



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

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

(11)



1-0052700

(51)⁸ H04B 7/06; H04W 72/08

(13) B

(21) 1-2018-04717

(22) 27/03/2017

(86) PCT/CN2017/078311 27/03/2017

(87) WO 2017/162216 28/09/2017

(30) 201610179119.9 25/03/2016 CN

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/01/2019 370A

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

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

(72) LI, Zhongfeng (CN); WU, Ning (CN); CAO, Yongzhao (CN).

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

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

(21) 1-2018-04717

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông, thiết bị truyền thông và phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính và liên quan đến lĩnh vực truyền thông, sao cho ký tự dữ liệu có thể được gửi trên tài nguyên truyền khác ngoài tài nguyên truyền mà được sử dụng để gửi ký tự dữ liệu và dùng chung cho tất cả thiết bị người dùng được phục vụ bởi trạm gốc, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên truyền. Phương pháp này bao gồm: xác định, bởi trạm gốc, thông tin về cổng anten được sử dụng cho tập hợp khối tài nguyên (RB) được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích; và gửi, tới thiết bị người dùng đích, bản tin mang thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB. Cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB là cổng anten được sử dụng bởi tất cả thiết bị người dùng mà thu tín hiệu trên mỗi RB trong tập hợp RB.

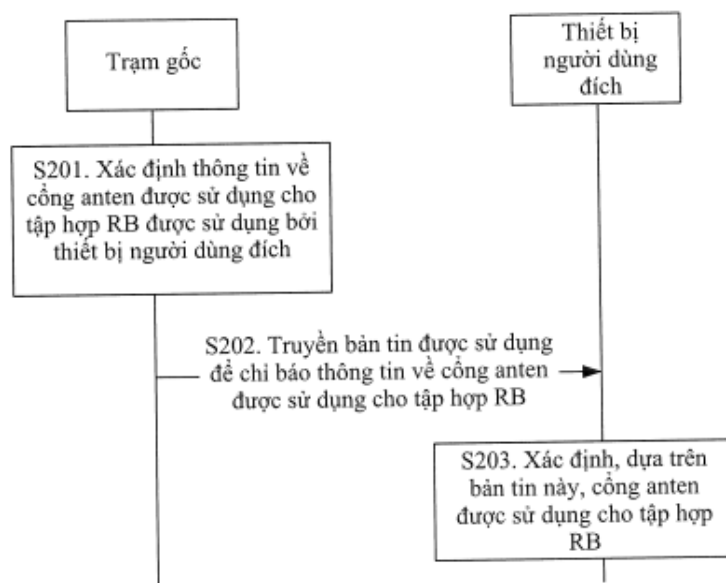


FIG. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể, đề cập đến phương pháp và thiết bị chỉ báo cổng anten.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Kỹ thuật đa anten là kỹ thuật quan trọng trong hệ thống phát triển dài hạn (long term evolution, LTE). Kỹ thuật đa anten được áp dụng rộng rãi do kỹ thuật đa anten này có thể được sử dụng để cải thiện việc sử dụng tài nguyên mà không tiêu tốn thêm tài nguyên thời gian-tần số. Trong kỹ thuật đa anten, trạm gốc có thể hỗ trợ nhiều cổng anten (ví dụ, tám hoặc mười sáu), và hỗ trợ việc truyền tại nhiều lớp (ví dụ, bốn lớp hoặc tám lớp).

Các kênh truyền thông giữa trạm gốc và các thiết bị người dùng khác nhau có thể có chất lượng kênh khác nhau. Do đó, các thiết bị người dùng khác nhau được phục vụ bởi trạm gốc có thể hỗ trợ số lượng lớp truyền tải khác nhau trong chiều đường xuống. Trong cách thức thực hiện cụ thể, trạm gốc cần chỉ báo cổng anten tới thiết bị người dùng dựa trên số lượng lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống.

Trong phương pháp chỉ báo cổng anten được đề xuất hiện tại, trạm gốc chỉ báo chỉ cổng anten được sử dụng bởi thiết bị người dùng tới thiết bị người dùng. Do đó, do thiết bị người dùng có thể nhận biết chỉ cổng anten được sử dụng bởi chính thiết bị người dùng này, thiết bị người dùng có thể thu ký tự dữ liệu chỉ trên tài nguyên truyền mà được sử dụng để gửi ký tự dữ liệu và dùng chung cho tất cả thiết bị người dùng được phục vụ bởi trạm gốc, mà không thể thu ký tự dữ liệu trên tài nguyên truyền khác. Do đó, hiệu quả sử dụng tài nguyên truyền là tương đối thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo cổng anten và thiết bị, sao cho ký tự dữ liệu có thể được gửi trên tài nguyên truyền khác ngoài tài nguyên truyền mà được sử dụng để gửi ký tự dữ liệu và dùng chung cho tất cả thiết bị người dùng được phục vụ bởi trạm gốc, nhờ đó cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên truyền.

Để đạt được mục đích nêu trên, các giải pháp kỹ thuật sau đây được sử dụng trong các phương án của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo cổng anten, bao gồm: xác định, bởi trạm gốc, thông tin về cổng anten được sử dụng cho tập hợp khối tài nguyên (RB) được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích; và gửi, tới thiết bị người dùng đích, bản tin mang thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB, trong đó cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB là cổng anten được sử dụng bởi tất cả thiết bị người dùng mà thu tín hiệu trên mỗi RB trong tập hợp RB.

Theo khía cạnh thứ hai, phương án của sáng chế đề xuất trạm gốc, bao gồm bộ xác định và bộ gửi. Bộ xác định có cấu trúc để xác định thông tin về cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích. Bộ gửi có cấu trúc để gửi, tới thiết bị người dùng đích, bản tin mang thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB. Cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB là cổng anten được sử dụng bởi tất cả thiết bị người dùng mà thu tín hiệu trên mỗi RB trong tập hợp RB.

Theo giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai, thiết bị người dùng có thể nhận biết cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng. Do đó, thiết bị người dùng có thể sử dụng hiệu quả tài nguyên truyền tương ứng với cổng anten không được sử dụng cho tập hợp RB. So với kỹ thuật đã biết, ký tự dữ liệu có thể được gửi trên tài nguyên truyền ngoài tài nguyên truyền mà được sử dụng để gửi ký tự dữ liệu và được dùng chung đối với tất cả thiết bị người dùng được phục vụ bởi trạm gốc, nhờ đó cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên truyền.

Một cách tùy chọn, thông tin về cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB có thể bao gồm cổng anten (tức là, cổng anten lớn nhất) có số lớn nhất hoặc cổng anten (tức là, cổng anten nhỏ nhất) có số nhỏ nhất trong các cổng anten được sử dụng bởi tất cả thiết bị người dùng mà thu tín hiệu trên tập hợp RB. Ngoài ra, thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB bao gồm ký hiệu nhận dạng của cổng anten hoặc tập hợp cổng anten được sử dụng bởi thiết bị người dùng mà thu tín hiệu trên tập hợp RB.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh thứ nhất, bước gửi, bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng đích, bản tin mang thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB có thể bao gồm: gửi, bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng đích, DCI mang thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB.

Một cách tương ứng, theo khía cạnh thứ hai, bộ gửi có cấu trúc cụ thể để gửi, tới thiết bị người dùng đích, DCI mang thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB.

Trong cách thức thực hiện tùy chọn này, DCI trong kỹ thuật đã biết được sử dụng để mang thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB, sao cho hiệu quả kỹ thuật được đề xuất nêu trên có thể đạt được mà không làm tăng việc trao đổi thông tin giữa trạm gốc và thiết bị người dùng.

Ví dụ, trường độ lệch công suất đường xuống trong DCI được sử dụng để chỉ báo thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB; hoặc trường được xác định mới trong DCI được sử dụng để chỉ báo thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB. Một cách tùy chọn, trong cách thức thực hiện mà trong đó trường độ lệch công suất đường xuống trong DCI được sử dụng để chỉ báo thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB, số lượng bit được chiếm giữ bởi trường độ lệch công suất đường xuống lớn hơn hoặc bằng 2.

Một cách tùy chọn, nếu thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB là cổng anten lớn nhất được sử dụng cho tập hợp

RB, giá trị của trường độ lệch công suất được sử dụng để chỉ báo cổng anten có số hiệu lớn nhất trong các cổng anten được sử dụng cho RB được sử dụng bởi nhiều thiết bị người dùng; hoặc nếu thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB là cổng anten nhỏ nhất được sử dụng cho tập hợp RB, giá trị của trường độ lệch công suất được sử dụng để chỉ báo cổng anten có số hiệu nhỏ nhất trong các cổng anten được sử dụng cho RB được sử dụng bởi nhiều thiết bị người dùng. Các thiết bị người dùng bao gồm thiết bị người dùng đích. Trong cách thức thực hiện tùy chọn này, số lượng bit được chiếm giữ bởi trường độ lệch công suất đường xuống hoặc trường được định nghĩa mới có thể được làm giảm.

Một cách tùy chọn, phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ nhất có thể còn bao gồm: gửi, bởi trạm gốc, ký tự dữ liệu tới thiết bị người dùng đích tại vị trí hoa tiêu không được sử dụng tương ứng với cổng anten không được sử dụng cho tập hợp RB. Một cách tương ứng, bộ gửi trong trạm gốc được đề xuất trong khía cạnh thứ hai có thể còn có cấu trúc để gửi ký tự dữ liệu tới thiết bị người dùng đích tại vị trí hoa tiêu không được sử dụng tương ứng với cổng anten không được sử dụng cho tập hợp RB.

Cách thức thực hiện tùy chọn này đề xuất ví dụ cụ thể mà trong đó cổng anten không được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích được sử dụng. Cách thức thực hiện cụ thể không bị giới hạn ở đây.

Dựa trên cách thức thực hiện tùy chọn nêu trên, cách thức cấu hình lại giá trị của p còn được đề xuất trong phương án này của sáng chế. Đối với xử lý cụ thể, có thể viện dẫn tới phần mô tả sau đây.

Trên cơ sở rằng trường độ lệch công suất được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB, phương án này của sáng chế còn đề xuất phương pháp gửi ký tự hoa tiêu. Cụ thể, trạm gốc gửi, bằng cách sử dụng tổng công suất truyền, ký tự hoa tiêu tới thiết bị người dùng đích tại vị trí hoa tiêu tương ứng với cổng anten được sử dụng cho mỗi nhóm khối tài nguyên. nhóm khối tài nguyên là bất kỳ một trong số ít nhất một nhóm khối tài nguyên mà RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích thuộc về đó, và tổng công suất truyền

là tổng của các công suất truyền hoa tiêu tại các vị trí hoa tiêu tương ứng với tất cả công anten được hỗ trợ bởi trạm gốc. Đối với cách thức thực hiện cụ thể, có thể viện dẫn tới phần mô tả sau đây.

Một cách tùy chọn, công anten được sử dụng cho tập hợp RB là công anten hoa tiêu được sử dụng cho tập hợp RB. Trong trường hợp này, phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ nhất có thể còn bao gồm: gửi, bởi trạm gốc, thông tin chỉ báo tới thiết bị người dùng đích. Bộ gửi trong trạm gốc được đề xuất trong khía cạnh thứ hai có thể còn có cấu trúc để gửi thông tin chỉ báo tới thiết bị người dùng đích. Thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng khi gửi dữ liệu, thiết bị người dùng đích không chiếm giữ tài nguyên tương ứng với công anten mà được sử dụng bởi thiết bị người dùng khác ngoài thiết bị người dùng đích và nằm trong công anten hoa tiêu được sử dụng cho tập hợp RB.

Theo khía cạnh thứ ba, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo công anten, bao gồm: thu, bởi thiết bị người dùng, bản tin được gửi bởi trạm gốc, trong đó bản tin này mang thông tin mà được sử dụng để chỉ báo công anten được sử dụng cho khối tài nguyên RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng; và sau đó xác định, dựa trên bản tin này, công anten được sử dụng cho tập hợp RB. Trong khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư, công anten được sử dụng cho tập hợp RB là công anten được sử dụng bởi tất cả thiết bị người dùng mà thu tín hiệu trên mỗi RB trong tập hợp RB.

Theo khía cạnh thứ tư, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị người dùng, bao gồm bộ thu và bộ xác định. Bộ thu có cấu trúc để thu bản tin được gửi bởi trạm gốc, trong đó bản tin này mang thông tin mà được sử dụng để chỉ báo công anten được sử dụng cho khối tài nguyên RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng. Bộ xác định có cấu trúc để xác định, dựa trên bản tin này, công anten được sử dụng cho tập hợp RB. Công anten được sử dụng cho tập hợp RB là công anten được sử dụng bởi tất cả thiết bị người dùng mà thu tín hiệu trên mỗi RB trong tập hợp RB.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh thứ ba, sau bước xác định, bởi thiết bị người dùng dựa trên bản tin này, công anten được sử dụng cho tập hợp RB,

phương pháp này có thể còn bao gồm: thu, bởi thiết bị người dùng, ký tự dữ liệu tại vị trí hoa tiêu không được sử dụng tương ứng với cổng anten không được sử dụng cho tập hợp RB.

Một cách tương ứng, theo khía cạnh thứ tư, bộ thu còn có cấu trúc để thu ký tự dữ liệu tại vị trí hoa tiêu không được sử dụng tương ứng với cổng anten không được sử dụng cho tập hợp RB.

Một cách tùy chọn, cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB là cổng anten hoa tiêu được sử dụng cho tập hợp RB. Trong trường hợp này, phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ ba có thể còn bao gồm: thu, bởi thiết bị người dùng, thông tin chỉ báo được gửi bởi trạm gốc. Bộ thu trong thiết bị người dùng được đề xuất trong khía cạnh thứ tư có thể còn có cấu trúc để thu thông tin chỉ báo được gửi bởi trạm gốc. Thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng, khi gửi dữ liệu, không chiếm giữ tài nguyên tương ứng với cổng anten mà được sử dụng bởi thiết bị người dùng khác ngoài thiết bị người dùng này và nằm trong cổng anten hoa tiêu được sử dụng cho tập hợp RB.

Đối với hiệu quả kỹ thuật mà có thể đạt được bởi các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư, có thể viện dẫn tới phần mô tả nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ năm, phương án của sáng chế đề xuất trạm gốc, và trạm gốc có chức năng thực hiện hoạt động phía trạm gốc trong phương pháp được đề xuất trong bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên. Chức năng này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể có thể được thực hiện bởi phần cứng mà chạy phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng nêu trên.

Trong thiết kế có thể được thực hiện, cấu trúc của trạm gốc bao gồm bộ xử lý và bộ truyền. Bộ xử lý có cấu trúc để hỗ trợ trạm gốc trong việc thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp nêu trên. Bộ truyền có cấu trúc để hỗ trợ việc truyền thông giữa trạm gốc và thiết bị người dùng. Trạm gốc có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ có cấu trúc để ghép nối tới bộ xử lý, và lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu mà được yêu cầu bởi bởi trạm gốc.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương án của sáng chế đề xuất thiết bị người dùng, và thiết bị người dùng có chức năng thực hiện hoạt động phía thiết bị người dùng trong phương pháp được đề xuất trong bất kỳ một trong số các khía cạnh nêu trên. Chức năng này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể có thể được thực hiện bởi phần cứng mà chạy phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng nêu trên.

Trong thiết kế có thể được thực hiện, cấu trúc của thiết bị người dùng bao gồm bộ xử lý và bộ thu. Bộ xử lý có cấu trúc để hỗ trợ thiết bị người dùng trong việc thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp nêu trên. Bộ thu có cấu trúc để hỗ trợ việc truyền thông giữa thiết bị người dùng và trạm gốc. Thiết bị người dùng có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ có cấu trúc để ghép nối tới bộ xử lý, và lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu mà được yêu cầu bởi bởi thiết bị người dùng.

Ngoài ra, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính, có cấu trúc để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi trạm gốc nêu trên, và lệnh phần mềm máy tính bao gồm chương trình được thiết kế để thực hiện khía cạnh thứ nhất.

Phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính, có cấu trúc để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi thiết bị người dùng nêu trên, và lệnh phần mềm máy tính bao gồm chương trình được thiết kế để thực hiện khía cạnh thứ ba.

Lưu ý rằng phương án của sáng chế còn đề xuất giải pháp kỹ thuật đối với vấn đề kỹ thuật khác. Các chi tiết là như sau:

Kỹ thuật đa anten là kỹ thuật quan trọng trong hệ thống LTE. Kỹ thuật đa anten được áp dụng rộng rãi do kỹ thuật đa anten này có thể được sử dụng để cải thiện việc sử dụng tài nguyên mà không tiêu tốn thêm tài nguyên thời gian-tần số. Trong kỹ thuật đa anten, trạm gốc có thể hỗ trợ nhiều cổng anten (ví dụ, tám hoặc mười sáu), và hỗ trợ việc truyền tại nhiều lớp (ví dụ, bốn lớp hoặc tám lớp).

Các kênh truyền thông giữa trạm gốc và các thiết bị người dùng khác nhau có thể có chất lượng kênh khác nhau. Do đó, các thiết bị người dùng khác nhau được phục vụ bởi trạm gốc có thể hỗ trợ số lượng lớp truyền tải khác nhau trong chiều đường xuống.

Hiện nay, phương pháp chỉ báo cổng anten thường bao gồm: chỉ báo, bởi trạm gốc, dựa trên số lượng lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống, kết hợp cổng anten cố định hoặc một trong số hai kết hợp cổng anten cố định tới thiết bị người dùng. Trong trường hợp này, khi số lượng lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống nhỏ hơn số lượng cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc, một vài cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc có thể không được chỉ báo tới thiết bị người dùng, và các cổng anten mà không được chỉ báo có thể không được sử dụng bởi thiết bị người dùng. Nói cách khác, trong giải pháp kỹ thuật nêu trên, số lượng cổng anten tương đối nhỏ là khả dụng đối với thiết bị người dùng. Do đó, trong hệ thống, mỗi khối tài nguyên có thể được ghép kênh bởi số lượng thiết bị người dùng tương đối nhỏ trong chiều đường xuống của hệ thống, dẫn đến hiệu quả phổ hệ thống tương đối thấp.

Dựa trên điều này, các phương án của sáng chế còn đề xuất các giải pháp kỹ thuật sau đây để gia tăng số lượng cổng anten khả dụng được cung cấp bởi trạm gốc cho thiết bị người dùng, sao cho hệ thống có khả năng cung cấp hiệu quả phổ tần số tương đối cao. Các chi tiết là như sau:

Theo khía cạnh thứ bảy, phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo cổng anten, bao gồm: xác định, bởi trạm gốc, số lượng N1 lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống; và lựa chọn N1 cổng anten từ các cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc, và sau đó chỉ báo N1 cổng anten tới thiết bị người dùng.

Theo khía cạnh thứ tám, phương án của sáng chế đề xuất trạm gốc, bao gồm bộ xác định, bộ lựa chọn, và bộ gửi. Bộ xác định có cấu trúc để xác định số lượng N1 lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống. Bộ lựa chọn có cấu trúc để lựa chọn N1 cổng anten từ các cổng anten

được hỗ trợ bởi trạm gốc. Bộ gửi có cấu trúc để chỉ báo N1 cổng anten tới thiết bị người dùng.

So với kỹ thuật đã biết mà trong đó khi thiết bị người dùng hỗ trợ nhiều lớp truyền tải, trạm gốc có thể cung cấp chỉ một kết hợp cổng anten cố định cho thiết bị người dùng, trong giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong khía cạnh thứ bảy hoặc khía cạnh thứ tám, trạm gốc có thể cung cấp, cho thiết bị người dùng, bất kỳ N1 cổng anten trong các cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc. Nói cách khác, trạm gốc cung cấp số lượng cổng anten khả dụng tương đối lớn cho thiết bị người dùng. Theo cách này, một khối tài nguyên có thể được ghép kênh bởi nhiều thiết bị người dùng trong chiều đường xuống, để cho hệ thống có khả năng cung cấp hiệu quả phổ tương đối cao.

Một cách tùy chọn, theo khía cạnh thứ bảy, bước lựa chọn, bởi trạm gốc, N1 cổng anten từ các cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc, và sau đó chỉ báo N1 cổng anten tới thiết bị người dùng có thể bao gồm: lựa chọn, bởi trạm gốc, như là kết hợp cổng anten đích, kết hợp cổng anten tương ứng với số lượng N1 lớp truyền tải từ tập hợp được thiết lập trước; và chỉ báo kết hợp cổng anten đích tới thiết bị người dùng.

Một cách tương ứng, theo khía cạnh thứ tám, bộ lựa chọn có cấu trúc cụ thể để lựa chọn, như là kết hợp cổng anten đích, kết hợp cổng anten tương ứng với số lượng N1 lớp truyền tải từ tập hợp được thiết lập trước; và bộ gửi có cấu trúc cụ thể để chỉ báo kết hợp cổng anten đích tới thiết bị người dùng.

Mỗi kết hợp cổng anten tương ứng với số lượng N1 lớp truyền tải bao gồm N1 cổng anten, và tập hợp được thiết lập trước là tập hợp mà bao gồm kết hợp cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc và tương ứng với mỗi số lượng lớp truyền tải.

Trong cách thức thực hiện tùy chọn 1, theo khía cạnh thứ bảy hoặc khía cạnh thứ tám, bất kỳ hai kết hợp cổng anten tương ứng với số lượng N1 lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống bao gồm các cổng anten khác nhau. Trong cách thức thực hiện tùy chọn này, các thiết bị người dùng được phục vụ bởi trạm gốc có thể thực tế sử dụng số lượng cổng

anten tương đối lớn, nhờ đó cải thiện hiệu quả phổ hệ thống.

Tốt hơn là, phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ bảy có thể còn bao gồm: phân loại bởi trạm gốc, mỗi N1 cổng anten thành một kết hợp cổng anten theo trình tự của các số hiệu của các cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc. Một cách tương ứng, trạm gốc được đề xuất trong khía cạnh thứ tám có thể còn bao gồm bộ phân loại, có cấu trúc để phân loại mỗi N1 cổng anten thành một kết hợp cổng anten theo thứ tự của các số hiệu của các cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc.

Trong cách thức thực hiện tùy chọn 2, theo khía cạnh thứ bảy hoặc khía cạnh thứ tám, các kết hợp cổng anten khác nhau tương ứng với số lượng N1 lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống bao gồm một vài cổng giống nhau. Trong cách thức thực hiện tùy chọn này, thiết bị người dùng được phục vụ bởi trạm gốc có thể lựa chọn số lượng kết hợp cổng anten tương đối lớn, sao cho trạm gốc cung cấp số lượng cổng anten khả dụng tương đối lớn cho thiết bị người dùng, nhờ đó cải thiện hiệu quả phổ hệ thống.

Tốt hơn là, phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ bảy có thể còn bao gồm: sử dụng, bởi trạm gốc, theo thứ tự của các số hiệu của các cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc, mỗi cổng anten được đánh số như là cổng anten thứ nhất trong kết hợp cổng anten tương ứng với số lượng N1 lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống. Một cách tương ứng, trạm gốc được đề xuất trong khía cạnh thứ tám có thể còn bao gồm bộ phân loại, có cấu trúc để sử dụng, theo thứ tự của các số hiệu của các cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc, mỗi cổng anten được đánh số như là cổng anten thứ nhất trong kết hợp cổng anten tương ứng với số lượng N1 lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống.

Trong cách thức thực hiện ưu tiên này, ví dụ, theo khía cạnh thứ bảy, bước chỉ báo, bởi trạm gốc, kết hợp cổng anten đích tới thiết bị người dùng có thể bao gồm: chỉ báo, bởi trạm gốc, tới thiết bị người dùng, số lượng N1 lớp truyền tải tương ứng với kết hợp cổng anten đích và số hiệu của cổng anten tại vị trí cụ thể trong kết hợp cổng anten đích. Một cách tương ứng, theo khía cạnh

thứ tám, bộ gửi có cấu trúc cụ thể để chỉ báo, tới thiết bị người dùng, số lượng N1 lớp truyền tải tương ứng với kết hợp cổng anten đích và số hiệu của cổng anten tại vị trí cụ thể trong kết hợp cổng anten đích. Cách thức thực hiện ưu tiên này có ưu điểm dễ thực hiện.

Theo khía cạnh thứ chín, phương án của sáng chế đề xuất trạm gốc, và trạm gốc có chức năng thực hiện hoạt động phía trạm gốc trong phương pháp được đề xuất trong khía cạnh thứ bảy. Chức năng này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể có thể được thực hiện bởi phần cứng mà chạy phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng nêu trên.

Trong thiết kế có thể được thực hiện, cấu trúc của trạm gốc bao gồm bộ xử lý và bộ truyền. Bộ xử lý có cấu trúc để hỗ trợ trạm gốc trong việc thực hiện chức năng tương ứng trong phương pháp nêu trên. Bộ truyền có cấu trúc để hỗ trợ việc truyền thông giữa trạm gốc và thiết bị người dùng. Trạm gốc có thể còn bao gồm bộ nhớ. Bộ nhớ có cấu trúc để ghép nối tới bộ xử lý, và lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu mà được yêu cầu bởi bởi trạm gốc.

Ngoài ra, phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính, có cấu trúc để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính được sử dụng bởi trạm gốc nêu trên, và phương tiện lưu trữ máy tính bao gồm chương trình được thiết kế để thực hiện khía cạnh thứ nhất.

Phần sau đây mô tả các trường hợp ứng dụng mà các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong bản mô tả này có thể được áp dụng tới và phần giải thích của một vài thuật ngữ, để giúp hiểu về sáng chế bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này có thể được áp dụng tới các hệ thống truyền thông khác nhau, ví dụ, các hệ thống truyền thông 2G, 3G, và 4G hiện tại, và mạng cải tiến tương lai như hệ thống truyền thông 5G. Ví dụ, kỹ thuật này được áp dụng tới hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã (code division multiple access, CDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng (wideband code division multiple access, WCDMA), hệ thống đa truy

nhập phân chia theo thời gian (time division multiple access, TDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia theo tần số (frequency division multiple access, FDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access, OFDMA), hệ thống đa truy nhập phân chia theo tần số đơn sóng mang (single carrier FDMA, SC-FDMA), hệ thống phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE), hệ thống Wifi (Wireless Fidelity, Wi-Fi), hệ thống có khả năng tương tác toàn cầu với truy nhập viba (worldwide interoperability for microwave access, WiMAX), hệ thống tế bào liên quan đến dự án đối tác thế hệ thứ ba (3rd generation partnership project, 3GPP) hoặc loại tương tự, và các hệ thống truyền thông khác.

Thiết bị người dùng có thể là thiết bị đầu cuối không dây hoặc thiết bị đầu cuối có dây. Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị mà cung cấp kết nối thoại và/hoặc dữ liệu cho người dùng, thiết bị cầm tay có chức năng kết nối không dây, hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối tới modem không dây. Thiết bị đầu cuối không dây có thể truyền thông với một hoặc nhiều mạng lõi bằng cách sử dụng mạng truy nhập vô tuyến (radio access network, RAN) (phần truy nhập của mạng truyền thông không dây). Thiết bị đầu cuối không dây có thể là thiết bị đầu cuối di động như điện thoại di động (hoặc được gọi là điện thoại “tế bào”) hoặc máy tính có thiết bị đầu cuối di động, ví dụ, có thể là thiết bị di động, có kích cỡ bỏ túi, cầm tay, lắp trong máy tính, hoặc lắp trong xe, mà trao đổi thoại và/hoặc dữ liệu với mạng truy nhập vô tuyến. Ví dụ, thiết bị đầu cuối không dây là thiết bị như điện thoại dịch vụ truyền thông cá nhân (Personal Communication Service, PCS), điện thoại không dây, điện thoại giao thức khởi tạo phiên (SIP), trạm vòng lặp cục bộ không dây (Wireless Local Loop, WLL), hoặc thiết bị số hỗ trợ cá nhân (Personal Digital Assistant, PDA). Thiết bị đầu cuối không dây có thể cũng được gọi là hệ thống, bộ thuê bao (subscriber unit), trạm thuê bao (subscriber Station), trạm di động (mobile station), di động (mobile), trạm từ xa (remote station), điểm truy nhập (access point), thiết bị đầu cuối từ xa (remote terminal), thiết bị đầu cuối truy nhập (access terminal), thiết bị đầu cuối người dùng (user terminal), trạm người dùng (user agent), hoặc thiết bị người dùng

(thiết bị người dùng).

Trạm gốc (ví dụ, điểm truy nhập) có thể là thiết bị mà nằm trong mạng truy nhập và truyền thông, qua giao diện không gian, với thiết bị đầu cuối không dây bằng cách sử dụng một hoặc nhiều phân vùng. Trạm gốc có thể được có cấu trúc để chuyển đổi qua lại khung được thu qua không gian và gói IP và đóng vai trò như bộ định tuyến giữa thiết bị đầu cuối không dây và phần còn lại của mạng truy nhập, trong đó phần còn lại của mạng truy nhập có thể bao gồm mạng giao thức Internet (IP). Trạm gốc có thể còn phối hợp quản lý thuộc tính của giao diện không gian. Ví dụ, trạm gốc có thể là trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station, BTS) trong GSM hoặc CDMA, có thể là Nút B (NodeB) trong WCDMA, hoặc có thể là Nút B cải tiến (NodeB, hoặc eNB, hoặc eNodeB, evolutionary Node B) trong LTE. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này.

Lưu ý rằng tiêu chuẩn 5G bao gồm các trường hợp như truyền thông máy tới máy (machine-to-machine, M2M), D2M, và truyền thông macrô-micrô. Các trường hợp này có thể bao gồm việc truyền thông giữa các thiết bị người dùng, việc truyền thông giữa các trạm gốc, việc truyền thông giữa trạm gốc và thiết bị người dùng, và loại tương tự.

Ví dụ mà trong đó các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế được áp dụng tới hệ thống LTE được sử dụng dưới đây cho việc mô tả. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng các giải pháp kỹ thuật có thể được áp dụng tới hệ thống khác. Ngoài ra, ví dụ mà trong đó các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế được áp dụng tới việc truyền thông giữa trạm gốc và thiết bị người dùng được sử dụng dưới đây cho việc mô tả. Trong cách thức thực hiện cụ thể, việc truyền thông giữa trạm gốc và thiết bị người dùng có thể được mở rộng tới việc truyền thông giữa các thiết bị khác nhau trong truyền thông 5G.

Ngoài ra, các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" có thể thường xuyên được sử dụng hoán đổi cho nhau trong bản mô tả này. Thuật ngữ "và/hoặc" trong bản mô tả này mô tả chỉ quan hệ kết hợp để mô tả các đối tượng được kết hợp và biểu diễn rằng ba quan hệ có thể tồn tại. Ví dụ, A và/hoặc B có thể biểu diễn ba

trường hợp sau đây: Chỉ A tồn tại, cả A và B cùng tồn tại, và chỉ B tồn tại. Ký hiệu "/" trong bản mô tả này chỉ báo chung quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng được kết hợp. Thuật ngữ 'các' trong bản mô tả này có nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai.

Ngoài ra, lưu ý rằng một vài hoặc tất cả các dấu hiệu kỹ thuật trong bất kỳ hai giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong bản mô tả này có thể được sử dụng cùng nhau mà không xung đột với nhau, để tạo thành giải pháp kỹ thuật mới.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ giản lược của tài nguyên thời gian-tần số của một tế bào theo phương án của sáng chế;

FIG.2 là sơ đồ tương tác giản lược của phương pháp chỉ báo cổng anten theo phương án của sáng chế;

FIG.3 là sơ đồ tương tác giản lược của phương pháp chỉ báo cổng anten khác theo phương án của sáng chế;

FIG.4 là sơ đồ giản lược của mẫu hoa tiêu sử dụng bốn cổng anten theo phương án của sáng chế;

FIG.5 là sơ đồ giản lược của mẫu hoa tiêu sử dụng tám cổng anten theo phương án của sáng chế;

FIG.6 là sơ đồ giản lược của mẫu hoa tiêu sử dụng mười sáu cổng anten theo phương án của sáng chế;

FIG.7 là sơ đồ giản lược của mẫu hoa tiêu được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích theo phương án của sáng chế;

FIG.8 là sơ đồ giản lược của mẫu hoa tiêu sử dụng tám cổng anten theo phương án của sáng chế;

FIG.9 là sơ đồ giản lược của việc cấp phát cổng anten bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng theo phương án của sáng chế;

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

FIG.11 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm gốc khác theo phương án của

sáng chế;

FIG.12 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị người dùng theo phương án của sáng chế;

FIG.13 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị người dùng khác theo phương án của sáng chế;

FIG.14 là sơ đồ tương tác giản lược của phương pháp chỉ báo cổng anten khác theo phương án của sáng chế;

FIG.15 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm gốc theo phương án của sáng chế; và

FIG.16 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm gốc khác theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các kỹ thuật liên quan trong các phương án của sáng chế được mô tả vắn tắt trước tiên, để giúp hiểu về sáng chế bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Một khối tài nguyên (resource block, RB) bao gồm 12 sóng mang con liên tiếp trong miền tần số và một khoảng thời gian truyền (transmission time interval, TTI) trong miền thời gian. Trong các hệ thống khác nhau, một TTI có thể bao gồm các số lượng khe (slot) khác nhau. Nói chung, một TTI có thể bao gồm một hoặc hai khe, và một khe bao gồm bảy ký tự. Tài nguyên thời gian-tần số bao gồm một sóng mang con trong miền tần số và một ký tự trong miền thời gian được gọi là một phần tử tài nguyên (resource element, RE).

Trạm gốc có thể phục vụ nhiều tế bào, và tài nguyên miền tần số của một tế bào có thể bao gồm nhiều sóng mang con. Như được thể hiện trên FIG.1, FIG.1 là sơ đồ giản lược của tài nguyên thời gian-tần số của một tế bào. Trên FIG.1, ví dụ mà trong đó các tài nguyên miền tần số của một tế bào được phân phối trên 120 sóng mang con (tức là, 10 RB), một RB bao gồm một khe, và một khe bao gồm bảy ký tự được sử dụng cho việc mô tả.

Trạm gốc cấp phát cổng anten tới thiết bị người dùng tại nhóm khối tài

nguyên. Trong giao thức hiện tại, bốn RB liên tiếp thường được gọi là một nhóm khối tài nguyên, mà được ký hiệu bởi RBG (resource block group). Trong cách thức thực hiện thực tế, số lượng RB được chứa trong một nhóm khối tài nguyên không bị giới hạn ở các phương án của sáng chế. Ví dụ, số lượng này có thể là giá trị bất kỳ như 2, 3, hoặc 5. Các thiết bị người dùng có thể ghép kênh một RB. Ví dụ, trạm gốc cấp phát các cổng anten tới các thiết bị người dùng A và B trên các RB 1 đến 5 trong 10 RB được thể hiện trên FIG.1, và cấp phát cổng anten tới thiết bị người dùng C trên các RB 4 đến 6.

Để giải quyết các vấn đề kỹ thuật được đề cập trong phần tình trạng kỹ thuật của sáng chế của bản mô tả này, các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo cổng anten và thiết bị. Nguyên tắc cơ bản là như sau: Trạm gốc gửi, tới thiết bị người dùng đích, thông tin về cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích, sao cho thiết bị người dùng đích nhận biết cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích, và thiết bị người dùng đích có thể sử dụng hiệu quả tài nguyên truyền tương ứng với cổng anten không được sử dụng cho tập hợp RB, nhờ đó cải thiện việc sử dụng tài nguyên truyền.

Phần sau đây mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên FIG.2, FIG.2 là sơ đồ tương tác giản lược của phương pháp chỉ báo cổng anten theo phương án của sáng chế. Phương pháp được thể hiện trên FIG.2 bao gồm các bước sau đây: S201 và S203.

S201. Trạm gốc xác định thông tin về cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích, trong đó cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB là cổng anten được sử dụng bởi tất cả thiết bị người dùng mà thu tín hiệu trên mỗi RB trong tập hợp RB.

Thiết bị người dùng đích có thể là bất kỳ thiết bị người dùng được kết nối tới trạm gốc, nói cách khác, bất kỳ thiết bị người dùng được phục vụ bởi trạm gốc. Tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích là tập hợp mà bao gồm tất cả RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích trong cùng TTI.

Giả thiết rằng quan hệ tương quan trong số bốn thiết bị người dùng (các thiết bị người dùng A, B, C, và D) được phục vụ bởi trạm gốc, cổng anten được cấp phát bởi trạm gốc tới mỗi thiết bị người dùng, và tập hợp RB được sử dụng bởi mỗi thiết bị người dùng được thể hiện trong Bảng 1:

Bảng 1

Thiết bị người dùng	Tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng	Cổng anten được cấp phát bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng
Thiết bị người dùng A	Các RB 1 đến 5	Các cổng anten 0 và 1
Thiết bị người dùng B	Các RB 1 đến 5	Các cổng anten 0 đến 3
Thiết bị người dùng C	Các RB 4 đến 6	Các cổng anten 0 đến 4
Thiết bị người dùng D	Các RB 7 đến 10	Các cổng anten 0 đến 2

Có thể thấy được từ Bảng 1 rằng nếu thiết bị người dùng đích là thiết bị người dùng A hoặc B, các RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích là các RB 1 đến 5. Do thiết bị người dùng C và các thiết bị người dùng A và B ghép kênh các RB 4 và 5, các cổng anten được sử dụng bởi các thiết bị người dùng A, B, và C trên các RB 1 đến 5 lần lượt là các cổng anten 0 và 1, các cổng anten 0 đến 3, và các cổng anten 0 đến 4. Do đó, các cổng anten được sử dụng cho các RB 1 đến 5 là các cổng anten 0 đến 4. Nếu thiết bị người dùng đích là thiết bị người dùng C, các RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích là các RB 4 đến 6, và các cổng anten được sử dụng bởi các thiết bị người dùng A, B, và C trên các RB 4 đến 6 lần lượt là các cổng anten 0 và 1, các cổng anten 0 đến 3, và các cổng anten 0 đến 4. Do đó, các cổng anten được sử dụng cho các RB 4 đến 6

là các cổng anten 0 đến 4. Nếu thiết bị người dùng đích là thiết bị người dùng D, các RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích là các RB 7 đến 10, và các cổng anten được sử dụng bởi thiết bị người dùng trên các RB 7 đến 10 là các cổng anten 0 đến 2. Do đó, các cổng anten được sử dụng cho các RB 7 đến 10 là các cổng anten 0 đến 2.

S202. Trạm gốc gửi, tới thiết bị người dùng đích, bản tin mà mang thông tin được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB.

Thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB có thể là các ký hiệu nhận dạng của tất cả cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB, ký hiệu nhận dạng của cổng anten lớn nhất hoặc cổng anten nhỏ nhất được sử dụng cho tập hợp RB, hoặc thông tin khác, ví dụ, cách thức chỉ báo ẩn được mô tả dưới đây. Điều này không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

S203. Thiết bị người dùng thu bản tin được gửi bởi trạm gốc được sử dụng cho tập hợp RB và xác định, dựa trên bản tin này, cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB, trong đó bản tin này mang thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB.

Theo phương pháp chỉ báo cổng anten được đề xuất trong phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng có thể nhận biết cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng. Do đó, thiết bị người dùng có thể sử dụng hiệu quả tài nguyên truyền tương ứng với cổng anten không được sử dụng cho tập hợp RB. So với kỹ thuật đã biết, ký tự dữ liệu có thể được gửi trên tài nguyên truyền ngoài tài nguyên truyền mà được sử dụng để gửi ký tự dữ liệu và được dùng chung đối với tất cả thiết bị người dùng được phục vụ bởi trạm gốc, nhờ đó cải thiện hiệu quả sử dụng tài nguyên truyền.

Phần sau đây mô tả ví dụ cụ thể mà trong đó cổng anten không được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích được sử dụng. Rõ ràng, cách thức thực hiện cụ thể không bị giới hạn ở đây. Cụ thể, như được thể hiện trên FIG.3, trong phương pháp được thể hiện trên FIG.2, sau S203, phương pháp này có thể còn bao gồm các bước sau đây: S204 và S205.

S204. Trạm gốc gửi ký tự dữ liệu tới thiết bị người dùng đích tại vị trí hoa tiêu không được sử dụng tương ứng với cổng anten không được sử dụng cho tập hợp RB.

Lưu ý rằng trong cách thức thực hiện cụ thể, S204 có thể được thực hiện trước S203, hoặc có thể được thực hiện cùng lúc với S203. Điều này không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

S205. Thiết bị người dùng đích xác định, dựa trên cổng anten mà được sử dụng cho tập hợp RB và được xác định trong S203, cổng anten không được sử dụng cho tập hợp RB, và thu ký tự dữ liệu tại vị trí hoa tiêu không được sử dụng tương ứng với cổng anten không được sử dụng cho tập hợp RB.

Vị trí hoa tiêu là vị trí được sử dụng để truyền ký tự hoa tiêu. Mỗi cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc tương ứng với vị trí hoa tiêu cố định.

Trong hệ thống LTE, RE cụ thể của hệ thống trong chiều đường xuống được sử dụng để truyền ký tự hoa tiêu, và các RE khác được sử dụng để truyền ký tự dữ liệu. Vị trí và nội dung của ký tự hoa tiêu là đã được biết đối với cả bên gửi và bên thu, và vị trí của ký tự dữ liệu là đã được biết đối với các bên gửi và bên thu. Tuy nhiên, nội dung của ký tự dữ liệu là đã được biết đối với bên gửi, nhưng không được biết đối với bên thu. Bên thu có thể thực hiện việc đánh giá kênh dựa trên ký tự hoa tiêu thu được, và sau đó giải điều chế ký tự dữ liệu dựa trên kết quả đánh giá kênh.

Mẫu hoa tiêu là mẫu được sử dụng để mô tả quan hệ vị trí giữa RE được sử dụng để truyền ký tự hoa tiêu trong TTI và RE được sử dụng để truyền ký tự dữ liệu trong TTI. Mẫu hoa tiêu có thể được xác định trước dựa trên số lượng cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc, hoặc có thể được xác định theo cách thức khác, và có thể được gửi bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng. Như được thể hiện trên FIG.4, FIG.4 là sơ đồ giản lược của mẫu hoa tiêu sử dụng bốn cổng anten. Như được thể hiện trên FIG.5, FIG.5 là sơ đồ giản lược của mẫu hoa tiêu sử dụng tám cổng anten. Như được thể hiện trên FIG.6, FIG.6 là sơ đồ giản lược của mẫu hoa tiêu sử dụng mười sáu cổng anten.

Mỗi FIG.4 đến FIG.6 thể hiện mẫu hoa tiêu của RB. Ví dụ mà trong đó

một khe bao gồm bảy ký tự được sử dụng cho việc mô tả. Ngoài ra, trục ngang biểu diễn chiều miền thời gian, trục dọc biểu diễn chiều miền tần số, mỗi ô nhỏ biểu diễn một RE, RE được biểu diễn bởi ô tối nhỏ được sử dụng để gửi ký tự hoa tiêu, và RE được biểu diễn bởi ô trống nhỏ được sử dụng để gửi ký tự dữ liệu. Mỗi cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc tương ứng với vị trí hoa tiêu cố định, và điều này có thể thực hiện cụ thể như sau: Các RE được biểu diễn bởi các ô tối nhỏ khác nhau trên FIG.4 đến FIG.6 tương ứng với các cổng anten khác nhau. Như được thể hiện trên FIG.4, các ký tự hoa tiêu được gửi trên các RE được biểu diễn bởi các ô tối nhỏ được đánh dấu với các đường xiên sang trái tương ứng với các cổng anten 0 và 1, và các ký tự hoa tiêu được gửi trên các RE được biểu diễn bởi các ô tối nhỏ được đánh dấu với các đường xiên sang phải tương ứng với các cổng anten 2 và 3.

Thiết bị người dùng thực hiện việc đánh giá kênh bằng cách sử dụng ký tự hoa tiêu tại vị trí hoa tiêu tương ứng với cổng anten được chỉ báo bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng, và sau đó giải điều chế ký tự dữ liệu dựa trên kết quả đánh giá kênh. Ví dụ, dựa trên FIG.4, nếu các cổng anten được chỉ báo bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng là các cổng anten 0 và 1, thiết bị người dùng thực hiện việc đánh giá kênh chỉ bằng cách sử dụng các ký tự hoa tiêu tại các vị trí hoa tiêu (cụ thể, các RE được biểu diễn bởi các ô tối nhỏ được đánh dấu với các đường xiên sang trái trên FIG.4) tương ứng với các cổng anten 0 và 1, và sau đó giải điều chế ký tự dữ liệu dựa trên kết quả đánh giá kênh.

Trong kỹ thuật đã biết, trạm gốc gửi các ký tự dữ liệu tới tất cả thiết bị người dùng được phục vụ bởi trạm gốc tại cùng vị trí. Ví dụ, trong mẫu hoa tiêu được thể hiện trên FIG.4, các vị trí mà tại đó trạm gốc gửi các ký tự dữ liệu tới tất cả thiết bị người dùng được phục vụ bởi trạm gốc là các RE được biểu diễn bởi các ô trống nhỏ trên FIG.4. Trong trường hợp này, trong ví dụ nêu trên, các tài nguyên tại các vị trí hoa tiêu (cụ thể, các RE được biểu diễn bởi các ô tối nhỏ được đánh dấu với các đường xiên sang phải trên FIG.4) tương ứng với các cổng anten 2 và 3 không được sử dụng bởi thiết bị người dùng. Do đó, các tài nguyên này là lãng phí đối với thiết bị người dùng.

Trong cách thức thực hiện tùy chọn này, trạm gốc có thể gửi các ký tự dữ liệu tới các thiết bị người dùng khác nhau tại các vị trí khác nhau. Ví dụ, trong ví dụ nêu trên, nếu các cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng là các cổng anten 0 và 1, trạm gốc có thể gửi các ký tự dữ liệu tới thiết bị người dùng tại các vị trí hoa tiêu không được sử dụng tương ứng với các cổng anten 2 và 3. Theo cách này, thiết bị người dùng có thể sử dụng hiệu quả các tài nguyên. Nói cách khác, trạm gốc có thể không chỉ gửi các ký tự dữ liệu tới thiết bị người dùng trên các RE được biểu diễn bởi các ô trống nhỏ trên FIG.4, mà còn gửi các ký tự dữ liệu tại các vị trí hoa tiêu không được sử dụng tương ứng với các cổng anten 2 và 3. Ngoài ra, do điều này không ảnh hưởng tới kết quả đánh giá kênh, việc giải điều chế các ký tự dữ liệu trên các RE (cụ thể, các RE được biểu diễn bởi các ô trống nhỏ không được đánh dấu trên FIG.4) được sử dụng để truyền ký tự dữ liệu không bị ảnh hưởng. Lưu ý rằng trạm gốc và thiết bị người dùng có thể thỏa thuận trước rằng trạm gốc gửi các ký tự dữ liệu tại các vị trí hoa tiêu không được sử dụng tương ứng với cổng anten không được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng. Cách thức thỏa thuận có thể được thiết lập trước, hoặc có thể được thực hiện thông qua tương tác báo hiệu.

Nếu ký tự hoa tiêu tại vị trí hoa tiêu được sử dụng, được xem xét rằng ký tự hoa tiêu khác trên sóng mang con mà ký tự hoa tiêu được bố trí trên đó cũng được sử dụng. Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.4, nếu cổng anten lớn nhất được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng là cổng anten 0, và các ký tự hoa tiêu tương ứng với cổng anten 0 và cổng anten 1 được bố trí trên cùng sóng mang con, được xem xét rằng tất cả RE được biểu diễn bởi các ô tối nhỏ được đánh dấu với các đường xiên sang trái trên FIG.4 được sử dụng. Trong trường hợp này, các cổng anten không được sử dụng bởi tập hợp RB là các cổng anten 2 đến 3, và các vị trí hoa tiêu không được sử dụng tương ứng với các cổng anten không được sử dụng là tất cả RE được biểu diễn bởi các ô tối nhỏ được đánh dấu với các đường xiên sang phải trên FIG.4.

Trong cách thức thực hiện tùy chọn, thông tin mà được sử dụng để chỉ

báo công anten được sử dụng cho tập hợp RB bao gồm công anten lớn nhất hoặc công anten nhỏ nhất được sử dụng cho tập hợp RB. Công anten lớn nhất là công anten có số hiệu lớn nhất, và công anten nhỏ nhất là công anten có số hiệu nhỏ nhất.

Lưu ý rằng các công anten được sử dụng bởi tất cả thiết bị người dùng được phục vụ bởi trạm gốc được chỉ báo bởi trạm gốc tới các thiết bị người dùng. Trạm gốc thường chỉ báo các công anten tới thiết bị người dùng trong thứ tự tăng dần hoặc thứ tự giảm dần của các số hiệu của các công anten được hỗ trợ bởi trạm gốc. Ví dụ, nếu các công anten được hỗ trợ bởi trạm gốc được đánh số 0 đến 15 và thiết bị người dùng hỗ trợ ba lớp truyền tải, trạm gốc thường chỉ báo các công anten 0 đến 2 tới thiết bị người dùng (cụ thể, chỉ báo các công anten trong thứ tự tăng dần của các số hiệu của các công anten), hoặc chỉ báo các công anten 15, 14, và 13 tới thiết bị người dùng (cụ thể, chỉ báo các công anten trong thứ tự giảm dần của các số hiệu của các công anten). Theo ví dụ khác, nếu các công anten được hỗ trợ bởi trạm gốc được đánh số 0 đến 15 và thiết bị người dùng hỗ trợ bốn lớp truyền tải, trạm gốc thường chỉ báo các công anten 0 đến 3 tới thiết bị người dùng (cụ thể, chỉ báo các công anten trong thứ tự tăng dần của các số hiệu của các công anten), hoặc chỉ báo các công anten 15, 14, 13, và 12 tới thiết bị người dùng (cụ thể, chỉ báo các công anten trong thứ tự giảm dần của các số hiệu của các công anten).

Dựa trên điều này, S201 có thể bao gồm: nếu trạm gốc chỉ báo các công anten trong thứ tự tăng dần của các số hiệu của các công anten được hỗ trợ bởi trạm gốc, xác định, bởi trạm gốc, công anten lớn nhất được sử dụng cho tập hợp RB; hoặc nếu trạm gốc chỉ báo các công anten trong thứ tự giảm dần của các số hiệu của các công anten được hỗ trợ bởi trạm gốc, xác định, bởi trạm gốc, công anten nhỏ nhất được sử dụng cho tập hợp RB.

Nếu trong S201, trạm gốc xác định công anten lớn nhất được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích, trong S202, bản tin được gửi bởi trạm gốc mang thông tin chỉ báo công anten lớn nhất. Tương tự, nếu trong S201, trạm gốc xác định công anten nhỏ nhất được sử dụng cho tập

hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích, trong S202, bản tin được gửi bởi trạm gốc mang thông tin chỉ báo cổng anten nhỏ nhất.

Trong cách thức thực hiện tùy chọn, S202 có thể bao gồm: gửi, bởi trạm gốc, tới thiết bị người dùng đích, thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information, DCI) mang thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB.

Cụ thể, trạm gốc có thể chỉ báo cụ thể, trong DCI, thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB, ví dụ, trạm gốc có thể sử dụng trường được định nghĩa mới trong DCI để chỉ báo cụ thể thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB. Ngoài ra, trạm gốc có thể chỉ báo ẩn, trong DCI, thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB, ví dụ, trạm gốc có thể chỉ báo ẩn, bằng cách sử dụng trường đang tồn tại trong DCI, thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB, ví dụ, chỉ báo, bằng cách sử dụng trường độ lệch công suất đường xuống (downlink power offset) trong DCI, thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB. Trong kỹ thuật đã biết, trường độ lệch công suất đường xuống được sử dụng để chỉ báo tỷ lệ công suất (ρ được sử dụng để biểu diễn tỷ lệ công suất dưới đây) của năng lượng trên RE (năng lượng trên phần tử tài nguyên, EPRE) của kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel, PDSCH) trên EPRE của tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal, DMRS) của PDSCH.

Rõ ràng, trong cách thức thực hiện cụ thể, bản tin được định nghĩa mới có thể được sử dụng để mang thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB. Điều này không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Trong cách thức thực hiện tùy chọn, giá trị của trường độ lệch công suất có thể được sử dụng để chỉ báo các cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi nhiều thiết bị người dùng. Nếu thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB là cổng anten lớn nhất được sử

dụng cho tập hợp RB, giá trị của trường độ lệch công suất được sử dụng để chỉ báo cổng anten có số hiệu lớn nhất trong các cổng anten được sử dụng cho RB được sử dụng bởi nhiều thiết bị người dùng; hoặc nếu thông tin được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB là cổng anten nhỏ nhất được sử dụng cho tập hợp RB, giá trị của trường độ lệch công suất được sử dụng để chỉ báo cổng anten có số hiệu nhỏ nhất trong các cổng anten được sử dụng cho RB được sử dụng bởi nhiều thiết bị người dùng.

Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.5, việc ghép kênh phân chia theo mã được thực hiện giữa các cổng anten 0 và 1 để sử dụng cùng tài nguyên thời gian-tần số, và việc ghép kênh phân chia theo mã được thực hiện giữa các cổng anten 2 và 3 để sử dụng cùng tài nguyên thời gian-tần số. Trong trường hợp này, các thiết bị người dùng mà tập hợp RB sử dụng các cổng anten lớn nhất 0 và 1 có thể được sử dụng như là "nhiều thiết bị người dùng"; hoặc các thiết bị người dùng mà tập hợp RB sử dụng các cổng anten lớn nhất 0, 1, 2, và 3 có thể được sử dụng như là "nhiều thiết bị người dùng". Sau đó giá trị của trường độ lệch công suất được sử dụng để chỉ báo các cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi các thiết bị người dùng.

Nếu thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB là cổng anten lớn nhất được sử dụng cho tập hợp RB, giá trị của trường độ lệch công suất có thể được sử dụng để chỉ báo cổng anten có số hiệu lớn nhất mà được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi mỗi mỗi thiết bị người dùng. Đối với ví dụ cụ thể, có thể viện dẫn tới Bảng 3 hoặc Bảng 4. Ngoài ra, nếu thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB là cổng anten nhỏ nhất được sử dụng cho tập hợp RB, giá trị của trường độ lệch công suất có thể được sử dụng để chỉ báo cổng anten có số hiệu nhỏ nhất mà được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi mỗi mỗi thiết bị người dùng. Đối với ví dụ cụ thể, có thể viện dẫn tới Bảng 3 hoặc Bảng 4.

Trong cách thức thực hiện tùy chọn, thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng của cổng anten được sử dụng bởi thiết bị người dùng mà thu tín hiệu trên tập

hợp RB. Thuật ngữ "Thiết bị người dùng" ở đây có thể là tất cả thiết bị người dùng mà thu tín hiệu trên tập hợp RB, hoặc có thể là thiết bị người dùng khác ngoài thiết bị người dùng đích. Thiết bị người dùng nào mà thuật ngữ "thiết bị người dùng" ở đây chỉ rõ ý nghĩa có thể được thiết lập trước bởi trạm gốc và thiết bị người dùng, hoặc có thể được cấu hình động hoặc bán tĩnh bằng cách sử dụng báo hiệu. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này. Ví dụ, thiết bị người dùng mà thu tín hiệu trên tập hợp RB bao gồm thiết bị người dùng 1 và thiết bị người dùng 2, các cổng anten được sử dụng bởi thiết bị người dùng 1 được đánh số 0 và 1, và các cổng anten được sử dụng bởi thiết bị người dùng 2 được đánh số 2 và 3. Trong trường hợp này, thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB và được gửi bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng 1 có thể là các cổng anten 0 đến 3, hoặc có thể là các cổng anten 2 và 3.

Trong cách thức thực hiện tùy chọn, thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB có thể bao gồm ký hiệu nhận dạng của tập hợp cổng anten được sử dụng bởi thiết bị người dùng mà thu tín hiệu trên tập hợp RB. "Thiết bị người dùng" ở đây có thể là tất cả thiết bị người dùng mà thu tín hiệu trên tập hợp RB, hoặc có thể là thiết bị người dùng khác ngoài thiết bị người dùng đích. Thiết bị người dùng nào mà thuật ngữ "thiết bị người dùng" ở đây chỉ rõ ý nghĩa có thể được thiết lập trước bởi trạm gốc và thiết bị người dùng, hoặc có thể được cấu hình động hoặc bán tĩnh bằng cách sử dụng báo hiệu. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này. Ngoài ra, cách thức thực hiện cụ thể để phân loại các cổng anten thành các tập hợp cổng anten không bị giới hạn trong bản mô tả này, và cách thức phân loại các cổng anten thành các tập hợp cổng anten có thể được thiết lập trước, hoặc có thể được cấu hình động hoặc bán tĩnh bằng cách sử dụng báo hiệu. Điều này không bị giới hạn trong sáng chế này. Ví dụ, thiết bị người dùng mà thu tín hiệu trên tập hợp RB bao gồm thiết bị người dùng 1 và thiết bị người dùng 2, các cổng anten được sử dụng bởi thiết bị người dùng 1 được đánh số 0 đến 3, và các cổng anten được sử dụng bởi thiết bị người dùng 2 được đánh số 4 đến 7. Trong trường hợp này,

trạm gốc có thể phân loại các cổng anten 0 đến 7 thành tập hợp 1 và tập hợp 2, và cấp phát ký hiệu nhận dạng/chỉ số tới mỗi tập hợp, ví dụ, chỉ số của tập hợp 1 là chỉ số=1, và chỉ số của tập hợp 2 là chỉ số=2. Trong trường hợp này, thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB và được gửi bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng 1 có thể là chỉ số=1 và chỉ số=2, hoặc có thể là chỉ số=2.

Một cách tùy chọn, trong cách thức thực hiện mà trong đó trường độ lệch công suất đường xuống trong DCI được sử dụng để chỉ báo thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB, số lượng bit được chiếm giữ bởi trường độ lệch công suất đường xuống lớn hơn hoặc bằng 2. Đối với ví dụ cụ thể, có thể viện dẫn tới Bảng 3 hoặc Bảng 4. So với kỹ thuật đã biết, trong cách thức thực hiện tùy chọn này, số lượng bit tương đối lớn có thể được sử dụng để biểu diễn chính xác giá trị của p .

Trong kỹ thuật đã biết, trường độ lệch công suất đường xuống trong DCI chiếm giữ 1 bit, và chỉ hai cấu hình được hỗ trợ: p (đơn vị: dB) bằng 0 hoặc -3. Trạm gốc thiết lập, thành 0, giá trị của p cho thiết bị người dùng mà hỗ trợ các lớp truyền tải có số lượng mà nhỏ hơn hoặc bằng 2, và thiết lập, thành -3, giá trị của p cho thiết bị người dùng mà hỗ trợ các lớp truyền tải có số lượng mà lớn hơn 2. Trong trường hợp này, khi tỷ lệ số lượng lớp mà tại đó các ký tự dữ liệu được ghép kênh trên số lượng lớp mà tại đó các ký tự hoa tiêu được ghép kênh lớn hơn hoặc bằng 2, công suất ký tự hoa tiêu không được sử dụng đầy đủ. Ví dụ, dựa trên mẫu hoa tiêu được thể hiện trên FIG.5, nếu tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích sử dụng sáu cổng anten, cụ thể, cổng anten lớn nhất được đánh số 5, mẫu hoa tiêu được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích được thể hiện trên FIG.7. Có thể thấy từ FIG.7 rằng

công suất của EPRE của PDSCH có thể được biểu diễn là $\frac{1}{6}$. Có thể thấy dựa

trên $p=-3$ và công suất $\frac{1}{6}$ của EPRE của PDSCH rằng công suất của EPRE của

DMRS của PDSCH có thể được biểu diễn là $\frac{1}{3}$. Có thể thấy từ FIG.7 rằng các

ký tự hoa tiêu được ghép kênh chỉ tại hai lớp, và sau đó công suất của EPRE của DMRS của PDSCH được biểu diễn là $\frac{1}{2}$. Do đó, trong cách thức cấu hình ρ trong kỹ thuật đã biết, công suất ký tự hoa tiêu không được sử dụng đầy đủ, dẫn đến việc sử dụng công suất ký tự hoa tiêu tương đối thấp.

Cách thức cấu hình lại giá trị của ρ còn được đề xuất trong phương án này của sáng chế. Cụ thể, giá trị của ρ được cấu hình theo quy tắc mà công suất của EPRE của DMRS của PDSCH khớp với số lượng lớp mà tại đó các ký tự hoa tiêu được ghép kênh (ví dụ, nếu các ký tự hoa tiêu được ghép kênh tại hai lớp, công suất của EPRE của DMRS của PDSCH được biểu diễn là $\frac{1}{2}$). Đối với ví dụ cụ thể, có thể viện dẫn tới Bảng 3 hoặc Bảng 4.

Trong cách thức thực hiện cụ thể, trạm gốc và thiết bị người dùng có thể thỏa thuận trước về quan hệ tương quan giữa giá trị chỉ số (Index) và ρ . Trường độ lệch công suất đường xuống được chỉ báo bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng một cách cụ thể là giá trị chỉ số, và thiết bị người dùng có thể xác định giá trị của ρ dựa trên giá trị chỉ số. Trong kỹ thuật đã biết, quan hệ tương quan giữa giá trị chỉ số và ρ được thể hiện trong Bảng 2:

Bảng 2

Chỉ số	0	1
ρ (đơn vị: dB)	0	-3

Trong giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong phương án này của sáng chế, quan hệ tương quan giữa giá trị chỉ số và ρ có thể được thể hiện trong Bảng 3 hoặc Bảng 4. Ngoài ra, Bảng 3 và Bảng 4 còn thể hiện quan hệ tương quan giữa ρ và số lượng lớp truyền tải và quan hệ tương quan giữa ρ và số hiệu của cổng anten lớn nhất. Số lượng lớp truyền tải là số lượng lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng, và có thể được thu nhận dựa trên số hiệu của cổng anten lớn nhất được hỗ trợ bởi trạm gốc. Lưu ý rằng cả Bảng 3 và Bảng 4 được mô tả bằng

cách sử dụng mẫu hoa tiêu được thể hiện trên FIG.6 như là ví dụ, và bằng cách sử dụng ví dụ mà trong đó thông tin mà được sử dụng để chỉ báo công anten được sử dụng cho tập hợp RB là công anten lớn nhất được sử dụng cho tập hợp RB.

Bảng 3

Chỉ số	0	1	2	3	4	5	6	7
Số lượng lớp truyền tải	1 hoặc 2	3 hoặc 4	5 hoặc 6	7 hoặc 8	9 hoặc 10	11 hoặc 12	13 hoặc 14	15 hoặc 16
số hiệu của cổng anten lớn nhất	0 hoặc 1	2 hoặc 3	4 hoặc 5	6 hoặc 7	8 hoặc 9	10 hoặc 11	12 hoặc 13	14 hoặc 15
ρ (đơn vị: dB)	0	-3	-4,7	-6	-7	-7,8	-8,5	-9

Bảng 4

Chỉ số	0	1	2	3	4
Số lượng lớp truyền tải	1 hoặc 2	3, 4, 5, hoặc 6	7, 8, 9, hoặc 10	11, 12, 13, hoặc 14	15 hoặc 16
số hiệu của cổng anten lớn nhất	0 hoặc 1	2, 3, 4, hoặc 5	6, 7, 8, hoặc 9	10, 11, 12, hoặc 13	14 hoặc 15
ρ (đơn vị: dB)	0	-4,7	-7	-8,5	-9

Cả Bảng 3 và Bảng 4 được mô tả bằng cách sử dụng ví dụ mà trong đó giá trị của trường độ lệch công suất được sử dụng để chỉ báo các cổng anten

được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi nhiều thiết bị người dùng. Trong Bảng 3, giá trị của ρ có thể chỉ báo các cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi hai thiết bị người dùng. Trong Bảng 4, giá trị của ρ có thể chỉ báo các cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi hai hoặc bốn thiết bị người dùng. Ngoài ra, các giá trị của ρ trong Bảng 3 và Bảng 4

được tính toán dựa trên công thức $\rho = \lg \frac{P1}{P2}$ và các số hiệu của cổng anten lớn nhất tương ứng, trong đó P1 là công suất của EPRE của PDSCH, và P2 là công suất của EPRE của DMRS của PDSCH. Ví dụ về xử lý tính toán của $\rho = -4,7$ trong Bảng 3 được sử dụng để mô tả. Do trong trường hợp này, cổng anten lớn nhất được sử dụng cho tập hợp RB được đánh số 5, nói cách khác, tập hợp RB sử dụng sáu cổng anten, công suất của EPRE của PDSCH, cụ thể, P1 có thể

được biểu diễn là $\frac{1}{6}$. Có thể thấy từ FIG.6 rằng mỗi ký tự hoa tiêu được ghép kênh tại hai lớp. Do đó, công suất của EPRE của DMRS của PDSCH, cụ thể, P2

có thể được biểu diễn là $\frac{1}{2}$. Do đó, có thể thấy rằng trong trường hợp này $\rho = \lg \frac{P1}{P2} = \lg \left(\frac{1}{6} \div \frac{1}{2} \right) = \lg \frac{1}{3} = -4,7$. Công thức khác để tính toán giá trị của ρ là tương tự công thức này, và các chi tiết không được mô tả ở đây.

Trong Bảng 3, khi chỉ số=0, thiết bị người dùng hỗ trợ một hoặc hai lớp truyền tải. Có thể được thấy từ Bảng 3 rằng khi trạm gốc chỉ báo chỉ số=0 tới thiết bị người dùng, thiết bị người dùng có thể nhận biết nội dung sau đây dựa trên chỉ số=0 và Bảng 3: (1) Thiết bị người dùng hỗ trợ một hoặc hai lớp truyền tải. (2) Cổng anten lớn nhất được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng được đánh số 1. (3) Giá trị của ρ bằng 0. Ngoài ra, có thể còn được thấy rằng cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng là cổng anten 0, hoặc cổng anten 0 và cổng anten 1. Không có ví dụ khác được mô tả lần lượt ở đây lần nữa.

Ví dụ mà trong đó trạm gốc chỉ báo các cổng anten trong thứ tự giảm dần của các số hiệu của các cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc có thể được

suy ra từ ví dụ nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ngoài ra, trong cách thức thực hiện cụ thể, một tập hợp RB có thể bao gồm 12 sóng mang con liên tiếp trong miền tần số và hai khe trong miền thời gian. Như được thể hiện trên FIG.8, FIG.8 là sơ đồ giản lược của mẫu hoa tiêu sử dụng tám cổng anten trong trường hợp này. Trong giải pháp được thể hiện trên FIG.8, có bốn lớp mà tại đó các ký tự hoa tiêu được ghép kênh. Quan hệ tương quan, được thể hiện trong Bảng 5, trong số chỉ số, số lượng lớp truyền tải, số hiệu của cổng anten lớn nhất, và ρ có thể được nhận biết dựa trên ví dụ nêu trên. Để biểu diễn cổng anten lớn nhất được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi nhiều thiết bị người dùng, cách thức tính toán giá trị của ρ , và loại tương tự bằng cách sử dụng giá trị của ρ , có thể viện dẫn tới phần mô tả nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Bảng 5

Chỉ số	0	1
Số lượng lớp truyền tải	1, 2, 3, hoặc 4	5, 6, 7, hoặc 8
số hiệu của cổng anten lớn nhất	0, 1, 2, hoặc 3	4, 5, 6, hoặc 7
ρ (đơn vị: dB)	0	-3

Lưu ý rằng, trong ví dụ nêu trên mà trong đó phương pháp chỉ báo ẩn được sử dụng để chỉ báo các cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi các thiết bị người dùng, trạm gốc có thể gửi cùng giá trị của ρ tới nhiều thiết bị người dùng. Đối với cách thức xác định giá trị của ρ , có thể viện dẫn tới Bảng 3 và Bảng 4.

Trên cơ sở rằng trường độ lệch công suất được sử dụng để chỉ báo ẩn cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB, phương pháp gửi ký tự hoa tiêu được mô tả dưới đây. Cụ thể, trạm gốc gửi, bằng cách sử dụng tổng công suất truyền, ký tự hoa tiêu tới thiết bị người dùng đích tại vị trí hoa tiêu tương ứng với cổng

anten được sử dụng cho mỗi nhóm khối tài nguyên. nhóm khối tài nguyên là bất kỳ một trong số ít nhất một nhóm khối tài nguyên mà RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích thuộc về đó, và tổng công suất truyền là tổng của các công suất truyền hoa tiêu tại các vị trí hoa tiêu tương ứng với tất cả cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc.

Một thiết bị người dùng có thể sử dụng các số hiệu của các cổng anten khác nhau trên các nhóm khối tài nguyên. Ví dụ mà trong đó nhóm khối tài nguyên là RBG được sử dụng dưới đây để mô tả.

Ví dụ, như được thể hiện trên FIG.9, trên RBG 1, trạm gốc cấp phát cổng anten 0 tới thiết bị người dùng A, và cấp phát cổng anten 1 tới thiết bị người dùng B. Trên RBG 2, trạm gốc cấp phát cổng anten 1 tới thiết bị người dùng B, và cấp phát cổng anten 2 tới thiết bị người dùng C. Ngoài ra, nếu mẫu hoa tiêu có thể được áp dụng tới ví dụ này được thể hiện trên FIG.4, trong phương pháp chỉ báo cổng anten được mô tả nêu trên, các cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng A là các cổng anten 0 và 1, và các cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng B là các cổng anten 0 đến 2. Ngoài ra, trong phương án tùy chọn mà trong đó trường độ lệch công suất được sử dụng để chỉ báo ẩn cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB như được thể hiện trên FIG.3, giá trị của ρ sẽ là -3 . Trong cách thức thực hiện tùy chọn này, trạm gốc có thể áp dụng, tới các ký tự hoa tiêu tương ứng với các cổng anten (cụ thể, các cổng anten 0 và 1) được sử dụng cho RBG 1, công suất truyền của các ký tự hoa tiêu tương ứng với các cổng anten (cụ thể, các cổng anten 2 và 3) không được sử dụng cho RBG 1; và sau đó trạm gốc gửi, trên RBG 1 bằng cách sử dụng công suất truyền tại các vị trí hoa tiêu tương ứng với các cổng anten 0 đến 3, ký tự hoa tiêu tới thiết bị người dùng A hoặc thiết bị người dùng B tại các vị trí hoa tiêu tương ứng với các cổng anten 0 và 1.

Lưu ý rằng nếu RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích (ví dụ, thiết bị người dùng A) thuộc về một RBG, trong cách thức thực hiện tùy chọn này, hiệu năng thu ký tự hoa tiêu có thể được cải thiện thông qua việc chia sẻ

công suất. Nếu RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích (ví dụ, thiết bị người dùng B) thuộc về nhiều RBG, trong cách thức thực hiện tùy chọn này, công suất gửi các ký tự hoa tiêu bởi một thiết bị người dùng trên tất cả RB được sử dụng bởi thiết bị người dùng được đồng nhất hóa. Do đó, độ phức tạp tính toán điều khiển công suất có thể được đơn giản hóa. Rõ ràng, cách thức thực hiện tùy chọn này có thể còn được áp dụng tới trường hợp mà trong đó RB được sử dụng bởi một thiết bị người dùng thuộc về ba RBG hoặc nhiều hơn. Đối với cách thức thực hiện cụ thể trong trường hợp này, có thể viện dẫn tới trường hợp nêu trên mà trong đó RB được sử dụng bởi một thiết bị người dùng thuộc về hai RBG, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong phương án tùy chọn, "cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB" nêu trên là cổng anten hoa tiêu được sử dụng cho tập hợp RB. Cổng anten tương ứng với vị trí hoa tiêu. Trong trường hợp này, phương pháp có thể còn bao gồm: gửi, bởi trạm gốc, thông tin chỉ báo tới thiết bị người dùng đích, trong đó thông tin chỉ báo này được sử dụng để chỉ dẫn thiết bị người dùng đích, khi gửi dữ liệu, không chiếm giữ tài nguyên tương ứng với cổng anten mà được sử dụng bởi thiết bị người dùng (bao gồm một vài hoặc tất cả thiết bị người dùng khác ngoài thiết bị người dùng đích) khác ngoài thiết bị người dùng đích trong cổng anten hoa tiêu được sử dụng cho tập hợp RB. Một cách tùy chọn, thông tin chỉ báo có thể bao gồm các ký hiệu nhận dạng của các cổng anten mà được sử dụng bởi một vài hoặc tất cả thiết bị người dùng khác ngoài thiết bị người dùng đích trong các cổng anten hoa tiêu được sử dụng cho tập hợp RB.

Ví dụ, giả thiết rằng tập hợp RB bao gồm một RB, các thiết bị người dùng mà thu ký tự hoa tiêu trên RB là thiết bị người dùng 1 và thiết bị người dùng 2, cổng anten hoa tiêu được sử dụng bởi thiết bị người dùng 1 là cổng anten 0, và các cổng anten hoa tiêu được sử dụng bởi thiết bị người dùng 2 là các cổng anten 1 đến 3. Sau đó trạm gốc gửi thông tin chỉ báo tới thiết bị người dùng 1, trong đó thông tin chỉ báo này bao gồm các ký hiệu nhận dạng các cổng anten 1 đến 3. Sau khi thu thông tin chỉ báo, khi gửi dữ liệu (cụ thể, ký tự dữ liệu) tới trạm gốc, thiết bị người dùng 1 không chiếm giữ các tài nguyên tương

ứng với các cổng anten 1 đến 3. "Các tài nguyên" ở đây bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở tài nguyên thời gian-tần số, tài nguyên công, tài nguyên phân chia không gian, hoặc loại tương tự.

Phần sau đây mô tả thiết bị theo các phương án của sáng chế tương ứng với phương pháp các phương án được đề xuất nêu trên. Lưu ý rằng, đối với phần giải thích của nội dung liên quan trong thiết bị sau đây theo các phương án của sáng chế, có thể viện dẫn tới phương pháp theo các phương án nêu trên.

Như được thể hiện trên FIG.10, FIG.10 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm gốc 10 theo phương án của sáng chế. Trạm gốc 10 có cấu trúc để thực hiện các hoạt động của trạm gốc trong bất kỳ một trong số các phương pháp được đề xuất nêu trên. Trạm gốc 10 có thể bao gồm bộ xác định 1001 và bộ gửi 1002.

Bộ xác định 1001 có cấu trúc để xác định thông tin về cổng anten được sử dụng cho tập hợp khối tài nguyên (RB) được sử dụng bởi thiết bị người dùng đích, trong đó cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB là cổng anten được sử dụng bởi tất cả thiết bị người dùng mà thu tín hiệu trên mỗi RB trong tập hợp RB.

Bộ gửi 1002 có cấu trúc để gửi, tới thiết bị người dùng đích, bản tin mang thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB.

Một cách tùy chọn, thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB có thể bao gồm cổng anten lớn nhất hoặc cổng anten nhỏ nhất được sử dụng bởi tất cả thiết bị người dùng mà thu tín hiệu trên tập hợp RB, trong đó cổng anten lớn nhất là cổng anten có số hiệu lớn nhất, và cổng anten nhỏ nhất là cổng anten có số hiệu nhỏ nhất. Rõ ràng, cách thức thực hiện cụ thể không bị giới hạn ở đây. Đối với ví dụ cụ thể, có thể viện dẫn tới phần mô tả nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Một cách tùy chọn, bộ gửi 1002 có thể có cấu trúc cụ thể để gửi, tới thiết bị người dùng đích, thông tin điều khiển đường xuống DCI mang thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB.

Một cách tùy chọn, trường độ lệch công suất đường xuống trong DCI

được sử dụng để chỉ báo thông tin mà được sử dụng để chỉ báo công anten được sử dụng cho tập hợp RB; hoặc trường được xác định mới trong DCI được sử dụng để chỉ báo thông tin mà được sử dụng để chỉ báo công anten được sử dụng cho tập hợp RB.

Một cách tùy chọn, nếu trường độ lệch công suất đường xuống trong DCI được sử dụng để chỉ báo thông tin mà được sử dụng để chỉ báo công anten được sử dụng cho tập hợp RB, số lượng bit được chiếm giữ bởi trường độ lệch công suất đường xuống lớn hơn hoặc bằng 2.

Một cách tùy chọn, nếu thông tin mà được sử dụng để chỉ báo công anten được sử dụng cho tập hợp RB là công anten lớn nhất được sử dụng cho tập hợp RB, giá trị của trường độ lệch công suất được sử dụng để chỉ báo công anten có số hiệu lớn nhất trong các công anten được sử dụng cho RB được sử dụng bởi nhiều thiết bị người dùng; hoặc nếu thông tin mà được sử dụng để chỉ báo công anten được sử dụng cho tập hợp RB là công anten nhỏ nhất được sử dụng cho tập hợp RB, giá trị của trường độ lệch công suất được sử dụng để chỉ báo công anten có số hiệu nhỏ nhất trong các công anten được sử dụng cho RB được sử dụng bởi nhiều thiết bị người dùng. Các thiết bị người dùng bao gồm thiết bị người dùng đích.

Một cách tùy chọn, bộ gửi 1002 có thể còn có cấu trúc để gửi ký tự dữ liệu tới thiết bị người dùng đích tại vị trí hoa tiêu không được sử dụng tương ứng với công anten không được sử dụng cho tập hợp RB.

Trong cách thức thực hiện phần cứng, bộ gửi 1002 có thể là bộ truyền. Trong cách thức thực hiện cụ thể, trạm gốc 10 có thể còn bao gồm bộ thu. Bộ truyền và bộ thu có thể được tích hợp với nhau để tạo thành bộ thu phát. Bộ xác định 1001 có thể được lắp trong hoặc độc lập với bộ xử lý của trạm gốc 10 dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được lưu trữ dưới dạng phần mềm trong bộ nhớ của trạm gốc 10, sao cho bộ xử lý thực hiện hoạt động tương ứng với mỗi môđun nêu trên.

Như được thể hiện trên FIG.11, FIG.11 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm gốc 11 theo phương án của sáng chế. Trạm gốc 11 có cấu trúc để thực hiện

các hoạt động của trạm gốc trong bất kỳ một trong số các phương pháp được đề xuất nêu trên. Trạm gốc 11 bao gồm bộ nhớ 1101, giao diện truyền thông 1102, bộ xử lý 1103, và kênh truyền hệ thống 1104. Giao diện truyền thông 1102 và bộ xử lý 1103 được kết nối bằng cách sử dụng kênh truyền hệ thống 1104.

Bộ nhớ 1101 có cấu trúc để lưu trữ lệnh có thể thực thi bởi máy tính. Khi trạm gốc 11 chạy, bộ xử lý 1103 thực hiện lệnh có thể được thực thi bởi máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 1101, sao cho trạm gốc 11 thực hiện các hoạt động của trạm gốc trong bất kỳ một trong số phương pháp theo các phương án được đề xuất nêu trên. Cụ thể, đối với các hoạt động được thực hiện bởi trạm gốc, có thể viện dẫn tới phần mô tả liên quan nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong xử lý thực hiện cụ thể, mỗi bước trong thủ tục phương pháp nêu trên có thể được thực hiện theo cách thức mà trong đó bộ xử lý 1103 dưới dạng phần cứng thực hiện lệnh có thể được thực thi bởi máy tính dưới dạng phần mềm mà được lưu trữ trong bộ nhớ 1101. Để tránh sự trùng lặp, các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Phương án này còn đề xuất phương tiện lưu trữ, và phương tiện lưu trữ này có thể bao gồm bộ nhớ 1101.

Trạm gốc 10 và trạm gốc 11 được đề xuất trong các phương án của sáng chế có thể có cấu trúc để thực hiện các hoạt động được thực hiện bởi trạm gốc trong thủ tục phương pháp nêu trên. Do đó, đối với các hiệu quả kỹ thuật mà có thể đạt được bởi trạm gốc 10 và trạm gốc 11, có thể viện dẫn tới phương pháp theo các phương án nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Như được thể hiện trên FIG.12, FIG.12 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị người dùng 12 theo phương án của sáng chế. Thiết bị người dùng 12 có cấu trúc để thực hiện các hoạt động của thiết bị người dùng trong bất kỳ một trong số các phương pháp được đề xuất nêu trên. Thiết bị người dùng 12 có thể bao gồm:

Bộ thu 1201, có cấu trúc để thu bản tin mang thông tin mà được sử dụng để chỉ báo cổng anten được sử dụng cho khối tài nguyên RB được sử dụng

bởi thiết bị người dùng, trong đó bản tin này được gửi bởi trạm gốc, và cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB là cổng anten được sử dụng bởi tất cả thiết bị người dùng mà thu tín hiệu trên mỗi RB trong tập hợp RB; và

Bộ xác định 1202, có cấu trúc để xác định, dựa trên bản tin này, cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB.

Một cách tùy chọn, bộ thu 1201 có thể còn có cấu trúc để thu ký tự dữ liệu tại vị trí hoa tiêu không được sử dụng tương ứng với cổng anten không được sử dụng cho tập hợp RB.

Trong cách thức thực hiện phần cứng, bộ thu 1201 có thể là bộ thu. Trong cách thức thực hiện cụ thể, thiết bị người dùng 12 có thể còn bao gồm bộ truyền. Bộ truyền và bộ thu có thể được tích hợp với nhau để tạo thành bộ thu phát. Bộ xác định 1202 có thể được lắp trong hoặc độc lập với bộ xử lý của thiết bị người dùng 12 dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được lưu trữ dưới dạng phần mềm trong bộ nhớ của thiết bị người dùng 12, sao cho bộ xử lý thực hiện hoạt động tương ứng với mỗi môđun nêu trên.

Như được thể hiện trên FIG.13, FIG.13 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị người dùng 13 theo phương án của sáng chế. Thiết bị người dùng 13 có cấu trúc để thực hiện các hoạt động của thiết bị người dùng trong bất kỳ một trong số các phương pháp được đề xuất nêu trên. Thiết bị người dùng 13 bao gồm bộ nhớ 1301, giao diện truyền thông 1302, bộ xử lý 1303, và kênh truyền hệ thống 1304. Giao diện truyền thông 1302 và bộ xử lý 1303 được kết nối bằng cách sử dụng kênh truyền hệ thống 1304.

Bộ nhớ 1301 có cấu trúc để lưu trữ lệnh có thể thực thi bởi máy tính. Khi thiết bị người dùng 13 chạy, bộ xử lý 1303 thực hiện lệnh có thể được thực thi bởi máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 1301, sao cho thiết bị người dùng 13 thực hiện các hoạt động của trạm gốc trong bất kỳ một trong số phương pháp theo các phương án được đề xuất nêu trên. Cụ thể, đối với các hoạt động được thực hiện bởi trạm gốc, có thể viện dẫn tới phần mô tả liên quan nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong xử lý thực hiện cụ thể, mỗi bước trong thủ tục phương pháp nêu

trên có thể được thực hiện theo cách thức mà trong đó bộ xử lý 1303 dưới dạng phần cứng thực hiện lệnh có thể được thực thi bởi máy tính dưới dạng phần mềm mà được lưu trữ trong bộ nhớ 1301. Để tránh sự trùng lặp, các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Phương án này còn đề xuất phương tiện lưu trữ, và phương tiện lưu trữ này có thể bao gồm bộ nhớ 1301.

Thiết bị người dùng 12 và thiết bị người dùng 13 được đề xuất trong các phương án của sáng chế có thể có cấu trúc để thực hiện các hoạt động được thực hiện bởi thiết bị người dùng trong thủ tục phương pháp nêu trên. Do đó, đối với các hiệu quả kỹ thuật mà có thể đạt được bởi thiết bị người dùng 12 và thiết bị người dùng 13, có thể viện dẫn tới phương pháp theo các phương án nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Phần sau đây mô tả các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong khía cạnh thứ bảy và khía cạnh thứ tám được mô tả trong phần bản chất kỹ thuật của sáng chế.

Nội dung liên quan nằm trong các giải pháp kỹ thuật được mô tả trước tiên, để giúp hiểu về sáng chế bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Trong hệ thống LTE, xử lý gửi đường xuống có thể bao gồm: thực hiện, bởi trạm gốc, việc mã hóa kênh trên dữ liệu lớp cao hơn để thu nhận các từ mã; điều chế các từ mã khác nhau để tạo ra các tín hiệu điều chế; kết hợp các tín hiệu điều chế của các từ mã khác nhau với nhau để thực hiện việc ánh xạ lớp; và thực hiện việc tiền mã hóa trên dữ liệu thu được sau khi ánh xạ lớp, và ánh xạ dữ liệu tới cổng anten để gửi. Các từ mã liên quan đến dữ liệu thu được sau khi việc mã hóa kênh được thực hiện trên dòng dịch vụ lớp cao hơn. Các từ mã q khác nhau được sử dụng để phân biệt giữa các dòng dữ liệu khác nhau. Mục đích của việc này là để gửi dữ liệu đa kênh thông qua kỹ thuật Đa đầu vào Đa đầu ra (multiple-input multiple-output, MIMO), để thực hiện việc ghép kênh không gian. Do số lượng từ mã không đồng nhất với số lượng anten truyền, và các dòng từ mã cần được ánh xạ tới các anten truyền khác nhau, lớp (cũng được là

lớp truyền tải) và việc tiền mã hóa cần được sử dụng. Số lượng lớp nhỏ hơn số lượng P cổng anten được sử dụng cho việc truyền kênh vật lý.

Trong kỹ thuật đã biết, trạm gốc chỉ báo một hoặc hai kết hợp cổng anten cố định tới thiết bị người dùng dựa trên số lượng lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống. Ví dụ, trong giao thức LTE, DCI 2C là chỉ báo lập lịch cho cổng anten trong chế độ truyền 9 (transmission mode 9, TM9). Trong TM9, trạm gốc hỗ trợ tối đa tám lớp truyền tải. Trong DCI 2C, phương pháp chỉ báo cho tám cổng anten (trạm gốc hỗ trợ tám cổng anten) được thể hiện trong Bảng 6, và tám cổng anten được đánh số 0 đến 7.

Bảng 6

Một từ mã (một từ mã) Từ mã 0 được kích hoạt, Từ mã 1 được ngắt		Hai từ mã Từ mã 0 được kích hoạt, Từ mã 1 được kích hoạt,	
Giá trị (value)	Bản tin (message)	Giá trị	Bản tin
0	Số lượng 1 lớp truyền tải, cổng anten 0, và $n_{SCID} = 0$	0	Số lượng 2 lớp truyền tải, các cổng anten 0 và 1, và $n_{SCID} = 0$
1	Số lượng 1 lớp truyền tải, cổng anten 0, và $n_{SCID} = 1$	1	Số lượng 2 lớp truyền tải, các cổng anten 0 và 1, và $n_{SCID} = 1$
2	Số lượng 1 lớp truyền tải, cổng anten 1, và $n_{SCID} = 0$	2	Số lượng 3 lớp truyền tải, và các cổng anten 0 đến 2
3	Số lượng 1 lớp truyền tải, cổng anten 1, và $n_{SCID} = 1$	3	Số lượng 4 lớp truyền tải, và các cổng anten 0 đến 3

4	Số lượng 2 lớp truyền tải, và các cổng anten 0 và 1	4	Số lượng 5 lớp truyền tải, và các cổng anten 0 và 4
5	Số lượng 3 lớp truyền tải, và các cổng anten 0 đến 2	5	Số lượng 6 lớp truyền tải, và các cổng anten 0 đến 5
6	Số lượng 4 lớp truyền tải, và các cổng anten 0 đến 3	6	Số lượng 7 lớp truyền tải, và các cổng anten 0 đến 6
7	Dành riêng (reserved)	7	Số lượng 8 lớp truyền tải, và các cổng anten 0 đến 7

Trong Bảng 6, "số lượng của các lớp truyền tải" là số lượng lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng. "Số lượng 3 lớp truyền tải và các cổng anten 7 đến 9" chỉ báo rằng khi thiết bị người dùng hỗ trợ ba lớp truyền tải trong chiều đường xuống, trạm gốc chỉ dẫn thiết bị người dùng sử dụng các cổng anten 7 đến 9. Ngoài ra, trong Bảng 6, trong trường hợp của một từ mã, giá trị của tham số n_{SCID} được sử dụng để nhận dạng cùng kết hợp cổng anten được sử dụng bởi các thiết bị người dùng khác nhau.

Phương pháp chỉ báo cổng anten thường bao gồm: lưu trữ, bởi cả trạm gốc và thiết bị người dùng, quan hệ tương quan giữa "giá trị" và "bản tin" được thể hiện trong Bảng 6; chỉ báo, bởi trạm gốc, giá trị tương ứng với số lượng lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng tới thiết bị người dùng; và xác định, bởi thiết bị người dùng, dựa trên quan hệ tương quan được lưu trữ được thể hiện trong Bảng 6, số hiệu của cổng anten được chứa trong bản tin tương ứng với giá trị này, trong đó cổng anten là cổng anten được chỉ báo bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng.

Có thể thấy được từ Bảng 6 rằng trạm gốc có thể cung cấp chỉ một hoặc hai kết hợp cổng anten cố định cho thiết bị người dùng. Trong trường hợp này,

khi số lượng lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống nhỏ hơn số lượng cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc, một vài cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc có thể không được chỉ báo tới thiết bị người dùng, và các cổng anten mà không được chỉ báo có thể không được sử dụng bởi thiết bị người dùng. Ví dụ, như được thể hiện trong Bảng 6, nếu có hai từ mã, khi thiết bị người dùng hỗ trợ ba lớp truyền tải trong chiều đường xuống, kết hợp cổng anten được cung cấp bởi trạm gốc cho thiết bị người dùng bao gồm các cổng anten 0 đến 2. Trong trường hợp này, các cổng anten 3 đến 7 có thể không được chỉ báo tới thiết bị người dùng. Do đó, số lượng cổng anten tương đối nhỏ là khả dụng đối với thiết bị người dùng. Do đó, mỗi khối tài nguyên có thể được ghép kênh bởi số lượng tương đối nhỏ thiết bị người dùng trong chiều đường xuống, dẫn đến hiệu quả phổ hệ thống tương đối thấp.

Để giải quyết các vấn đề kỹ thuật nêu trên, các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp chỉ báo cổng anten và thiết bị. Trong các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế, trạm gốc sẽ đầu tiên xác định số lượng N1 lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng, và sau đó chỉ báo bất kỳ N1 cổng anten trong các cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng. Theo cách này, so với kỹ thuật đã biết, trạm gốc cung cấp số lượng cổng anten khả dụng tương đối lớn cho thiết bị người dùng. Do đó, một khối tài nguyên có thể được ghép kênh bởi nhiều thiết bị người dùng trong chiều đường xuống, để cho hệ thống có khả năng cung cấp hiệu quả phổ tương đối cao. Lưu ý rằng, trong cách thức thực hiện cụ thể, việc một khối tài nguyên có thể được ghép kênh bởi nhiều thiết bị người dùng hay không trong chiều đường xuống còn liên quan đến yếu tố như điều kiện kênh.

Thuật ngữ "kết hợp cổng anten" trong bản mô tả này liên quan đến tập hợp mà bao gồm tất cả cổng anten được chỉ báo bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng. Ví dụ, trong Bảng 6, tập hợp mà bao gồm các cổng anten được biểu diễn bởi tất cả số hiệu của các cổng anten được chứa trong mỗi bản tin là kết hợp cổng anten. Ví dụ, như được thể hiện trong Bảng 6, "các cổng anten 0 đến 2" trong "số lượng 3 lớp truyền tải và các cổng anten 0 đến 2" là kết hợp cổng

anten được chỉ báo bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng khi thiết bị người dùng hỗ trợ ba lớp truyền tải trong chiều đường xuống.

Phần sau đây mô tả các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế.

Như được thể hiện trên FIG.14, FIG.14 là sơ đồ tương tác giảm lược của phương pháp chỉ báo công anten theo phương án của sáng chế. Phương pháp được thể hiện trên FIG.14 bao gồm các bước sau đây: S1401 và S1402.

S1401. Trạm gốc xác định số lượng $N1$ lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống, trong đó $N1$ nhỏ hơn hoặc bằng số lượng lớp truyền tải tối đa được hỗ trợ bởi trạm gốc, và $N1$ là số nguyên dương.

Trong S1401, thiết bị người dùng có thể là bất kỳ thiết bị người dùng được kết nối tới trạm gốc, cụ thể, bất kỳ thiết bị người dùng được phục vụ bởi trạm gốc. Trong cách thức thực hiện cụ thể, trạm gốc có thể xác định, bằng cách sử dụng chỉ báo ma trận tiền mã hóa (precoding matrix indicator, PMI) hoặc chỉ báo hạng (rank indication, RI) được báo cáo bởi thiết bị người dùng, số lượng $N1$ lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống, hoặc xác định, thông qua việc đo lường tích cực, số lượng $N1$ lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống.

Trạm gốc thường hỗ trợ tối đa $2n$ lớp truyền tải, trong đó n là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0. Số lượng lớp truyền tải tối đa được hỗ trợ bởi trạm gốc thường là bốn, tám, mười sáu, hoặc loại tương tự. Các số lượng lớp truyền tải được hỗ trợ bởi các thiết bị người dùng khác nhau được phục vụ bởi một trạm gốc trong chiều đường xuống có thể là giống nhau hoặc khác nhau, nhưng nhỏ hoặc bằng số lượng lớp truyền tải tối đa được hỗ trợ bởi trạm gốc.

S1402. Trạm gốc lựa chọn, dựa trên số lượng $N1$ lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống, $N1$ cổng anten từ các cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc, và chỉ báo $N1$ cổng anten tới thiết bị người dùng.

Nếu trạm gốc hỗ trợ tối đa M lớp, và M là số nguyên lớn hơn hoặc bằng $N1$, trạm gốc có thể cung cấp về mặt lý thuyết C_M^{N1} kết hợp cổng anten cho thiết

bị người dùng, và kết hợp cổng Anten C_M^{N1} này biểu diễn kết hợp của N1 phần tử được lựa chọn từ M phần tử. Trong phương pháp được thể hiện trên FIG.14, ví dụ, trạm gốc lựa chọn kết hợp cổng Anten từ M kết hợp cổng Anten, và sau đó chỉ báo kết hợp cổng Anten được lựa chọn tới thiết bị người dùng.

Trong giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng có thể là bất kỳ thiết bị người dùng được kết nối tới trạm gốc. Do đó, trạm gốc có thể chỉ báo kết hợp cổng Anten giống nhau hoặc các kết hợp cổng Anten khác nhau tới nhiều thiết bị người dùng mà hỗ trợ cùng số lượng lớp truyền tải trong chiều đường xuống.

Theo phương pháp chỉ báo cổng Anten được đề xuất trong phương án này của sáng chế, trạm gốc sẽ đầu tiên xác định số lượng N1 lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng, và sau đó chỉ báo bất kỳ N1 cổng Anten trong các cổng Anten được hỗ trợ bởi trạm gốc tới thiết bị người dùng. Theo cách này, so với kỹ thuật đã biết mà trong đó khi thiết bị người dùng hỗ trợ nhiều lớp truyền tải, trạm gốc có thể cung cấp chỉ một kết hợp cổng Anten cố định cho thiết bị người dùng, trong giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong phương án này của sáng chế, trạm gốc có thể cung cấp, cho thiết bị người dùng, bất kỳ N1 cổng Anten trong các cổng Anten được hỗ trợ bởi trạm gốc. Nói cách khác, trạm gốc cung cấp số lượng cổng Anten khả dụng tương đối lớn cho thiết bị người dùng. Theo cách này, một khối tài nguyên có thể được ghép kênh bởi nhiều thiết bị người dùng trong chiều đường xuống, để cho hệ thống có khả năng cung cấp hiệu quả phổ tương đối cao.

Trong cách thức thực hiện tùy chọn, bước S1402 có thể bao gồm: lựa chọn, bởi trạm gốc, như là kết hợp cổng Anten đích, kết hợp cổng Anten tương ứng với số lượng N1 lớp truyền tải từ tập hợp được thiết lập trước dựa trên số lượng N1 lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống; và chỉ báo kết hợp cổng Anten đích tới thiết bị người dùng. Mỗi kết hợp cổng Anten tương ứng với số lượng N1 lớp truyền tải bao gồm N1 cổng Anten, và tập hợp được thiết lập trước là tập hợp mà bao gồm kết hợp cổng Anten được hỗ trợ bởi trạm gốc và tương ứng với mỗi số lượng lớp truyền tải.

Trong cách thức thực hiện tùy chọn này, trạm gốc lựa chọn kết hợp công anten cho thiết bị người dùng từ tập hợp được thiết lập trước mỗi lần và sử dụng kết hợp công anten này như là kết hợp công anten đích. Quy tắc được thiết lập trước bao gồm nhưng không bị giới hạn ở quy tắc 1 và quy tắc 2 được thể hiện dưới đây.

Quy tắc 1: Bất kỳ hai kết hợp công anten tương ứng với số lượng $N1$ lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống bao gồm các công anten khác nhau. Trong trường hợp này, các thiết bị người dùng được phục vụ bởi trạm gốc có thể thực tế sử dụng số lượng công anten tương đối lớn, nhờ đó cải thiện hiệu quả phổ hệ thống. Ví dụ, nếu trạm gốc hỗ trợ tám công anten và hỗ trợ tối đa tám lớp truyền tải, và $N1 = 4$, bốn trong số tám công anten có thể được sử dụng như là kết hợp công anten 1, và bốn công anten còn lại có thể được sử dụng như là kết hợp công anten 2. Khi mỗi UE 1 và UE 2 hỗ trợ bốn lớp truyền tải trong chiều đường xuống, trạm gốc có thể chỉ báo kết hợp công anten 1 tới UE 1, và chỉ báo kết hợp công anten 2 tới UE 2. Theo cách này, UE 1 và UE 2 thực tế sử dụng số lượng công anten tương đối lớn, nhờ đó cải thiện hiệu quả phổ hệ thống.

Quy tắc 2: Các kết hợp công anten khác nhau tương ứng với số lượng $N1$ lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống bao gồm một vài công anten giống nhau. Trong trường hợp này, thiết bị người dùng được phục vụ bởi trạm gốc có thể lựa chọn số lượng kết hợp công anten tương đối lớn, sao cho trạm gốc cung cấp số lượng công anten khả dụng tương đối lớn cho thiết bị người dùng, nhờ đó cải thiện hiệu quả phổ hệ thống.

Theo quy tắc 1, trong cách thức thực hiện tùy chọn, phương pháp này có thể còn bao gồm: phân loại, bởi trạm gốc, mỗi $N1$ công anten thành một kết hợp công anten theo thứ tự của các số hiệu của các công anten được hỗ trợ bởi trạm gốc. Cụ thể, khi số lượng M công anten được hỗ trợ bởi trạm gốc là bội nguyên của $N1$, số lượng kết hợp công anten tương ứng với số lượng $N1$ lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống là giá trị thu được bằng cách chia M cho $N1$. Khi số lượng M công anten được hỗ trợ bởi trạm gốc

không phải bội nguyên của $N1$, số lượng kết hợp cổng Anten tương ứng với số lượng $N1$ lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống là giá trị thu được sau khi giá trị thu được bằng cách chia M cho $N1$ được làm tròn.

Ngoài ra, khi số lượng M cổng Anten được hỗ trợ bởi trạm gốc không phải là bội nguyên của $N1$, phương pháp này có thể còn bao gồm: đầu tiên xác định phần dư thu được sau khi M được chia cho $N1$, sau đó loại bỏ các cổng Anten có số lượng mà tương tự như phần dư từ M cổng Anten được hỗ trợ bởi trạm gốc, và cuối cùng phân loại mỗi $N1$ cổng Anten trong các cổng Anten thu được sau khi loại bỏ thành một kết hợp cổng Anten theo thứ tự của các số hiệu của các cổng Anten. Các cổng Anten được loại bỏ có thể là các cổng Anten được lựa chọn ngẫu nhiên, hoặc có thể là các cổng Anten được lựa chọn theo quy tắc cụ thể. Cách thức cụ thể của quy tắc này không bị giới hạn ở phương pháp này.

Ví dụ, nếu các cổng Anten được hỗ trợ bởi trạm gốc được đánh số 0 đến 15, và $N1 = 4$, trạm gốc có thể phân loại mỗi bốn cổng Anten thành một kết hợp cổng Anten theo trình tự của các số thứ tự 0 đến 15 của các cổng Anten, cụ thể, phân loại các cổng Anten 0 đến 3, các cổng Anten 4 đến 7, các cổng Anten 8 đến 11, và các cổng Anten 12 đến 15 thành một kết hợp cổng Anten. Theo ví dụ khác, nếu các cổng Anten được hỗ trợ bởi trạm gốc được đánh số 0 đến 15, và $N1 = 5$, trạm gốc có thể phân loại mỗi năm cổng Anten thành một kết hợp cổng Anten theo trình tự của các số 0 đến 15, cụ thể, phân loại các cổng Anten 0 đến 4, các cổng Anten 5 đến 9, và các cổng Anten 10 đến 14 thành một kết hợp cổng Anten, hoặc phân loại các cổng Anten 1 đến 5, các cổng Anten 6 đến 10, và các cổng Anten 11 đến 15 thành một kết hợp cổng Anten. Rõ ràng, cách thức thực hiện cụ thể không bị giới hạn ở đây.

Khi trạm gốc hỗ trợ tám cổng Anten và tám lớp truyền tải, quan hệ tương quan giữa số lượng lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống và kết hợp cổng Anten được thể hiện trong Bảng 7. Khi trạm gốc hỗ trợ mười sáu cổng Anten và tám lớp truyền tải, quan hệ tương quan giữa số lượng lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường

xuống và kết hợp công anten được thể hiện trong Bảng 8.

Bảng 7

Các bit thông tin	Số lượng lớp truyền tải	Kết hợp công anten
00000-00111	1	(0)/(1)/(2)/(3)/(4)/(5)/(6)/(7)
01000-01011	2	(0, 1)/(2, 3)/(4, 5)/(6, 7)
01100-01101	3	(0, 1, 2)/(3, 4, 5)
01110-10000	4	(0, 1, 2, 3)/(4, 5, 6, 7)
10001	5	(0, 1, 2, 3, 4)
10010	6	(0, 1, 2, 3, 4, 5)
10011	7	(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6)
10100	8	(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)

Bảng 8

Các bit thông tin	Số lượng lớp truyền tải	Kết hợp công anten
000000-001111	1	(0)/(1)/(2)/(3)/(4)/(5)/(6)/(7)/(8)/(9)/(10)/(11)/(12)/(13)/(14)/(15)
010000-010111	2	(0, 1)/(2, 3)/(4, 5)/(6, 7)/(8, 9)/(10, 11)/(12, 13)/(14, 15)
011000-011100	3	(0, 1, 2)/(3, 4, 5)/(6, 7, 8)/(9, 10, 11)/(12, 13, 14)
011101-100000	4	(0, 1, 2, 3)/(4, 5, 6, 7)/(8, 9, 10, 11)/(12, 13, 14, 15)
100001-100011	5	(0, 1, 2, 3, 4)/(5, 6, 7, 8, 9)/(10, 11, 12, 13, 14)
100100-100101	6	(0, 1, 2, 3, 4, 5)/(6, 7, 8, 9, 10, 11)
100110-100111	7	(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6)/(7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)
101000-101001	8	(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)/(8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15)

Bảng 7 và Bảng 8 còn bao gồm quan hệ tương quan giữa các kết hợp cổng anten và các bit thông tin. "Bit thông tin" được thể hiện trong Bảng 7 và Bảng 8 có thể tương đương với "Giá trị" được thể hiện trong Bảng 6 hoặc Bảng 7, và "Số lượng lớp truyền tải" và "Kết hợp cổng anten" được thể hiện trong Bảng 7 và Bảng 8 có thể tương đương với "Bản tin" được thể hiện trong Bảng 6. Trong Bảng 7 và Bảng 8, số nằm trong các dấu ngoặc biểu diễn số hiệu của cổng anten, và một kết hợp cổng anten bao gồm các cổng anten được biểu diễn bởi tất cả các số hiệu của các cổng anten trong mỗi cặp dấu ngoặc. Trong Bảng 7 và Bảng 8, "Số lượng lớp truyền tải" biểu diễn số lượng lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống; và "Bit thông tin" được sử dụng phân biệt giữa các kết hợp cổng anten khác nhau. Mỗi bit thông tin có thể tương ứng với một kết hợp cổng anten, và các bit thông tin khác nhau có thể tương ứng với cùng kết hợp cổng anten. Tuy nhiên, các kết hợp cổng anten khác nhau tương ứng với các bit thông tin khác nhau. Số lượng bit được chiếm giữ bởi mỗi bit thông tin có thể được xác định trước dựa trên tổng lượng dữ liệu của các kết hợp cổng anten trong tập hợp được thiết lập trước.

Trong cách thức thực hiện cụ thể, trạm gốc và thiết bị người dùng có thể thỏa thuận trước về quan hệ tương quan giữa mỗi bit thông tin và mỗi kết hợp cổng anten, và cách thức thực hiện cụ thể không bị giới hạn. Trong trường hợp này, khi thực hiện phương pháp chỉ báo cổng anten, trạm gốc có thể chỉ báo bit thông tin tới thiết bị người dùng, và thiết bị người dùng thu bit thông tin, và xác định, bằng cách sử dụng quan hệ tương quan được thỏa thuận trước giữa mỗi bit thông tin và mỗi kết hợp cổng anten, kết hợp cổng anten này tương ứng với bit thông tin.

Rõ ràng, theo quy tắc 1, trạm gốc có thể xác định, trong cách thức khác bất kỳ thay vì trình tự của các số hiệu của các cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc, mỗi kết hợp cổng anten tương ứng với số lượng N_1 lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng. Ví dụ, trạm gốc hỗ trợ tám cổng anten (được đánh dấu là các cổng anten 0 đến 7) và hỗ trợ tối đa tám lớp truyền tải, và $N_1 = 4$.

Trong trường hợp này, các cổng Anten 0, 1, 5, và 7 trong tám cổng Anten có thể được sử dụng như là một kết hợp cổng Anten, và các cổng Anten 2, 3, 4, và 6 có thể được sử dụng như là kết hợp cổng Anten khác; hoặc các cổng Anten 1, 2, 3, và 4 trong tám cổng Anten có thể được sử dụng như là một kết hợp cổng Anten, và các cổng Anten 0, 5, 6, và 7 có thể được sử dụng như là kết hợp cổng Anten khác. Điều này không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo quy tắc 2, trong cách thức thực hiện tùy chọn, phương pháp này có thể còn bao gồm: sử dụng, bởi trạm gốc, theo thứ tự của các số hiệu của các cổng Anten được hỗ trợ bởi trạm gốc, mỗi cổng Anten được đánh số như là cổng Anten thứ nhất trong kết hợp cổng Anten tương ứng với số lượng N1 lớp truyền tải.

Khi trạm gốc hỗ trợ tám cổng Anten và tám lớp truyền tải, quan hệ tương quan giữa số lượng lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống và kết hợp cổng Anten được thể hiện trong Bảng 9.

Bảng 9

Số lượng lớp truyền tải	Kết hợp cổng Anten
1	(0)/(1)/(2)/(3)/(4)/(5)/(6)/(7)
2	(0, 1)/(1, 2)/(2, 3)/(3, 4)/(4, 5)/(5, 6)/(6, 7)/(7, 0)
3	(0, 1, 2)/(1, 2, 3)/(2, 3, 4)/(3, 4, 5)/(4, 5, 6)/(5, 6, 7)/(6, 7, 0)/(7, 0, 1)
4	(0, 1, 2, 3)/(1, 2, 3, 4)/(2, 3, 4, 5)/(3, 4, 5, 6)/(4, 5, 6, 7)/(5, 6, 7, 0)/(6, 7, 0, 1)/(7, 0, 1, 2)
5	(0, 1, 2, 3, 4)/(1, 2, 3, 4, 5)/(2, 3, 4, 5, 6)/(3, 4, 5, 6, 7)/(4, 5, 6, 7, 0)/(5, 6, 7, 0, 1)/(6, 7, 0, 1, 2)/(7, 0, 1, 2, 3)
6	(0, 1, 2, 3, 4, 5)/(1, 2, 3, 4, 5, 6)/(2, 3, 4, 5, 6, 7)/(3, 4, 5,

	6, 7, 0)/(4, 5, 6, 7, 0, 1) /(5, 6, 7, 0, 1, 2)/(6, 7, 0, 1, 2, 3)/(7, 0, 1, 2, 3, 4)
7	(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6)/(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)/(2, 3, 4, 5, 6, 7, 0)/(3, 4, 5, 6, 7, 0, 1) /(4, 5, 6, 7, 0, 1, 2)/(5, 6, 7, 0, 1, 2, 3)/(6, 7, 0, 1, 2, 3, 4)/(7, 0, 1, 2, 3, 4, 5)
8	(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)/(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 0)/(2, 3, 4, 5, 6, 7, 0, 1)/(3, 4, 5, 6, 7, 0, 1, 2)/(4, 5, 6, 7, 0, 1, 2, 3) /(5, 6, 7, 0, 1, 2, 3, 4)/(6, 7, 0, 1, 2, 3, 4, 5)/(7, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6)

Đối với giải thích của nội dung liên quan (ví dụ, các dấu ngoặc, số nằm trong các dấu ngoặc, số lượng lớp truyền tải, hoặc loại tương tự) trong Bảng 9, có thể viện dẫn tới phần giải thích của nội dung liên quan nêu trên trong Bảng 7 và Bảng 8.

Như được thể hiện trong Bảng 9, trong cách thức thực hiện tùy chọn này, kết hợp cổng anten tương ứng với mỗi số lượng lớp truyền tải bao gồm tất cả các cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc. Trong trường hợp này, các cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc có thể là các cổng anten khả dụng đối với thiết bị người dùng, nhờ đó cải thiện hiệu quả phổ hệ thống.

So với Bảng 7 hoặc Bảng 8, Bảng 9 không bao gồm bit thông tin. Trong cách thức thực hiện cụ thể, bit thông tin tương ứng có thể được thiết lập cho mỗi kết hợp cổng anten trong Bảng 9 trong cách thức biểu diễn bit thông tin trong Bảng 7 hoặc Bảng 8. Ngoài ra, bit thông tin có thể được biểu diễn trong cách thức sau đây. Cụ thể, bit thông tin được biểu diễn bằng cách sử dụng số lượng lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống và số hiệu của cổng anten tại vị trí cụ thể trong kết hợp cổng anten đích, để phân biệt giữa các kết hợp cổng anten khác nhau. Trong trường hợp này, bước S1402 mà trong đó trạm gốc chỉ báo kết hợp cổng anten đích tới thiết bị người dùng có thể bao gồm: chỉ báo, bởi trạm gốc, tới thiết bị người dùng, số lượng N1 lớp

truyền tải tương ứng với kết hợp cổng Anten đích và số hiệu của cổng Anten tại vị trí cụ thể trong kết hợp cổng Anten đích.

Một cách tùy chọn, trạm gốc có thể xác định cổng Anten tại vị trí cụ thể dựa trên số lượng cổng Anten được chứa trong kết hợp cổng Anten. Cụ thể, đối với kết hợp cổng Anten tương ứng với số lượng $N1$ lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống, cổng Anten tại vị trí cụ thể có thể là bất kỳ một trong số cổng Anten thứ nhất, cổng Anten thứ hai, ..., và cổng Anten thứ $(N1-1)$ trong kết hợp cổng Anten. Tuy nhiên, trạm gốc và thiết bị người dùng cần thỏa thuận trước để sử dụng một cổng Anten cố định trong các cổng Anten này như là cổng Anten tại vị trí cụ thể. Ví dụ, khi $N1 = 2$, cổng Anten tại vị trí cụ thể có thể là cổng Anten thứ nhất hoặc cổng Anten thứ hai. Trong cách thức thực hiện cụ thể, trạm gốc và thiết bị người dùng thỏa thuận trước để sử dụng cổng Anten thứ hai như là cổng Anten tại vị trí cụ thể.

Tốt hơn là, trạm gốc có thể không nhận dạng cổng Anten tại vị trí cụ thể dựa trên số lượng $N1$ lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống, mà sử dụng cổng Anten thứ nhất trong kết hợp cổng Anten như là cổng Anten tại vị trí cụ thể. Rõ ràng, cách thức thực hiện cụ thể không bị giới hạn ở đây.

Trong cách thức thực hiện cụ thể, số lượng bit cần được chiếm giữ bởi $N1$ có thể được xác định dựa trên khoảng giá trị của $N1$, và số lượng bit cần được chiếm giữ bởi số hiệu của cổng Anten tại vị trí cụ thể có thể được xác định dựa trên số lượng cổng Anten được hỗ trợ bởi trạm gốc. Ví dụ, dựa trên Bảng 9 và cách thức thực hiện ưu nêu trên, do giá trị của $N1$ là bất kỳ một trong số 1 đến 8, và có tổng cộng tám khả năng, ba bit có thể được sử dụng để biểu diễn số lượng bit cần được chiếm giữ bởi $N1$. Do trạm gốc hỗ trợ tám cổng Anten, số hiệu của cổng Anten (cụ thể, cổng Anten thứ nhất trong kết hợp cổng Anten) tại vị trí cụ thể có tám khả năng. Do đó, ba bit có thể được sử dụng để biểu diễn số lượng bit cần được chiếm giữ bởi số hiệu của cổng Anten tại vị trí cụ thể.

Ví dụ, dựa trên Bảng 9, khi trạm gốc cần chỉ báo kết hợp cổng Anten (0, 1, 2, 3, 4) tới UE, trạm gốc có thể chỉ báo 100000 tới UE, trong đó "100" được

thể hiện trong ba bit đầu tiên chỉ báo rằng UE hỗ trợ bốn lớp truyền tải, và "000" được thể hiện trong ba bit cuối cùng chỉ báo rằng cổng anten thứ nhất trong kết hợp cổng anten được chỉ báo được đánh số 0. Khi trạm gốc cần chỉ báo kết hợp cổng anten (5, 6, 7, 0) tới UE, trạm gốc có thể chỉ báo 100101 tới UE, trong đó "100" được thể hiện trong ba bit đầu tiên chỉ báo rằng UE hỗ trợ bốn lớp truyền tải, và "101" được thể hiện trong ba bit cuối cùng chỉ báo rằng cổng anten thứ nhất trong kết hợp cổng anten được chỉ báo được đánh số 5.

Phần sau đây mô tả thiết bị theo các phương án của sáng chế tương ứng với phương pháp theo phương án được đề xuất trên FIG.14. Lưu ý rằng, đối với phần giải thích của nội dung liên quan trong thiết bị sau đây theo các phương án của sáng chế, có thể viện dẫn tới phương pháp theo phương án nêu trên.

Như được thể hiện trên FIG.15, FIG.15 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm gốc 15 theo phương án của sáng chế. Trạm gốc 15 có cấu trúc để thực hiện các hoạt động của trạm gốc trong phương pháp được thể hiện trên FIG.14. Trạm gốc 15 có thể bao gồm:

bộ xác định 1501, có cấu trúc để xác định số lượng N1 lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống;

bộ lựa chọn 1502, có cấu trúc để lựa chọn N1 cổng anten từ các cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc; và

bộ gửi 1503, có cấu trúc để chỉ báo N1 cổng anten tới thiết bị người dùng.

Một cách tùy chọn, bộ lựa chọn 1502 có thể có cấu trúc cụ thể để lựa chọn, như là kết hợp cổng anten đích, kết hợp cổng anten tương ứng với số lượng N1 lớp truyền tải từ tập hợp được thiết lập trước dựa trên số lượng N1 lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống. Trong trường hợp này, bộ gửi 1503 có cấu trúc cụ thể để chỉ báo kết hợp cổng anten đích tới thiết bị người dùng, trong đó mỗi kết hợp cổng anten tương ứng với số lượng N1 lớp truyền tải bao gồm N1 cổng anten, và tập hợp được thiết lập trước là tập hợp mà bao gồm kết hợp cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc và tương ứng với mỗi lớp truyền tải.

Một cách tùy chọn, bất kỳ hai kết hợp cổng anten tương ứng với số lượng N1 lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống bao gồm các cổng anten khác nhau. Trong cách thức thực hiện tùy chọn này, trạm gốc 15 có thể còn bao gồm bộ phân loại 1504, có cấu trúc để phân loại mỗi N1 cổng anten thành một kết hợp cổng anten theo thứ tự của các số hiệu của các cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc.

Một cách tùy, các kết hợp cổng anten khác nhau tương ứng với số lượng N1 lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống bao gồm một vài cổng anten giống nhau. Trong cách thức thực hiện tùy chọn này, trạm gốc 15 có thể còn bao gồm bộ phân loại 1504, có cấu trúc để sử dụng, theo thứ tự của các số hiệu của các cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc, mỗi cổng anten được đánh số như là cổng anten thứ nhất trong kết hợp cổng anten tương ứng với số lượng N1 lớp truyền tải được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng trong chiều đường xuống. Ví dụ, bộ gửi 1503 có thể có cấu trúc cụ thể để chỉ báo, tới thiết bị người dùng, số lượng N1 lớp truyền tải tương ứng với kết hợp cổng anten đích và số hiệu của cổng anten tại vị trí cụ thể trong kết hợp cổng anten đích.

Trong cách thức thực hiện phần cứng, bộ gửi 1503 có thể là bộ truyền. Trong cách thức thực hiện cụ thể, trạm gốc 15 có thể còn bao gồm bộ thu. Bộ truyền và bộ thu có thể được tích hợp với nhau để tạo thành bộ thu phát. Bộ xác định 1501, bộ lựa chọn 1502, và bộ phân loại 1504 có thể được lắp trong hoặc độc lập với bộ xử lý của trạm gốc 15 dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được lưu trữ dưới dạng phần mềm trong bộ nhớ của trạm gốc 15, sao cho bộ xử lý thực hiện hoạt động tương ứng với mỗi mô đun nêu trên.

Như được thể hiện trên FIG.16, FIG.16 là sơ đồ cấu trúc giản lược của trạm gốc 16 theo phương án của sáng chế. Trạm gốc 16 có cấu trúc để thực hiện các hoạt động của trạm gốc trong bất kỳ một trong số các phương pháp được đề xuất trên FIG.14. Trạm gốc 16 bao gồm bộ nhớ 1601, giao diện truyền thông 1602, bộ xử lý 1603, và kênh truyền hệ thống 1604. Giao diện truyền thông 1602 và bộ xử lý 1603 được kết nối bằng cách sử dụng kênh truyền hệ thống

1604.

Bộ nhớ 1601 có cấu trúc để lưu trữ lệnh có thể thực thi bởi máy tính. Khi trạm gốc 16 chạy, bộ xử lý 1603 thực thi lệnh có thể được thực hiện bởi máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 1601, sao cho trạm gốc 16 thực hiện các hoạt động của trạm gốc trong phương án được đề xuất trên FIG.14. Cụ thể, đối với các hoạt động được thực hiện bởi trạm gốc, có thể viện dẫn tới phần mô tả liên quan nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Trong xử lý thực hiện cụ thể, mỗi bước trong thủ tục phương pháp được thể hiện trên FIG.14 có thể được thực hiện theo cách thức mà trong đó bộ xử lý 1603 dưới dạng phần cứng thực hiện lệnh có thể được thực thi bởi máy tính dưới dạng phần mềm mà được lưu trữ trong bộ nhớ 1601. Để tránh sự trùng lặp, các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Phương án này còn đề xuất phương tiện lưu trữ, và phương tiện lưu trữ này có thể bao gồm bộ nhớ 1601.

Trạm gốc 15 và trạm gốc 16 được đề xuất trong các phương án của sáng chế có thể có cấu trúc để thực hiện các hoạt động được thực hiện bởi trạm gốc trong sơ đồ tương tác giản lược của phương pháp được thể hiện trên FIG.14. Do đó, đối với các hiệu quả kỹ thuật mà có thể đạt được bởi trạm gốc 15 và trạm gốc 16, có thể viện dẫn tới phương pháp theo phương án nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Lưu ý rằng bộ xử lý của bất kỳ trạm gốc hoặc thiết bị người dùng được đề xuất nêu trên có thể là một bộ xử lý, hoặc có thể là thuật ngữ chung của nhiều phần tử xử lý. Ví dụ, bộ xử lý có thể là bộ xử lý trung tâm (CPU), hoặc có thể là bộ xử lý mục đích chung khác, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processing, DSP), mạch tích hợp ứng dụng riêng (ASIC), mảng cổng khả trình dạng trường (field-programmable gate array, FPGA) hoặc thiết bị logic khả trình khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc loại tương tự. Bộ xử lý mục đích chung có thể là bộ vi xử lý. Ngoài ra, bộ xử lý có thể là bất kỳ bộ xử lý thông thường hoặc loại tương tự, hoặc có thể là bộ xử lý dành riêng. Bộ xử lý dành riêng có thể bao gồm ít nhất một trong số chip xử lý băng

gốc, chip xử lý tần số vô tuyến, và loại tương tự. Ngoài ra, bộ xử lý dành riêng có thể bao gồm chip có chức năng xử lý dành riêng khác trong thiết bị (ví dụ, trạm gốc hoặc thiết bị người dùng) mà trong đó bộ xử lý được bố trí.

Bộ nhớ của bất kỳ trạm gốc hoặc thiết bị người dùng được đề xuất nêu trên có thể bao gồm bộ nhớ khả biến (volatile memory), ví dụ, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random-access memory, RAM); có thể bao gồm bộ nhớ bất biến (non-volatile memory), Ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ chớp (flash memory), ổ đĩa cứng (hard disk drive, HDD), hoặc ổ bán dẫn (solid state drive, SSD); hoặc có thể bao gồm kết hợp của các loại bộ nhớ nêu trên.

Kênh truyền hệ thống của bất kỳ trạm gốc hoặc thiết bị người dùng được đề xuất nêu trên có thể bao gồm kênh truyền dữ liệu, kênh truyền công suất, kênh truyền điều khiển, kênh truyền trạng thái tín hiệu, và loại tương tự. Trong phương án này, để rõ ràng cho việc mô tả, các kênh truyền khác nhau được đánh dấu là kênh truyền hệ thống.

Giao diện truyền thông của bất kỳ trạm gốc hoặc thiết bị người dùng được đề xuất nêu trên có thể một cách cụ thể là bộ thu phát. Bộ thu phát này có thể là bộ thu phát không dây. Ví dụ, bộ thu phát không dây có thể là anten hoặc loại tương tự. Bộ xử lý truyền thông với thiết bị khác bằng cách sử dụng giao diện truyền thông.

Có thể được hiểu rõ ràng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng, nhằm mục đích mô tả thuận tiện và vắn tắt, đối với xử lý chi tiết của hệ thống, thiết bị, và bộ phận nêu trên, có thể viện dẫn tới xử lý tương ứng trong các phương án về phương pháp nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại lần nữa.

Trong các phương án được đề xuất bởi sáng chế, sẽ được hiểu rằng hệ thống, thiết bị, và phương pháp được bộc lộ có thể được thực hiện theo các cách khác. Ví dụ, thiết bị được mô tả theo phương án của sáng chế chỉ là ví dụ. Ví dụ, việc phân chia bộ phận chỉ là việc phân chia chức năng logic và có thể là việc phân chia khác theo phương án thực tế. Ví dụ, các bộ phận hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một vài đặc

điểm có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối liên quan được mô tả hoặc hiển thị hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một vài giao diện. Các ghép nối không trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các bộ phận có thể được thực hiện dưới dạng điện tử, cơ học, hoặc các dạng khác.

Các bộ phận được mô tả như là các thành phần riêng biệt có thể hoặc không phải là được tách biệt vật lý, và các phần được hiển thị như là các bộ phận có thể hoặc không phải là các bộ phận vật lý, có thể nằm trong một vị trí, hoặc có thể được phân phối trên các bộ phận mạng. Một vài hoặc tất cả bộ phận có thể được lựa chọn dựa vào các yêu cầu thực tế để đạt được mục đích của các giải pháp của các phương án.

Ngoài ra, các bộ phận chức năng trong các phương án của sáng chế có thể được tích hợp vào một bộ xử lý, hoặc mỗi bộ phận có thể tồn tại riêng lẻ về mặt vật lý, hoặc hai bộ phận hoặc nhiều hơn có thể được tích hợp vào một bộ phận. Bộ tích hợp này có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng ngoài bộ phận chức năng phần mềm.

Khi bộ tích hợp nêu trên được thực hiện dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm, bộ tích hợp này có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Bộ chức năng phần mềm được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ và bao gồm các lệnh để chỉ dẫn thiết bị máy tính (mà có thể là máy tính cá nhân, máy chủ, thiết bị mạng, hoặc tương tự) để thực hiện một vài bước của các phương pháp được mô tả trong các phương án của sáng chế.

Cuối cùng, lưu ý rằng các phương án nêu trên chỉ nhằm mục đích để mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, mà không làm giới hạn sáng chế. Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết có viện dẫn tới các phương án nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng vẫn có thể tạo ra các cải biến đối với các giải pháp kỹ thuật được mô tả trong các phương án nêu trên hoặc tạo ra các thay thế tương đương đối với một vài các đặc điểm kỹ thuật của nó, mà không đi chệch khỏi phạm vi và bản chất của các giải pháp kỹ thuật của các phương án theo sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông, bao gồm:

thu (S202), bởi thiết bị đầu cuối từ trạm gốc, thông tin mà chỉ báo thông tin về cổng anten hoa tiêu được sử dụng cho tập hợp khối tài nguyên (RB-resource block) được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối và cũng chỉ báo độ dịch công suất đường xuống, trong đó cổng anten hoa tiêu tương ứng với vị trí hoa tiêu được sử dụng cho việc truyền của các tín hiệu hoa tiêu và các tín hiệu hoa tiêu được sử dụng cho việc ước lượng kênh để giải điều chế dữ liệu, trong đó cổng anten được cấp phát bởi trạm gốc cho thiết bị đầu cuối là tập con của cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB; và

xác định (S203), bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin được thu nhận, cổng anten hoa tiêu được sử dụng cho tập hợp RB, vị trí hoa tiêu tương ứng với cổng anten hoa tiêu được sử dụng cho tập hợp RB không được sử dụng cho việc truyền dữ liệu; và

xác định độ dịch công suất đường xuống dựa trên thông tin được thu nhận, trong đó độ dịch công suất đường xuống là tỷ lệ của năng lượng trên phần tử tài nguyên (EPRE-energy per resource element) của kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH-physical downlink shared channel), mà mang dữ liệu trên EPRE của tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS-demodulation reference signal), mà là tín hiệu hoa tiêu của PDSCH.

2. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm:

xác định, bởi thiết bị đầu cuối, vị trí hoa tiêu không được sử dụng khác ngoài vị trí hoa tiêu tương ứng với cổng anten hoa tiêu được sử dụng cho tập hợp RB theo mẫu hoa tiêu, trong đó mẫu hoa tiêu được dựa trên số lượng cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc; và

thu (S205), bởi thiết bị đầu cuối, dữ liệu tại vị trí hoa tiêu không được sử dụng.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thông tin được thu nhận thông qua thông tin điều khiển đường xuống (DCI-downlink control information).

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó trường trong DCI chỉ báo thông tin về cổng anten hoa tiêu được sử dụng cho tập hợp RB.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4, trong đó tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối là tập hợp bao gồm tất cả RB được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối trong một khoảng thời gian truyền (TTI-transmission time interval).

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 5, còn bao gồm:

thu các hoa tiêu tại tất cả các vị trí hoa tiêu tương ứng với tất cả cổng anten được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối trong tập hợp cổng anten, các hoa tiêu này có tổng công suất dùng cho tập hợp cổng anten.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 6, trong đó thông tin về cổng anten hoa tiêu được sử dụng bởi tập hợp RB bao gồm thông tin về cổng anten được sử dụng bởi các thiết bị đầu cuối mà thu tín hiệu trên mỗi RB trong tập hợp RB.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối mà thu thông tin và thiết bị đầu cuối khác ngoài thiết bị đầu cuối mà thu thông tin này.

9. Phương pháp truyền thông, bao gồm:

xác định (S201), bởi trạm gốc, thông tin mà chỉ báo thông tin về cổng anten hoa tiêu được sử dụng cho tập hợp khối tài nguyên (RB-resource block) được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối và cũng chỉ báo độ dịch công suất đường xuống, trong đó cổng anten hoa tiêu tương ứng với vị trí hoa tiêu được sử dụng cho việc truyền của các tín hiệu hoa tiêu và các tín hiệu hoa tiêu được sử dụng cho việc ước lượng kênh để giải điều chế dữ liệu, trong đó cổng anten được cấp phát bởi trạm gốc cho thiết bị đầu cuối là tập con của cổng anten được sử dụng cho tập hợp RB, vị trí hoa tiêu tương ứng với cổng anten hoa tiêu được sử dụng cho tập hợp RB không được sử dụng cho việc truyền dữ liệu, và độ dịch công suất đường xuống là tỷ lệ của năng lượng trên phần tử tài nguyên (EPRE-energy per resource element) của kênh chia sẻ đường xuống vật lý (PDSCH-physical downlink shared channel), mà mang dữ liệu trên EPRE của tín hiệu tham chiếu

giải điều chế (DMRS-demodulation reference signal), mà là tín hiệu hoa tiêu của PDSCH; và

truyền, bởi trạm gốc, thông tin này tới thiết bị đầu cuối.

10. Phương pháp theo điểm 9, còn bao gồm:

truyền, bởi trạm gốc, dữ liệu tới thiết bị đầu cuối, tại vị trí hoa tiêu không được sử dụng, trong đó vị trí hoa tiêu không được sử dụng ngoài vị trí hoa tiêu tương ứng với cổng anten hoa tiêu được sử dụng cho tập hợp RB được xác định bởi thiết bị đầu cuối theo mẫu hoa tiêu, trong đó mẫu hoa tiêu được dựa trên số lượng cổng anten được hỗ trợ bởi trạm gốc.

11. Phương pháp theo điểm 9 hoặc 10, trong đó thông tin được truyền thông qua thông tin điều khiển đường xuống (DCI-downlink control information).

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó trường trong DCI chỉ báo thông tin về cổng anten hoa tiêu được sử dụng cho tập hợp RB.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 9 đến 12, trong đó tập hợp RB được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối là tập hợp bao gồm tất cả RB được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối trong một khoảng thời gian truyền (TTI-transmission time interval).

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 9 đến 12, còn bao gồm:

truyền, bằng cách sử dụng công suất cho tập hợp cổng anten, tất cả các hoa tiêu tại tất cả các vị trí hoa tiêu tương ứng với tất cả cổng anten được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối trong tập hợp cổng anten.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 9 đến 14, trong đó thông tin về cổng anten hoa tiêu được sử dụng bởi tập hợp RB bao gồm thông tin về cổng anten được sử dụng bởi các thiết bị đầu cuối mà thu tín hiệu trên mỗi RB trong tập hợp RB.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó các thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối mà thu thông tin và thiết bị đầu cuối khác ngoài thiết bị đầu cuối mà thu thông tin này.

17. Thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý (1303) và phương tiện lưu trữ (1301), trong đó phương tiện lưu trữ này có cấu trúc để lưu trữ chương trình

hoặc các lệnh, khi được thực thi, bộ xử lý có cấu trúc để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 8.

18. Thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý và phương tiện lưu trữ, trong đó phương tiện lưu trữ này có cấu trúc để lưu trữ chương trình hoặc các lệnh, khi được thực thi, bộ xử lý có cấu trúc để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 9 đến 16.

19. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, có cấu trúc để lưu trữ chương trình hoặc các lệnh, khi được thực thi, phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 8 được thực hiện.

20. Phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính, có cấu trúc để lưu trữ chương trình hoặc các lệnh, khi được thực thi, phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 9 đến 16 được thực hiện.

1/9

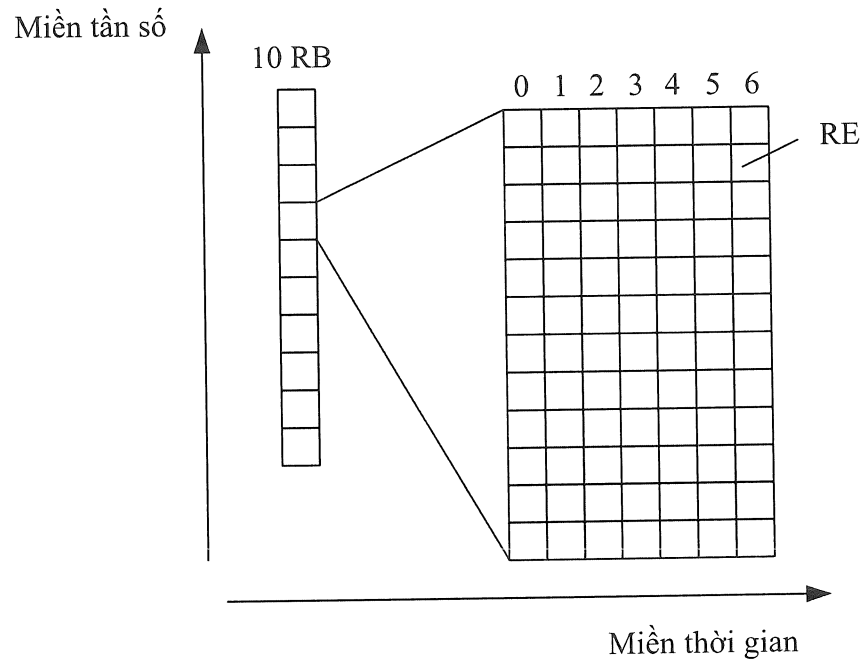


FIG. 1

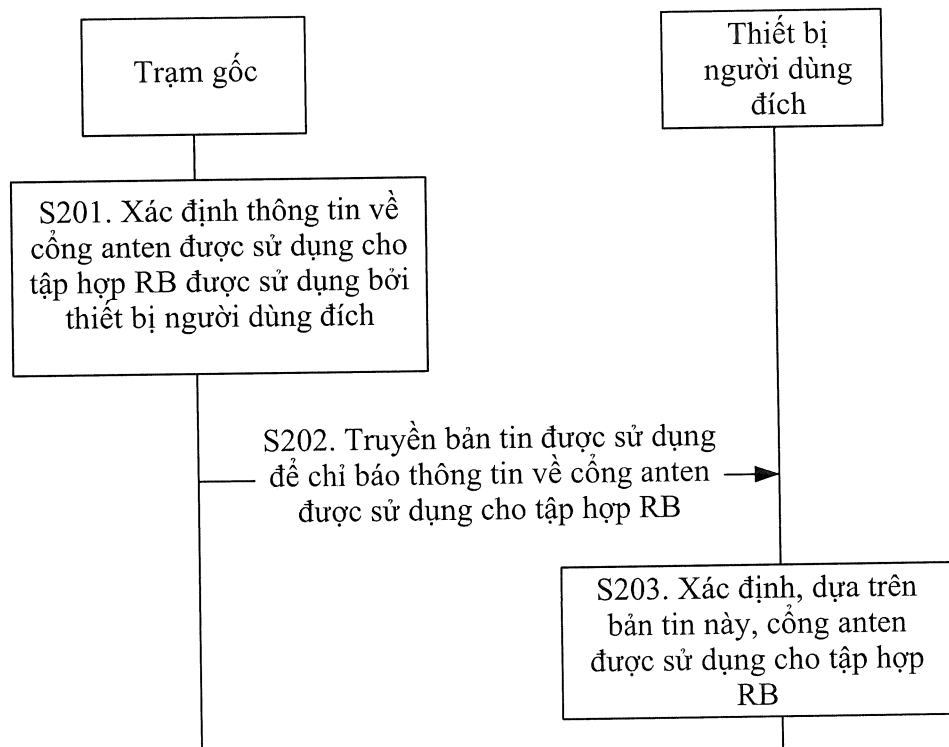


FIG. 2

2/9

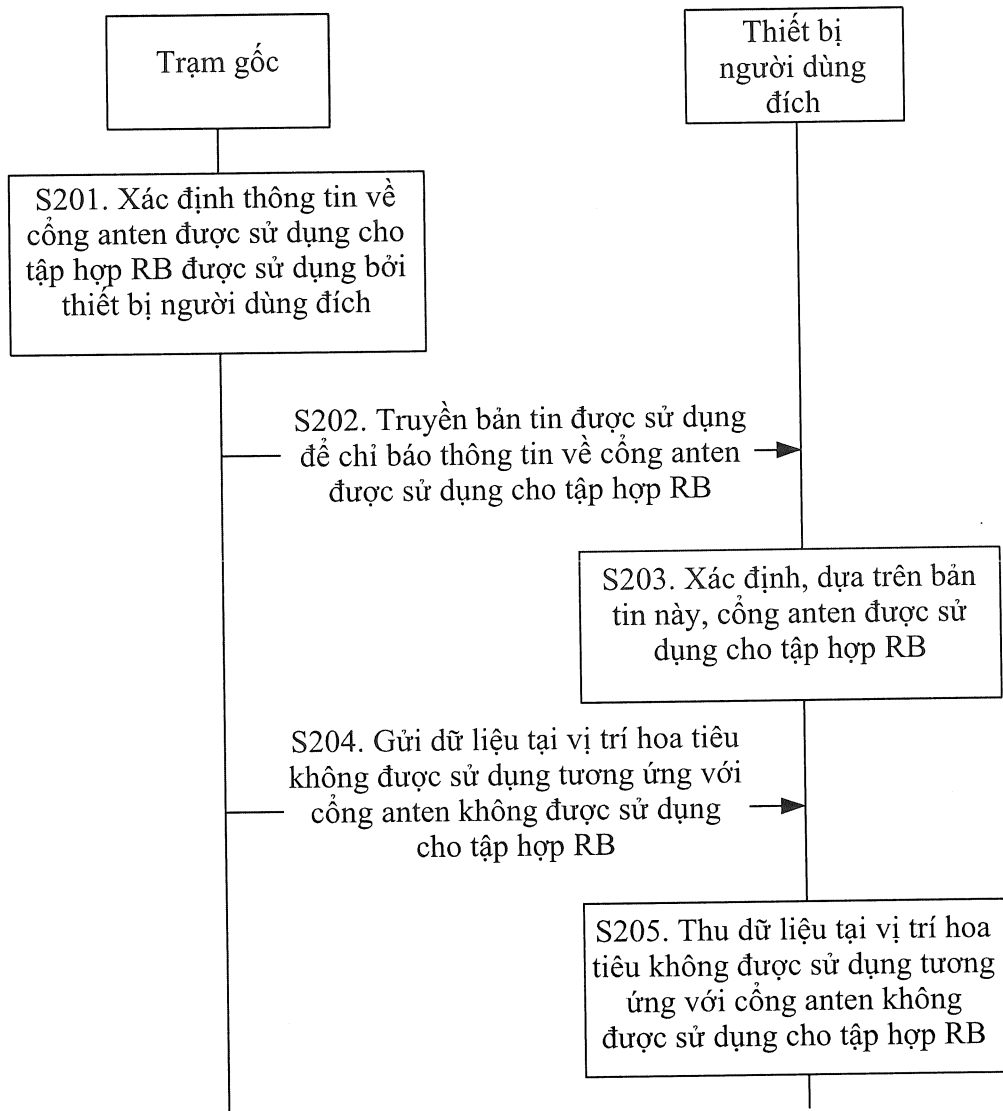


FIG. 3

3/9

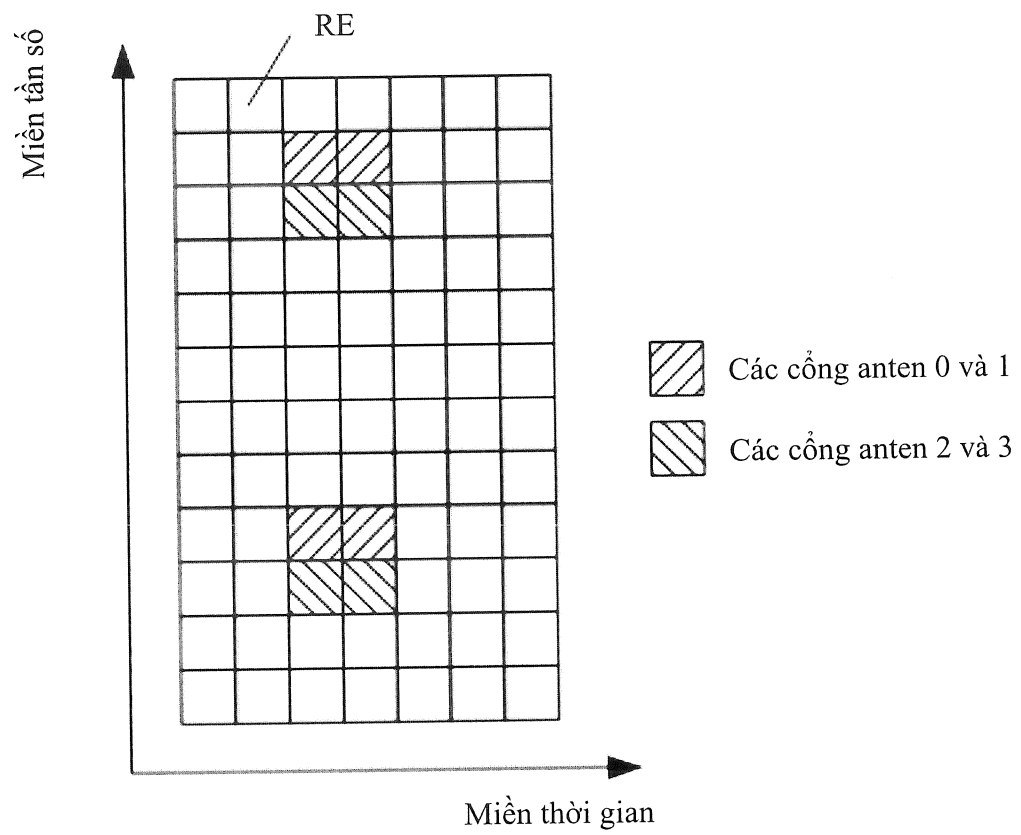


FIG. 4

4/9

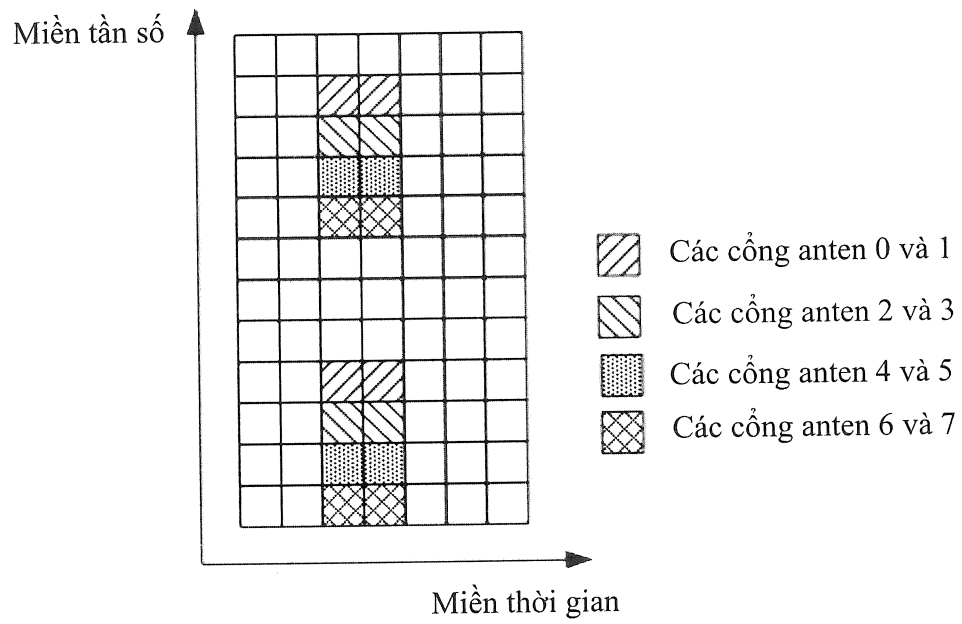


FIG. 5

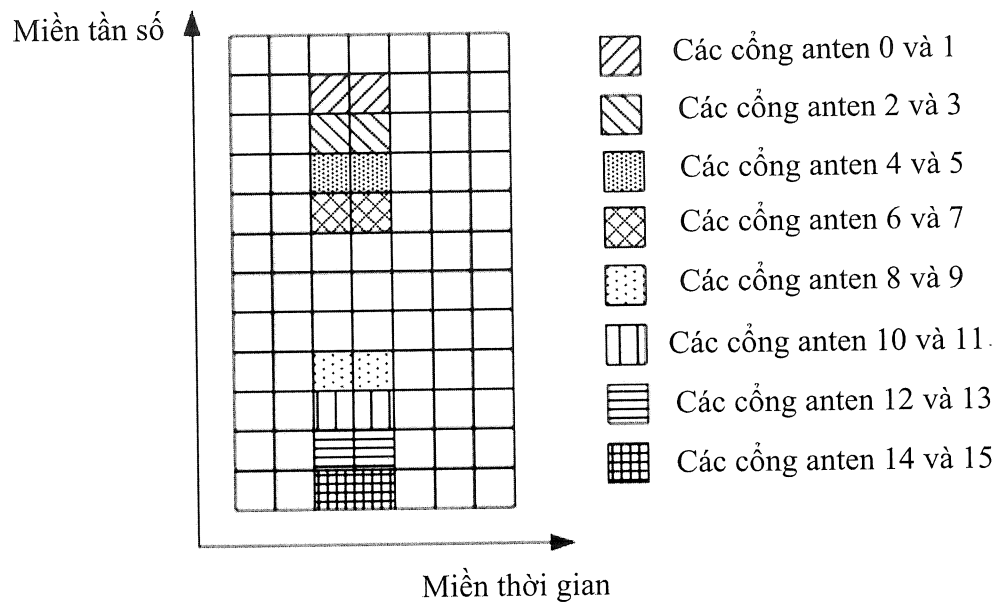


FIG. 6

5/9

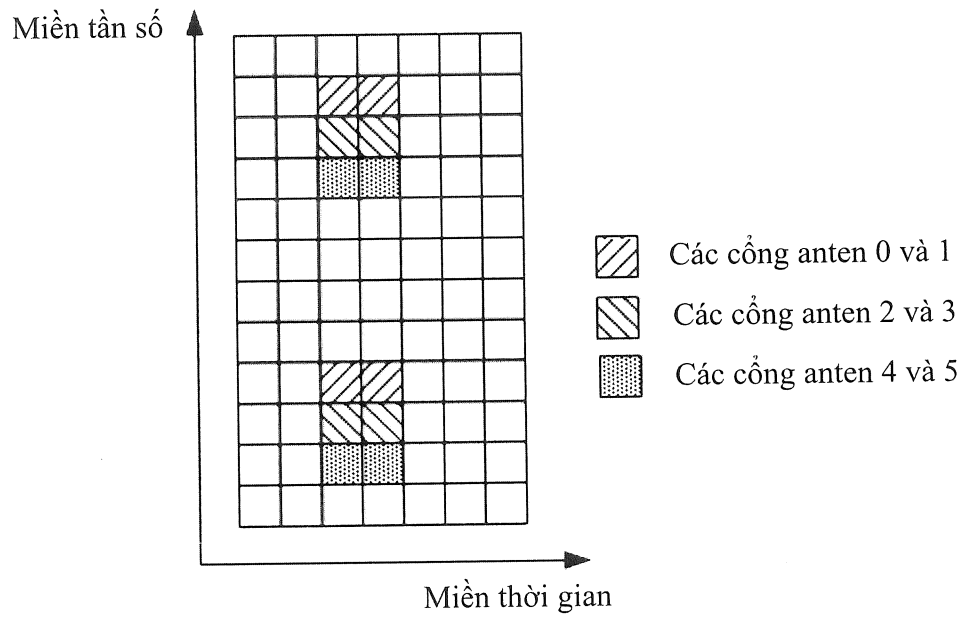


FIG. 7

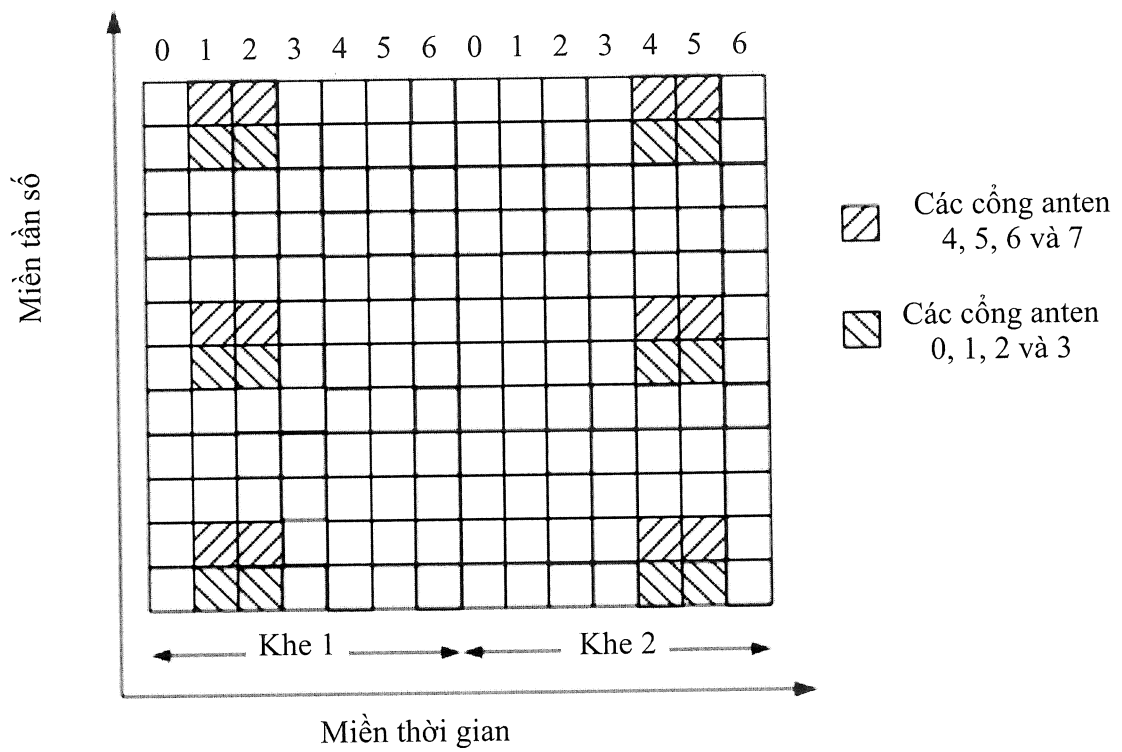


FIG. 8

6/9

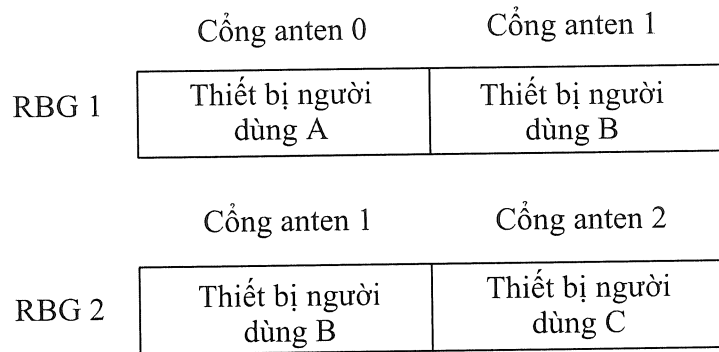


FIG. 9

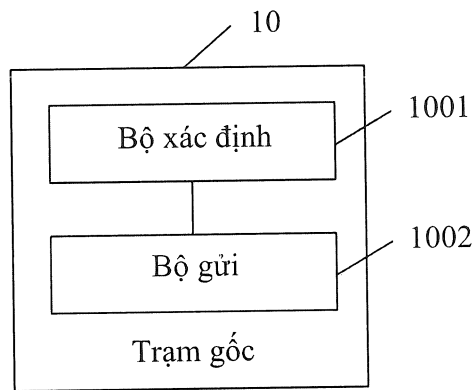


FIG. 10

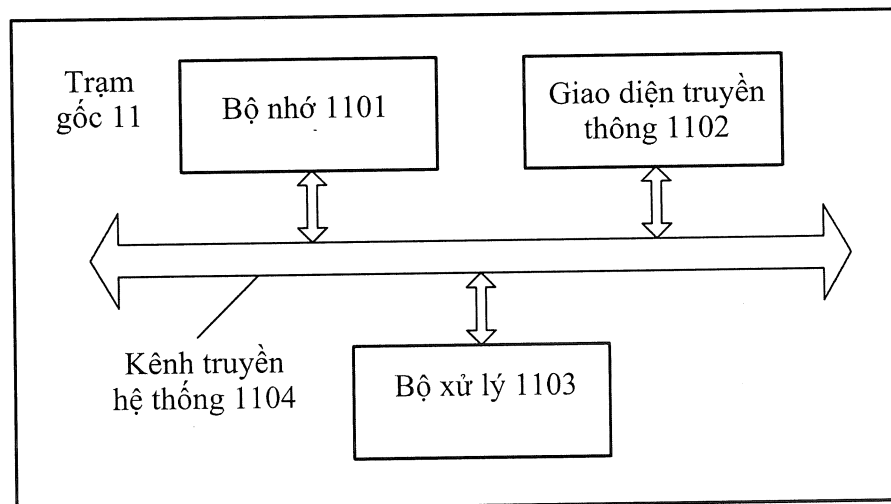


FIG. 11

7/9

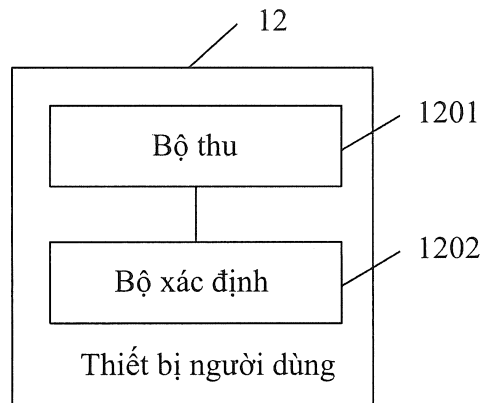


FIG. 12

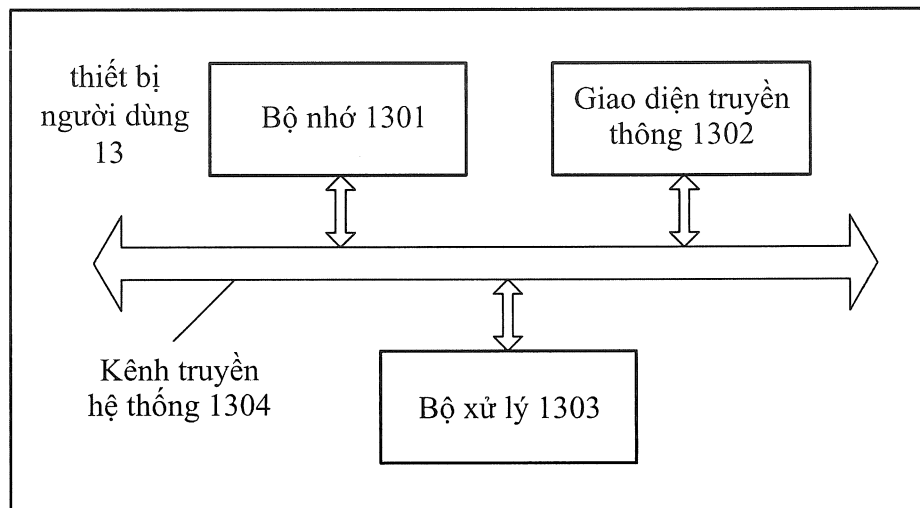


FIG. 13

8/9

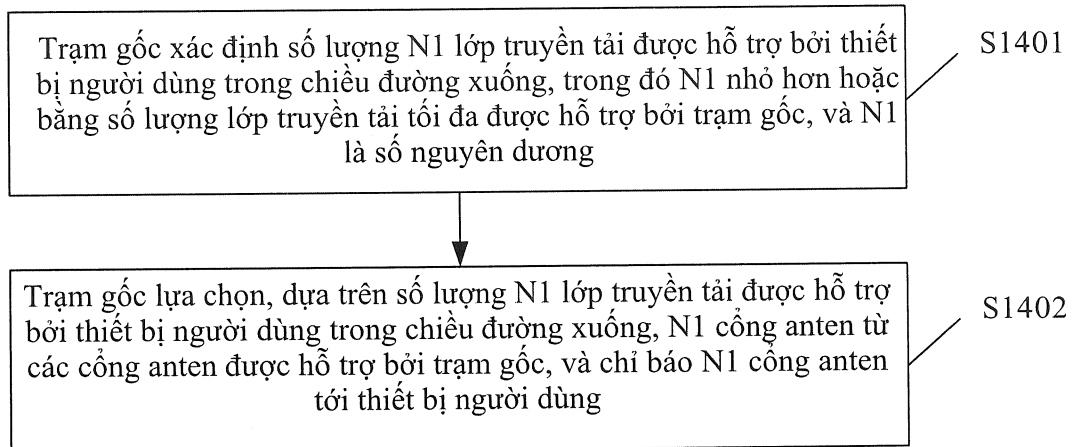


FIG. 14

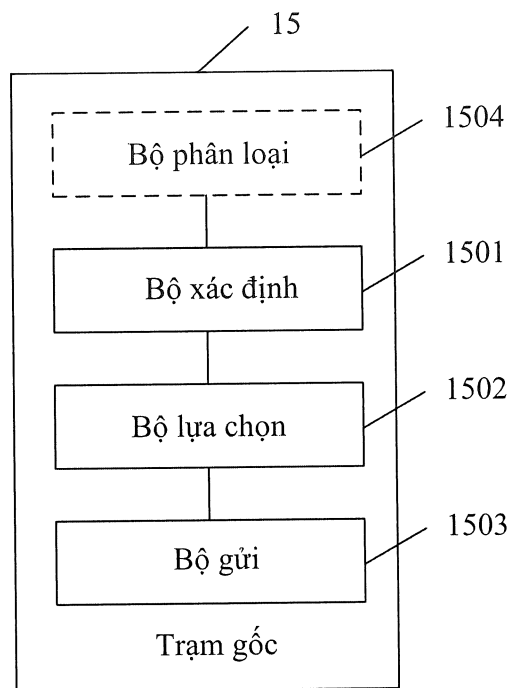


FIG. 15

9/9

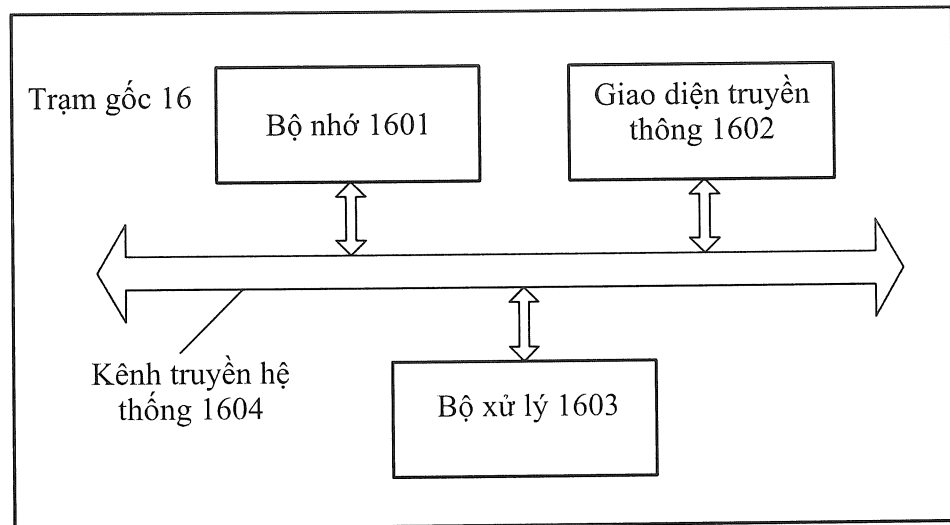


FIG. 16