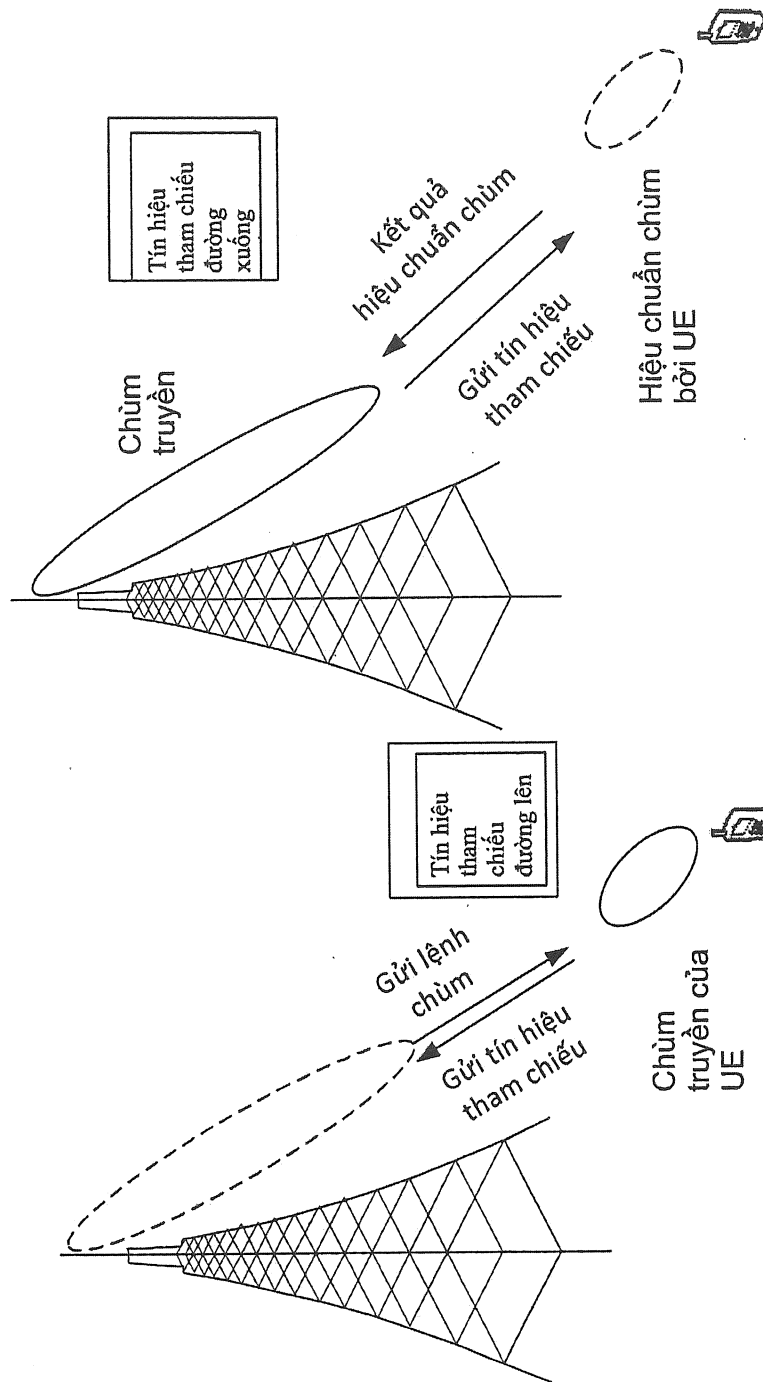


FIG. 5

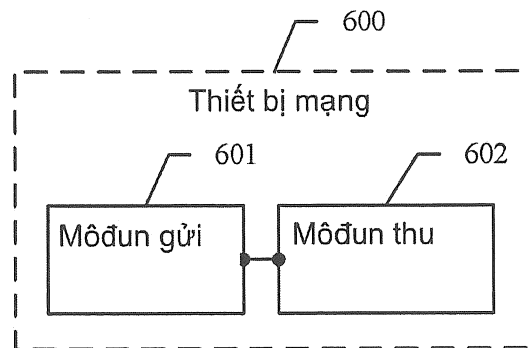


FIG. 6

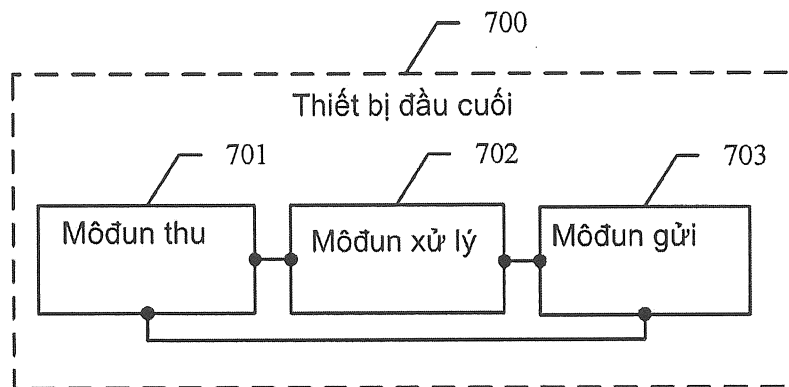


FIG. 7

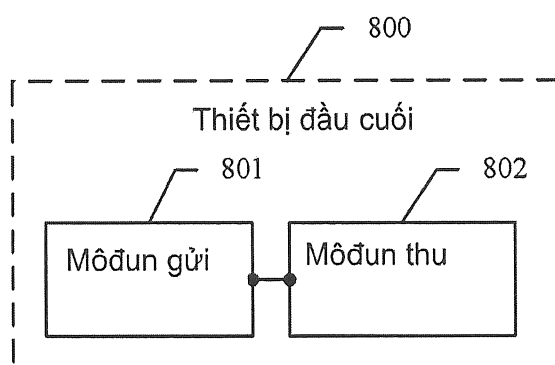


FIG. 8

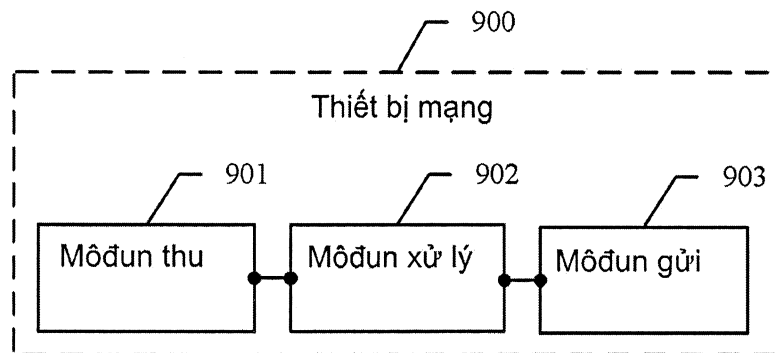


FIG. 9

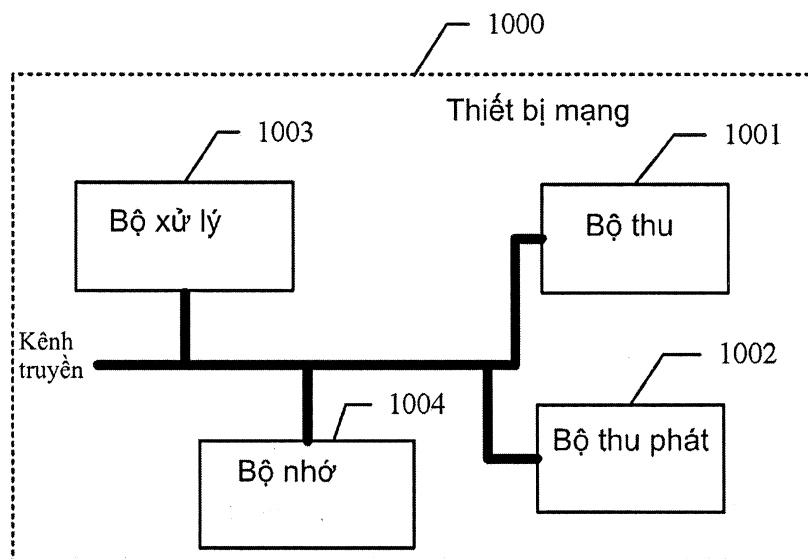


FIG. 10

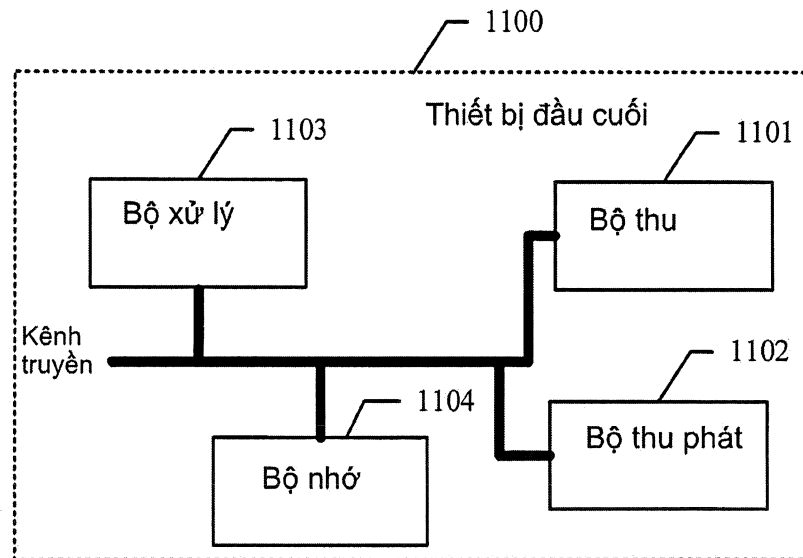


FIG. 11