



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

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

(11)



1-0038871

(51)⁷ H04W 24/10

(13) B

(21) 1-2017-05045

(22) 14/08/2015

(86) PCT/CN2015/087098 14/08/2015

(87) WO 2016/183950 A1 24/11/2016

(30) PCT/CN2015/079067 15/05/2015 CN

(45) 26/02/2024 431

(43) 26/04/2018 361A

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

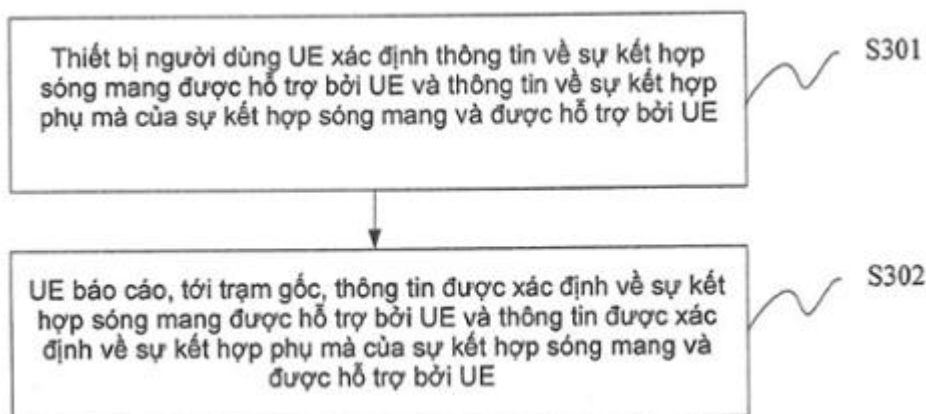
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) LI, Bingzhao (CN); YANG, Xiaodong (CN); QUAN, wei (CN); HU, Zhenxing (CN); ZHANG, Jian (CN); MIAO, Jinhua (CN); GUO, Yi (CN).

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

(54) THIẾT BỊ BÁO CÁO THÔNG TIN KHẢ NĂNG, PHƯƠNG PHÁP BÁO CÁO THÔNG TIN KHẢ NĂNG, PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐƯỢC ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH, VÀ THIẾT BỊ MẠNG

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp báo cáo khả năng tập hợp sóng mang, để ngăn ngừa thiết bị người dùng (UE) khởi báo cáo lặp lại thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, và làm giảm sự lãng phí của các tài nguyên báo hiệu được sử dụng để báo cáo. Phương pháp trong sáng chế bao gồm các bước: xác định, bởi thiết bị người dùng UE, thông tin về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE và thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE; và báo cáo, bởi UE tới trạm gốc, thông tin được xác định về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE và thông tin được xác định về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây, và cụ thể là, đến thiết bị và phương pháp báo cáo khả năng tập hợp sóng mang, và thiết bị và phương pháp đo sóng mang.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống tiến hóa dài hạn (LTE - Long Term Evolution) cần cung cấp độ rộng dải truyền của tối đa 100MHz, sao cho tốc độ đỉnh truyền đường xuống có thể đạt đến 1Gbps, và tốc độ đỉnh truyền đường lên có thể đạt đến 500Mbps. Để giải quyết tình trạng khan hiếm quang phổ liên kề của độ rộng dải tần cao, hệ thống tập hợp sóng mang (CA - Carrier Aggregation) được đề xuất trong hệ thống LTE. Tập hợp sóng mang nghĩa là hai hoặc nhiều sóng mang thành phần (CC - Component Carrier) được tập hợp để hỗ trợ độ rộng dải truyền cao hơn. Độ rộng dải truyền tối đa có thể đạt đến 100MHz.

Hiện nay, trong hệ thống tập hợp sóng mang, thiết bị người dùng (UE - User equipment) cần báo cáo khả năng tập hợp sóng mang tới trạm gốc. Khả năng tập hợp sóng mang bao gồm thông tin khả năng về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, và thông tin khả năng đặc trưng có thể bao gồm thông tin chẳng hạn như số lượng và độ rộng dải tần của các sóng mang tập hợp theo sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, xem các sóng mang tập hợp là các sóng mang liên kề hay không, và khả năng đa đầu vào đa đầu ra (MIMO - multiple input multiple output) tương ứng với mỗi sóng mang hay không.

Theo cơ chế báo cáo hiện thời, UE cần báo cáo thông tin về mỗi sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, và chỉ báo thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp sóng mang. Nếu UE hỗ trợ khả năng tập hợp mức cao, nó không thể hoàn toàn chỉ báo rằng UE hỗ trợ khả năng tập hợp mức thấp. Do đó, thậm chí nếu UE báo cáo tách biệt thông tin về hai sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, và một sự kết hợp sóng mang (tương ứng với

khả năng tập hợp mức thấp) là sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang khác (tương ứng với khả năng tập hợp mức cao), UE vẫn cần thực hiện báo cáo cho mỗi sự kết hợp sóng mang. Nếu hai sự kết hợp sóng mang tương ứng với cùng thông tin khả năng, UE thực hiện báo cáo lặp lại, và các tài nguyên báo hiệu được sử dụng để báo cáo bị lãng phí. Ví dụ, UE hỗ trợ dải tần A (hai sóng mang liền kề)+dải tần B (một sóng mang), nhưng nó không thể hoàn toàn chỉ báo rằng UE hỗ trợ dải tần A (một sóng mang liền kề)+dải tần B (một sóng mang). Dải tần A (một sóng mang liền kề)+dải tần B (một sóng mang) là sự kết hợp phụ của dải tần A (hai sóng mang liền kề)+dải tần B (một sóng mang) được hỗ trợ bởi UE. Nếu UE hỗ trợ dải tần A (một sóng mang liền kề)+dải tần B (một sóng mang), UE cần báo cáo tách biệt, tới trạm gốc, thông tin chỉ báo rằng UE hỗ trợ dải tần A (một sóng mang liền kề)+dải tần B (một sóng mang).

Theo cơ chế báo cáo hiện thời, khi UE báo cáo thông tin khả năng về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, UE có thể báo cáo chỉ khả năng thấp nhất trong số các khả năng tương ứng với các sóng mang theo sự kết hợp sóng mang bởi vì các sóng mang theo sự kết hợp sóng mang tương ứng với các khả năng khác nhau, ví dụ, các khả năng MIMO khác nhau, hoặc các khả năng thông tin trạng thái kênh khác nhau (CSI - channel state information). Khả năng MIMO được sử dụng là ví dụ. Nếu sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE bao gồm hai sóng mang, một sóng mang hỗ trợ MIMO bốn lớp, và sóng mang khác hỗ trợ MIMO tám lớp, UE có thể báo cáo chỉ khả năng MIMO bốn lớp. Theo cơ chế báo cáo này, trạm gốc không thể nhận biết hoàn toàn các khả năng của các sóng mang được hỗ trợ bởi UE.

Theo kỹ thuật đã biết khác, UE có thể báo cáo, trong tập hợp thứ nhất (sự kết hợp dải tần được hỗ trợ - supported band combination) và tập hợp thứ hai (bổ sung sự kết hợp dải tần được hỗ trợ - supported band combination add), khả năng của sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE. Khả năng của sự kết hợp sóng mang bao gồm khả năng đơn sóng mang và khả năng đa sóng mang. Mỗi thành phần trong tập hợp thứ nhất hoặc tập hợp thứ hai chỉ báo, theo định dạng thứ nhất, sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE và khả năng tương ứng với

sự kết hợp sóng mang, chẳng hạn như khả năng MIMO hoặc khả năng CSI. Ví dụ, thành phần là sự kết hợp của dải tần 1 và dải tần 2, và theo sự kết hợp, dải tần 1 hỗ trợ sự tập hợp của hai sóng mang, và dải tần 2 hỗ trợ sự tập hợp của hai sóng mang. Chỉ một khả năng MIMO tương ứng với thành phần là bốn sóng mang mỗi sóng mang hỗ trợ 2×2 MIMO, và khả năng CSI tương ứng với thành phần là CSI của mỗi sóng mang hỗ trợ hai quy trình xử lý. Khi UE thu yêu cầu báo cáo khả năng từ trạm gốc, nếu yêu cầu không mang sự chỉ báo báo cáo cho dải tần cụ thể, UE điền khả năng tập hợp sóng mang của UE trong tập hợp thứ nhất, và báo cáo khả năng tập hợp sóng mang. Nếu tập hợp thứ nhất không thể thích ứng tất cả các khả năng UE, UE không báo cáo khả năng UE rằng không thể được thích ứng bởi tập hợp thứ nhất. Nếu yêu cầu mang sự chỉ báo báo cáo cho dải tần số cụ thể, UE đầu tiên điền, trong tập hợp thứ nhất, khả năng tập hợp sóng mang của UE nằm trong khoảng của dải tần được định rõ. Nếu tập hợp thứ nhất không thể thích ứng tất cả các khả năng UE nằm trong khoảng của dải tần được định rõ, UE điền khả năng còn lại trong tập hợp thứ hai, và báo cáo khả năng còn lại. Nếu tập hợp thứ hai không thể thích ứng tất cả các khả năng UE còn lại, UE không báo cáo khả năng UE rằng không thể được thích ứng bởi tập hợp thứ hai. Hiện nay, khả năng UE được lưu trữ ở trạm gốc phục vụ và MME (Thực thể quản lý di động - Mobility Management Entity) của UE sau khi được báo cáo. Sau khi UE di chuyển, trạm gốc phục vụ hoặc MME chuyển đổi khả năng UE tới trạm gốc phục vụ mới. Bằng cách báo cáo này, Định dạng của thành phần trong tập hợp không thể được thay đổi. Nếu Định dạng được thay đổi, khả năng UE không thể được báo cáo bằng cách sử dụng tập hợp thứ nhất và tập hợp thứ hai, và vì vậy, sự cải tiến của khả năng UE bị giới hạn.

Khi làm việc theo kịch bản tập hợp sóng mang, UE đo tần số của sóng mang tập hợp theo tin nhắn điều khiển đo được vận chuyển bởi phía mạng. Phép đo có thể được phân loại thành phép đo cùng tần số và phép đo tần số liên kết theo các sóng mang khác nhau mà ở đó các tần số được đo được bố trí. Khi sóng mang mà ở đó tần số được đo bởi UE được bố trí khác với sóng mang mà ở đó ô phục vụ được bố trí, phép đo được thực hiện bởi UE được đề cập đến là phép đo

tần số liên kết. UE thực hiện phép đo tần số liên kết trong khe đo (measurement gap) được tạo cấu hình bởi trạm gốc. Trong khe đo, trạm gốc không lập lịch UE, và UE tạm thời ngừng truyền thông với ô phục vụ, và thực hiện phép đo tần số liên kết. Tuy nhiên, hiện nay, khi thực hiện phép đo tần số liên kết, UE được phép đo song song tối đa ba tần số liên kết. Số lượng các tần số được đo bởi UE bị giới hạn, và vì vậy, hiệu quả làm việc của UE được giảm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp báo cáo khả năng tập hợp sóng mang, để ngăn ngừa UE khởi báo cáo lặp lại thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, và làm giảm sự lãng phí của các tài nguyên báo hiệu được sử dụng để báo cáo.

Theo khía cạnh thứ nhất, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị báo cáo khả năng tập hợp sóng mang, bao gồm:

môđun xử lý, được tạo cấu hình để xác định thông tin về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng UE trong đó thiết bị được bố trí và thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE; và

môđun thu phát, được tạo cấu hình để báo cáo, tới trạm gốc, thông tin về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE và thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE, trong đó thông tin về sự kết hợp sóng mang và thông tin về sự kết hợp phụ được xác định bởi môđun xử lý.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện thứ nhất, thông tin khả năng về sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang giống như thông tin khả năng của sự kết hợp sóng mang, và thông tin khả năng bao gồm khả năng đa đầu vào đa đầu ra MIMO và/hoặc khả năng thông tin trạng thái kênh CSI.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất,

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định, theo các sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang mà được hỗ

trợ bởi UE, sự kết hợp phụ mà có thông tin khả năng khác với thông tin khả năng của sự kết hợp sóng mang, và xác định thông tin về sự kết hợp phụ và thông tin khả năng của sự kết hợp phụ; và

môđun thu phát còn được tạo cấu hình để:

báo cáo tách biệt thông tin về sự kết hợp phụ và thông tin khả năng của sự kết hợp phụ mà được xác định bởi môđun xử lý tới trạm gốc.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện thứ ba, thiết bị còn bao gồm:

môđun lưu trữ, được tạo cấu hình để lưu trữ số chuỗi mà được định trước bởi môđun lưu trữ và trạm gốc và tương ứng với mỗi sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang, trong đó

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để:

theo số chuỗi được lưu trữ trong môđun lưu trữ, thiết đặt tách biệt, tới trị số thứ nhất, bit của số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE, và thiết đặt, tới trị số thứ hai, bit của số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và không được hỗ trợ bởi UE; và

khi báo cáo thông tin, được xác định bởi môđun xử lý, về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, môđun thu phát được tạo cấu hình đặc trưng để:

báo cáo các bit mà được thiết đặt bởi môđun xử lý tới trạm gốc theo chuỗi của các số chuỗi tương ứng với các bit.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thực hiện thứ tư, thiết bị còn bao gồm:

môđun lưu trữ, được tạo cấu hình để lưu trữ số chuỗi mà được định trước bởi môđun lưu trữ và trạm gốc và tương ứng với mỗi sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang, trong đó

khi báo cáo thông tin, được xác định bởi môđun xử lý, về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, môđun thu

phát được tạo cấu hình đặc trưng để:

báo cáo số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc theo số chuỗi được lưu trữ trong môđun lưu trữ.

Theo khía cạnh thứ hai, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị báo cáo khả năng tập hợp sóng mang, bao gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định thông tin về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng UE trong đó thiết bị được bố trí và thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE; và

bộ thu phát, được tạo cấu hình để báo cáo, tới trạm gốc, thông tin về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE và thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE, trong đó thông tin về sự kết hợp sóng mang và thông tin về sự kết hợp phụ được xác định bởi bộ xử lý.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện thứ nhất, thông tin khả năng về sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang giống như thông tin khả năng của sự kết hợp sóng mang, và thông tin khả năng bao gồm khả năng đa đầu vào đa đầu ra MIMO và/hoặc khả năng thông tin trạng thái kênh CSI.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ hai,

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định, theo các sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang mà được hỗ trợ bởi UE, sự kết hợp phụ mà có thông tin khả năng khác với thông tin khả năng của sự kết hợp sóng mang, và xác định thông tin về sự kết hợp phụ và thông tin khả năng của sự kết hợp phụ; và

bộ thu phát còn được tạo cấu hình để:

báo cáo tách biệt thông tin về sự kết hợp phụ và thông tin khả năng của sự kết hợp phụ mà được xác định bởi bộ xử lý tới trạm gốc.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện thứ ba, thiết bị còn bao gồm:

bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ số chuỗi mà được định trước bởi bộ nhớ và trạm gốc và tương ứng với mỗi sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang, trong đó

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

theo số chuỗi được lưu trữ trong bộ nhớ, thiết đặt tách biệt, tới trị số thứ nhất, bit của số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE, và thiết đặt, tới trị số thứ hai, bit của số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và không được hỗ trợ bởi UE; và

khi báo cáo thông tin, được xác định bởi bộ xử lý, về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, bộ thu phát được tạo cấu hình đặc trưng để:

báo cáo các bit mà được thiết đặt bởi bộ xử lý tới trạm gốc theo chuỗi của các số chuỗi tương ứng với các bit.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thực hiện thứ tư, thiết bị còn bao gồm:

bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ số chuỗi mà được định trước bởi bộ nhớ và trạm gốc và tương ứng với mỗi sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang, trong đó

khi báo cáo thông tin, được xác định bởi bộ xử lý, về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, bộ thu phát được tạo cấu hình đặc trưng để:

báo cáo số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc theo số chuỗi được lưu trữ trong bộ nhớ.

Theo khía cạnh thứ ba, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp báo cáo khả năng tập hợp sóng mang, bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị người dùng UE, thông tin về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE và thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang

và được hỗ trợ bởi UE; và

báo cáo, bởi UE tới trạm gốc, thông tin được xác định về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE và thông tin được xác định về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện thứ nhất, thông tin khả năng về sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang giống như thông tin khả năng của sự kết hợp sóng mang, và thông tin khả năng bao gồm khả năng đa đầu vào đa đầu ra MIMO và/hoặc khả năng thông tin trạng thái kênh CSI.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ ba, phương pháp còn bao gồm các bước:

xác định, bởi UE theo các sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang mà được hỗ trợ bởi UE, sự kết hợp phụ mà có thông tin khả năng khác với thông tin khả năng của sự kết hợp sóng mang, và xác định thông tin về sự kết hợp phụ và thông tin khả năng của sự kết hợp phụ; và

báo cáo tách biệt, bởi UE, thông tin về sự kết hợp phụ và thông tin khả năng của sự kết hợp phụ tới trạm gốc.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện thứ ba, việc báo cáo, bởi UE, thông tin được xác định về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc bao gồm các bước:

theo số chuỗi mà được định trước bởi UE và trạm gốc và tương ứng với mỗi sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang, thiết đặt tách biệt, bởi UE tới trị số thứ nhất, bit của số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE, và thiết đặt, tới trị số thứ hai, bit của số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và không được hỗ trợ bởi UE; và

báo cáo, bởi UE, các bit được định rõ tới trạm gốc theo chuỗi của các số chuỗi tương ứng với các bit.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo cách thực hiện thứ tư, việc báo cáo, bởi UE, thông tin được xác định về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và

được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc bao gồm bước:

báo cáo, bởi UE, số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc theo số chuỗi mà được định trước bởi UE và trạm gốc và tương ứng với mỗi sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang.

Theo phương án này, UE báo cáo, tới trạm gốc, thông tin về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE và thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE. Thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE giống như thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE, và UE có thể trực tiếp báo cáo thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, và không cần tiếp theo đó cơ chế báo cáo hiện thời trong đó UE cần thực hiện báo cáo cho mỗi sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, và chỉ báo thông tin khả năng tương ứng với mỗi sự kết hợp sóng mang. Do đó, theo giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án này, vấn đề theo cơ chế báo cáo hiện thời rằng UE báo cáo lặp lại thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp sóng mang có thể được tránh khỏi, và sự lãng phí của các tài nguyên báo hiệu được sử dụng để báo cáo có thể được giảm.

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị báo cáo khả năng tập hợp sóng mang, sao cho UE báo cáo thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc.

Theo khía cạnh thứ tư, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị báo cáo khả năng tập hợp sóng mang, bao gồm:

môđun xử lý, được tạo cấu hình để xác định thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng UE trong đó thiết bị được bố trí, trong đó thông tin khả năng bao gồm khả năng đa đầu vào đa đầu ra MIMO và/hoặc khả năng thông tin trạng thái kênh CSI; và

môđun thu phát, được tạo cấu hình để báo cáo thông tin khả năng mà tương

ứng với mỗi sóng mang và được xác định bởi môđun xử lý tới trạm gốc.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện thứ nhất, thiết bị còn bao gồm:

môđun lưu trữ, được tạo cấu hình để lưu trữ số chuỗi được định trước bởi môđun lưu trữ và trạm gốc, trong đó mỗi số chuỗi được định trước chỉ báo tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang, trong đó

khi báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được xác định bởi môđun xử lý tới trạm gốc, môđun thu phát được tạo cấu hình đặc trưng để:

báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được xác định bởi môđun xử lý tới trạm gốc theo số chuỗi được lưu trữ trong môđun lưu trữ.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ tư, số chuỗi mà được định trước bởi bộ nhớ và trạm gốc và được lưu trữ trong bộ nhớ được bao gồm trong cùng danh sách, và danh sách bao gồm tất cả các tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang; hoặc

số chuỗi mà được định trước bởi bộ nhớ và trạm gốc và được lưu trữ trong bộ nhớ được bao gồm trong các danh sách mà số lượng của nó giống như số lượng dải tần của sự kết hợp sóng mang, và mỗi danh sách bao gồm tất cả các tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang trên cùng dải tần.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ tư,

môđun xử lý còn được tạo cấu hình để:

thiết đặt tách biệt, tới trị số thứ nhất, bit của số chuỗi tương ứng với tập hợp bao gồm thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được hỗ trợ bởi UE, và thiết đặt, tới trị số thứ hai, bit của số chuỗi tương ứng với tập hợp

bao gồm thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và không được hỗ trợ bởi UE; và

khi báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được xác định bởi môđun xử lý tới trạm gốc theo số chuỗi được lưu trữ trong môđun lưu trữ, môđun thu phát được tạo cấu hình đặc trưng để:

báo cáo các bit mà được thiết đặt bởi môđun xử lý tới trạm gốc theo chuỗi của các số chuỗi tương ứng với các bit.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ tư, khi báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được xác định bởi môđun xử lý tới trạm gốc theo số chuỗi được lưu trữ trong môđun lưu trữ, môđun thu phát được tạo cấu hình đặc trưng để:

báo cáo, tới trạm gốc, số chuỗi tương ứng với tập hợp bao gồm thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được hỗ trợ bởi UE và được xác định bởi môđun xử lý.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện thứ năm, môđun thu phát còn được tạo cấu hình để:

thu thông tin khoảng sóng mang được gửi bởi trạm gốc, trong đó thông tin khoảng sóng mang được sử dụng để chỉ dẫn môđun thu phát báo cáo thông tin khả năng tương ứng với sóng mang tới trạm gốc, và thông tin khoảng sóng mang bao gồm ít nhất một loại của thông tin sau đây:

khoảng độ rộng dải tần sóng mang tập hợp, loại sóng mang tập hợp, hoặc khoảng số lượng sóng mang tập hợp.

Dựa vào cách thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ tư, theo cách thực hiện thứ sáu của khía cạnh thứ tư, trước khi thu thông tin khoảng sóng mang được gửi bởi trạm gốc, môđun thu phát còn được tạo cấu hình để:

báo cáo thông tin về khả năng tập hợp sóng mang lớn nhất được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, trong đó thông tin về khả năng tập hợp sóng mang lớn nhất được sử dụng bởi trạm gốc để gửi thông tin khoảng sóng mang tới môđun thu

phát.

Theo khía cạnh thứ năm, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị báo cáo khả năng tập hợp sóng mang, bao gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng UE trong đó thiết bị được bố trí, trong đó thông tin khả năng bao gồm khả năng đa đầu vào đa đầu ra MIMO và/hoặc khả năng thông tin trạng thái kênh CSI; và

bộ thu phát, được tạo cấu hình để báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được xác định bởi bộ xử lý tới trạm gốc.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, theo cách thực hiện thứ nhất, thiết bị còn bao gồm:

bộ nhớ, được tạo cấu hình để lưu trữ số chuỗi được định trước bởi bộ nhớ và trạm gốc, trong đó mỗi số chuỗi được định trước chỉ báo tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang, trong đó

khi báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được xác định bởi bộ xử lý tới trạm gốc, bộ thu phát được tạo cấu hình đặc trưng để:

báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được xác định bởi bộ xử lý tới trạm gốc theo số chuỗi được lưu trữ trong bộ nhớ.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ năm, theo cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ năm, số chuỗi mà được định trước bởi bộ nhớ và trạm gốc và được lưu trữ trong bộ nhớ được bao gồm trong cùng danh sách, và danh sách bao gồm tất cả các tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang; hoặc

số chuỗi mà được định trước bởi bộ nhớ và trạm gốc và được lưu trữ trong bộ nhớ được bao gồm trong các danh sách mà số lượng của nó giống như số lượng dải tần của sự kết hợp sóng mang, và mỗi danh sách bao gồm tất cả các tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang trên cùng dải tần.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ năm, theo cách thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ năm,

bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

thiết đặt tách biệt, tới trị số thứ nhất, bit của số chuỗi tương ứng với tập hợp bao gồm thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được hỗ trợ bởi UE, và thiết đặt, tới trị số thứ hai, bit của số chuỗi tương ứng với tập hợp bao gồm thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và không được hỗ trợ bởi UE; và

khi báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được xác định bởi bộ xử lý tới trạm gốc theo số chuỗi được lưu trữ trong bộ nhớ, bộ thu phát được tạo cấu hình đặc trưng để:

báo cáo các bit mà được thiết đặt bởi bộ xử lý tới trạm gốc theo chuỗi của các số chuỗi tương ứng với các bit.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ năm, theo cách thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ năm, khi báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được xác định bởi bộ xử lý tới trạm gốc theo số chuỗi được lưu trữ trong bộ nhớ, bộ thu phát được tạo cấu hình đặc trưng để:

báo cáo, tới trạm gốc, số chuỗi tương ứng với tập hợp bao gồm thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được hỗ trợ bởi UE và được xác định bởi bộ xử lý.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, theo cách thực hiện thứ năm, bộ thu phát còn được tạo cấu hình để:

thu thông tin khoảng sóng mang được gửi bởi trạm gốc, trong đó thông tin khoảng sóng mang được sử dụng để chỉ dẫn bộ thu phát báo cáo thông tin khả năng tương ứng với sóng mang tới trạm gốc, và thông tin khoảng sóng mang bao gồm ít nhất một loại của thông tin sau đây:

khoảng độ rộng dải tần sóng mang tập hợp, loại sóng mang tập hợp, hoặc khoảng số lượng sóng mang tập hợp.

Dựa vào cách thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ năm, theo cách thực

hiện thứ sáu của khía cạnh thứ năm, trước khi thu thông tin khoảng sóng mang được gửi bởi trạm gốc, bộ thu phát còn được tạo cấu hình để:

báo cáo thông tin về khả năng tập hợp sóng mang lớn nhất được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, trong đó thông tin về khả năng tập hợp sóng mang lớn nhất được sử dụng bởi trạm gốc để gửi thông tin khoảng sóng mang tới bộ thu phát.

Theo khía cạnh thứ sáu, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp báo cáo khả năng tập hợp sóng mang, bao gồm các bước:

xác định, bởi thiết bị người dùng UE, thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, trong đó thông tin khả năng bao gồm khả năng đa đầu vào đa đầu ra MIMO và/hoặc khả năng thông tin trạng thái kênh CSI; và

báo cáo, bởi UE tới trạm gốc, thông tin khả năng được xác định tương ứng với mỗi sóng mang.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu, theo cách thực hiện thứ nhất, việc báo cáo, bởi UE tới trạm gốc, thông tin khả năng được xác định tương ứng với mỗi sóng mang bao gồm bước:

báo cáo, bởi UE, thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc theo số chuỗi được định trước bởi UE và trạm gốc, trong đó mỗi số chuỗi được định trước chỉ báo tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ sáu, theo cách thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ sáu, số chuỗi được định trước bởi UE và trạm gốc được bao gồm trong cùng danh sách, và danh sách bao gồm tất cả các tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang; hoặc

số chuỗi được định trước bởi UE và trạm gốc được bao gồm trong các danh sách mà số lượng của nó giống như số lượng dải tần của sự kết hợp sóng mang, và mỗi danh sách bao gồm tất cả các tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương

ứng với mỗi sóng mang trên cùng dải tần.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ sáu, theo cách thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ sáu, việc báo cáo, bởi UE, thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc theo số chuỗi được định trước bởi UE và trạm gốc bao gồm các bước:

thiết đặt tách biệt, bởi UE tới trị số thứ nhất, bit của số chuỗi tương ứng với tập hợp bao gồm thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được hỗ trợ bởi UE, và thiết đặt, tới trị số thứ hai, bit của số chuỗi tương ứng với tập hợp bao gồm thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và không được hỗ trợ bởi UE; và

báo cáo, bởi UE, các bit được định rõ tới trạm gốc theo chuỗi của các số chuỗi tương ứng với các bit.

Dựa vào cách thực hiện thứ nhất hoặc thứ hai của khía cạnh thứ sáu, theo cách thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ sáu, việc báo cáo, bởi UE, thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc theo số chuỗi được định trước bởi UE và trạm gốc bao gồm bước:

báo cáo, bởi UE tới trạm gốc, số chuỗi tương ứng với tập hợp bao gồm thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được hỗ trợ bởi UE.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu, theo cách thực hiện thứ năm, phương pháp còn bao gồm các bước:

thu, bởi UE, thông tin khoảng sóng mang được gửi bởi trạm gốc, trong đó thông tin khoảng sóng mang được sử dụng để chỉ dẫn UE báo cáo thông tin khả năng tương ứng với sóng mang tới trạm gốc, và thông tin khoảng sóng mang bao gồm ít nhất một loại của thông tin sau đây:

khoảng độ rộng dải tần sóng mang tập hợp, loại sóng mang tập hợp, hoặc khoảng số lượng sóng mang tập hợp.

Dựa vào cách thực hiện thứ năm của khía cạnh thứ sáu, theo cách thực hiện

thứ sáu của khía cạnh thứ sáu, trước khi thu, bởi UE, thông tin khoảng sóng mang được gửi bởi trạm gốc, phương pháp còn bao gồm bước:

báo cáo, bởi UE, thông tin về khả năng tập hợp sóng mang lớn nhất được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, trong đó thông tin về khả năng tập hợp sóng mang lớn nhất được sử dụng bởi trạm gốc để gửi thông tin khoảng sóng mang tới UE.

Theo phương án này, UE báo cáo thông tin khả năng được xác định tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang tới trạm gốc, sao cho trạm gốc có thể nhận biết hoàn toàn thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE. Nhờ việc định rõ trước được thực hiện bởi UE và trạm gốc, nội dung của thông tin khả năng mà tương ứng với sóng mang và được báo cáo bởi UE tới trạm gốc được đơn giản hóa, sao cho các tổng chi phí phát tín hiệu báo cáo được giảm. UE báo cáo, theo thông tin khoảng sóng mang được gửi bởi trạm gốc, thông tin khả năng tương ứng với sóng mang tới trạm gốc, và UE không cần báo cáo thông tin khả năng tương ứng với tất cả các sóng mang được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, sao cho sự lãng phí việc phát tín hiệu báo cáo được tránh khỏi.

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị đo sóng mang, sao cho UE đo song song tất cả các tần số liên kết theo sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, và số lượng của các tần số liên kết mà theo sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE và được đo song song bởi UE được tăng lên.

Theo khía cạnh thứ bảy, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị đo sóng mang, bao gồm:

môđun thu phát, được tạo cấu hình để: báo cáo thông tin chỉ báo tới trạm gốc, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị người dùng UE trong đó thiết bị được bố trí hỗ trợ phép đo song song được thực hiện trong khe đo trên các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE; và thu thông tin cấu hình đo mà được gửi bởi trạm gốc theo thông tin chỉ báo và bao gồm các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE; và

môđun xử lý, được tạo cấu hình để đo song song, trong khe đo theo thông tin cấu hình đo được thu bởi môđun thu phát, các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE.

Dựa vào khía cạnh thứ bảy, theo cách thực hiện thứ nhất, khi thu thông tin cấu hình đo mà được gửi bởi trạm gốc theo thông tin chỉ báo và bao gồm các tần số liên kết của sóng mang nằm trong khoảng tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, môđun thu phát được tạo cấu hình đặc trưng để:

thu tin nhắn cấu hình lại điều khiển tài nguyên radio RRC được gửi bởi trạm gốc, trong đó tin nhắn cấu hình lại RRC mang thông tin cấu hình đo mà được gửi bởi trạm gốc theo thông tin chỉ báo và mà của các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE.

Theo khía cạnh thứ tám, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị đo sóng mang, bao gồm:

bộ thu phát, được tạo cấu hình để: báo cáo thông tin chỉ báo tới trạm gốc, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị người dùng UE trong đó thiết bị được bố trí hỗ trợ phép đo song song được thực hiện trong khe đo trên các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE; và thu thông tin cấu hình đo mà được gửi bởi trạm gốc theo thông tin chỉ báo và bao gồm các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để đo song song, trong khe đo theo thông tin cấu hình đo được thu bởi bộ thu phát, các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE.

Dựa vào khía cạnh thứ tám, theo cách thực hiện thứ nhất, khi thu thông tin cấu hình đo mà được gửi bởi trạm gốc theo thông tin chỉ báo và bao gồm các tần số liên kết của sóng mang nằm trong khoảng tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, bộ thu phát được tạo cấu hình đặc trưng để:

thu tin nhắn cấu hình lại điều khiển tài nguyên radio RRC được gửi bởi trạm gốc, trong đó tin nhắn cấu hình lại RRC mang thông tin cấu hình đo mà

được gửi bởi trạm gốc theo thông tin chỉ báo và mã của các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE.

Theo khía cạnh thứ chín, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp đo sóng mang, bao gồm các bước:

báo cáo, bởi thiết bị người dùng UE tới trạm gốc, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng UE hỗ trợ phép đo song song được thực hiện trong khe đo trên các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE;

thu, bởi UE, thông tin cấu hình đo mà được gửi bởi trạm gốc theo thông tin chỉ báo và bao gồm các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE; và

đo song song, bởi UE trong khe đo theo thông tin cấu hình đo thu được, các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE.

Dựa vào khía cạnh thứ chín, theo cách thực hiện thứ nhất, việc thu, bởi UE, thông tin cấu hình đo mà được gửi bởi trạm gốc theo thông tin chỉ báo và bao gồm các tần số liên kết của sóng mang nằm trong khoảng tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE bao gồm các bước:

thu, bởi UE, tin nhắn cấu hình lại điều khiển tài nguyên radio RRC được gửi bởi trạm gốc, trong đó tin nhắn cấu hình lại RRC mang thông tin cấu hình đo mà được gửi bởi trạm gốc theo thông tin chỉ báo và mã của các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE.

Theo khía cạnh thứ mười, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị đo sóng mang, bao gồm:

môđun thu phát, được tạo cấu hình để thu thông tin chỉ báo được báo cáo bởi thiết bị người dùng UE, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng UE hỗ trợ phép đo song song được thực hiện trong khe đo trên các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE; và

môđun xử lý, được tạo cấu hình để xác định, theo thông tin chỉ báo được thu bởi môđun thu phát, thông tin cấu hình đo của các tần số liên kết của sóng

mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, trong đó

môđun thu phát còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình đo được xác định bởi môđun xử lý tới UE.

Dựa vào khía cạnh thứ mười, theo cách thực hiện thứ nhất, khi gửi thông tin cấu hình đo được xác định bởi môđun xử lý tới UE, môđun thu phát được tạo cấu hình đặc trưng để:

gửi tin nhắn cấu hình lại điều khiển tài nguyên radio RRC tới UE, trong đó tin nhắn cấu hình lại RRC mang thông tin cấu hình đo.

Theo khía cạnh thứ mười một, một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị đo sóng mang, bao gồm:

bộ thu phát, được tạo cấu hình để thu thông tin chỉ báo được báo cáo bởi thiết bị người dùng UE, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng UE hỗ trợ phép đo song song được thực hiện trong khe đo trên các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định, theo thông tin chỉ báo được thu bởi bộ thu phát, thông tin cấu hình đo của các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, trong đó

bộ thu phát còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình đo được xác định bởi bộ xử lý tới UE.

Dựa vào khía cạnh thứ mười một, theo cách thực hiện thứ nhất, khi gửi thông tin cấu hình đo được xác định bởi bộ xử lý tới UE, bộ thu phát được tạo cấu hình đặc trưng để:

gửi tin nhắn cấu hình lại điều khiển tài nguyên radio RRC tới UE, trong đó tin nhắn cấu hình lại RRC mang thông tin cấu hình đo.

Theo khía cạnh thứ mười hai, một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp đo sóng mang, bao gồm các bước:

thu, bởi trạm gốc, thông tin chỉ báo được báo cáo bởi thiết bị người dùng UE để chỉ báo rằng UE hỗ trợ phép đo song song được thực hiện trong khe đo trên các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi

UE;

xác định, bởi trạm gốc theo thông tin chỉ báo, thông tin cấu hình đo của các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE; và gửi, bởi trạm gốc, thông tin cấu hình đo tới UE.

Dựa vào khía cạnh thứ mười hai, theo cách thực hiện thứ nhất, việc gửi, bởi trạm gốc, thông tin cấu hình đo tới UE bao gồm các bước:

gửi, bởi trạm gốc, tin nhắn cấu hình lại điều khiển tài nguyên radio RRC tới UE, trong đó tin nhắn cấu hình lại RRC mang thông tin cấu hình đo.

Theo phương án này, UE gửi, tới trạm gốc, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng UE hỗ trợ phép đo song song được thực hiện trên các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang. Trạm gốc xác định thông tin cấu hình đo của các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang của UE theo thông tin chỉ báo, và sau đó trạm gốc gửi thông tin cấu hình đo tới UE. UE đo song song các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang trong khe đo theo thông tin cấu hình đo. Thông tin cấu hình đo bao gồm thông tin về các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang. Do đó, UE có thể đo song song tất cả các tần số liên kết trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, để ngăn ngừa UE không đo song song, theo cơ chế đo hiện thời, chỉ ba tần số liên kết trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE. Theo phương pháp kỹ thuật theo phương án này, số lượng của các tần số liên kết mà trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE và được đo song song bởi UE có thể được tăng lên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ kiến trúc giản lược của hệ thống truyền thông LTE theo một phương án của sáng chế;

Fig.2(a) là sơ đồ giản lược của sự tập hợp của hai sóng mang liên kề trên cùng dải tần theo một phương án của sáng chế;

Fig.2(b) là sơ đồ giản lược của sự tập hợp của hai sóng mang không liên kề trên cùng dải tần theo một phương án của sáng chế;

Fig.2(c) là sơ đồ giản lược của sự tập hợp của hai sóng mang thành phần

trên các dải tần khác nhau theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ giản lược của phương pháp báo cáo khả năng tập hợp sóng mang theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị báo cáo khả năng tập hợp sóng mang theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị báo cáo khả năng tập hợp sóng mang theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là lưu đồ giản lược của phương pháp báo cáo khả năng tập hợp sóng mang theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị báo cáo khả năng tập hợp sóng mang theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị báo cáo khả năng tập hợp sóng mang theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là lưu đồ giản lược của phương pháp đo sóng mang theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ giản lược dùng để đo các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đo sóng mang theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đo sóng mang theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là lưu đồ giản lược của phương pháp đo sóng mang theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đo sóng mang theo một phương án của sáng chế; và

Fig.15 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đo sóng mang theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần dưới đây mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế. Rõ ràng là, các phương án được mô tả chỉ là một vài mà không phải tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác đạt được bởi những người có trình độ chuyên môn trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng dựa vào các phương án của sáng chế mà không có các sự nỗ lực sáng tạo sẽ vẫn nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Các giải pháp kỹ thuật trong sáng chế có thể được áp dụng tới các hệ thống truyền thông khác nhau chẳng hạn như hệ thống truyền thông di động toàn cầu (GSM - Global System for Mobile Communications), hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (CDMA - Code Division Multiple Access), hệ thống đa truy cập phân chia theo mã băng rộng (WCDMA - WideBand Code Division Multiple Access), hệ thống dịch vụ radio gói tổng hợp (GPRS - general packet radio service), hệ thống tiến hóa dài hạn (LTE - Long Term Evolution), và hệ thống truyền thông di động toàn cầu (UMTS - Universal Mobile Telecommunications System). Điều này không giới hạn ở sáng chế.

Theo các phương án của sáng chế, thiết bị người dùng (UE - User equipment) cũng có thể được đề cập đến là thiết bị đầu cuối di động (Mobile Terminal), thiết bị người dùng di động, và tương tự, và có thể truyền thông với một hoặc nhiều thiết bị mạng lõi qua mạng truy cập radio (RAN - Radio Access Network). UE có thể là thiết bị đầu cuối di động, chẳng hạn như điện thoại di động (cũng được đề cập đến là điện thoại “di động”) và máy tính với thiết bị đầu cuối di động. Ví dụ, UE có thể là thiết bị di động mang được, kích thước bỏ túi, cầm tay, được cài sẵn máy tính, hoặc trong phương tiện mà trao đổi giọng nói và/hoặc dữ liệu với mạng truy cập radio. Điều này không giới hạn ở sáng chế.

Trạm gốc có chức năng thu và gửi dữ liệu. Thiết bị thu và thiết bị gửi tương ứng có thể là UE, bộ điều khiển trạm gốc, thiết bị mạng lõi, và eNodeB chính. Điều này không giới hạn ở sáng chế. Trạm gốc có thể là trạm thu phát gốc (BTS - Base Transceiver Station) ở GSM hoặc CDMA, hoặc có thể là NodeB (NodeB) ở WCDMA, hoặc có thể là NodeB được cải tiến (eNB - evolved NodeB) trong

LTE. Điều này không giới hạn ở sáng chế. Trạm gốc bao gồm các nút điều khiển của các nút mạng truy cập khác nhau, ví dụ, bộ điều khiển mạng radio (RNC - radio network controller) trong UMTS, hoặc bộ điều khiển mà quản lý nhiều ô nhỏ.

Theo các phương án của sáng chế, hệ thống truyền thông LTE được sử dụng là ví dụ, nhưng điều này không giới hạn ở đây. Như được thể hiện trên Fig.1, trên sơ đồ kiến trúc giản lược của hệ thống truyền thông LTE, mạng truyền thông không dây 100 có thể bao gồm ít nhất một trạm gốc 110 và thiết bị mạng lõi 130, để hỗ trợ sự truyền thông của UE 120. Ví dụ, trạm gốc 110 có thể là eNB trong LTE, và trạm gốc 110 có thể hỗ trợ hoặc quản lý một hoặc nhiều ô. Thiết bị mạng lõi 130 có thể bao gồm thực thể quản lý di động (MME - Mobility Management Entity).

Các giải pháp kỹ thuật trong sáng chế liên quan đến công nghệ tập hợp sóng mang. Tập hợp sóng mang nghĩa là hai hoặc nhiều sóng mang thành phần (CC - Component Carrier) được tập hợp để hỗ trợ độ rộng dải truyền cao hơn. Độ rộng dải truyền tối đa của mỗi sóng mang thành phần là 20MHz, và độ rộng dải truyền tối đa có thể đạt đến 100MHz bằng cách sử dụng công nghệ tập hợp sóng mang. Như được thể hiện trên Fig.2(a), Fig.2(b), và Fig.2(c), công nghệ tập hợp sóng mang hỗ trợ sự tập hợp của các loại sóng mang thành phần khác nhau. Fig.2(a) thể hiện sự tập hợp của hai thành phần sóng mang liền kề trên cùng dải tần: sóng mang thành phần 1 và sóng mang thành phần 2. Fig.2(b) thể hiện sự tập hợp của hai sóng mang không liền kề trên cùng dải tần: sóng mang thành phần 1 và sóng mang thành phần 2. Fig.2(c) thể hiện sự tập hợp của hai sóng mang thành phần trên các dải tần khác nhau: sóng mang thành phần 1 và sóng mang thành phần 2, và dải tần mà ở đó sóng mang thành phần 1 được bố trí là dải tần A, và dải tần mà ở đó sóng mang thành phần 2 được bố trí là dải tần B.

Phương án 1

Như được thể hiện trên Fig.3, phương án này của sáng chế đề xuất phương pháp báo cáo khả năng tập hợp sóng mang, và phương pháp bao gồm các bước sau:

S301. Thiết bị người dùng UE xác định thông tin về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE và thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE.

S302. UE báo cáo, tới trạm gốc, thông tin được xác định về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE và thông tin được xác định về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE.

Theo phương án này, thông tin mà được xác định bởi UE và về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE có thể bao gồm thông tin chẳng hạn như loại dải tập hợp sóng mang trên mỗi dải tần của sự kết hợp sóng mang, khả năng MIMO tương ứng với loại dải tập hợp sóng mang trên mỗi dải tần, và khả năng CSI tương ứng với loại dải tập hợp sóng mang trên mỗi dải tần. Loại dải tập hợp sóng mang bao gồm loại dải tập hợp sóng mang đường xuống và loại dải tập hợp sóng mang đường lên. Loại dải tập hợp sóng mang còn bao gồm số lượng sóng mang và tổng độ rộng dải tần sóng mang.

Ví dụ, UE hỗ trợ sự kết hợp sóng mang dải tần A (Loại DL B, Loại UL A)+dải tần B (Loại DL B). Dải tần A (Loại DL B, Loại UL A)+dải tần B (Loại DL B) chỉ báo sự tập hợp của dải tần A và dải tần B. Dải tần A bao gồm sự tập hợp sóng mang đường xuống của loại dải tần B và tập hợp sóng mang đường lên của loại dải tần A. Dải tần B bao gồm sự tập hợp sóng mang đường xuống của loại dải tần B. Tổng độ rộng dải tần và các số lượng sóng mang tương ứng với các loại dải tập hợp sóng mang khác nhau được thể hiện trên Bảng 1.

Bảng 1

Loại dải tập hợp sóng mang	Tổng độ rộng dải tần	Số lượng sóng mang
A	$N_{RB,agg} \leq 100$	1
B	$25 < N_{RB,agg} \leq 100$	2
C	$100 < N_{RB,agg} \leq 200$	2
D	$200 < N_{RB,agg} \leq 300$	3
E	$300 < N_{RB,agg} \leq 400$	4
F	$400 < N_{RB,agg} \leq 500$	5

Theo phương án này, sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang là sự kết hợp sóng mang mà bao gồm các loại dải tập hợp sóng mang khác nhau trên mỗi dải tần của sự kết hợp sóng mang. Sự kết hợp sóng mang dải tần A (Loại DL B, Loại UL A)+dải tần B (Loại DL B, Loại UL A) được sử dụng là ví dụ. Sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang dải tần A (Loại DL B, Loại UL A)+dải tần B (Loại DL B, Loại UL A) được thể hiện trên Bảng 2. Dải tần A (Loại DL B, Loại UL A)+dải tần B (Loại DL B, Loại UL A) là sự kết hợp sóng mang gốc trên Bảng 2.

Bảng 2

Số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ	DẢI TẦN A	DẢI TẦN B	Mô tả
1	Loại DL B, Loại UL A	Loại DL B	Một sóng mang đường lên ít hơn so với dải tần B theo sự kết hợp sóng mang gốc
2	Loại DL B	Loại DL B, Loại UL A	Một sóng mang đường lên ít hơn so với dải tần A theo sự kết hợp sóng mang gốc
3	Loại DL B, Loại UL A	--	Không có sóng mang nào trên dải tần B theo sự kết hợp sóng mang gốc
4	--	Loại DL B, Loại UL A	Không có sóng mang nào trên dải tần A theo sự kết hợp sóng mang gốc
5	Loại DL B, Loại UL A	Loại UL A	Một sóng mang đường xuống ít hơn so với dải tần B theo sự kết hợp sóng mang gốc
6	Loại UL A	Loại DL B, Loại UL A	Một sóng mang đường xuống ít hơn so với dải tần A theo sự kết hợp sóng mang gốc
7	Loại UL A	Loại UL A	Một sóng mang đường xuống ít hơn so với dải tần B theo sự kết hợp sóng mang gốc và một sóng mang đường xuống ít hơn so với dải tần A theo sự kết hợp sóng mang gốc
8	--	Loại UL A	Một sóng mang đường xuống ít hơn so với dải tần B theo sự kết hợp sóng mang gốc và không có sóng mang nào trên dải tần A theo sự kết hợp sóng mang gốc
9	Loại UL A	--	Không có sóng mang nào trên dải tần B theo sự kết hợp sóng mang gốc và một sóng mang đường xuống ít hơn so với dải tần A theo sự kết hợp sóng mang gốc

Theo phương án này, nếu UE hỗ trợ sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang, và thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE giống như thông tin khả năng tương ứng với

sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, UE có thể trực tiếp báo cáo thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc. Nếu UE hỗ trợ sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang, nhưng thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE khác với thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, UE có thể báo cáo tách biệt thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, và báo cáo thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc.

Một cách tùy ý, UE có thể báo cáo thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc bằng cách sử dụng hai cách thực hiện sau đây.

Theo cách thực hiện thứ nhất, UE và trạm gốc định trước số chuỗi (ví dụ, Bảng 2) tương ứng với mỗi sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang, và UE và trạm gốc định trước rằng khi bit của số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ được thiết đặt tới trị số thứ nhất, nó chỉ báo rằng UE hỗ trợ sự kết hợp phụ, và thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp phụ giống như thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp sóng mang gốc của sự kết hợp phụ; và khi bit của số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ được thiết đặt tới trị số thứ hai, nó chỉ báo rằng UE không hỗ trợ sự kết hợp phụ.

Đối với bất kỳ sự kết hợp phụ nào của sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, khi UE xác định rằng UE hỗ trợ sự kết hợp phụ, và thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp phụ giống như thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp sóng mang gốc của sự kết hợp phụ, bit của số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ được thiết đặt tới trị số thứ nhất; và khi UE xác định rằng UE không hỗ trợ sự kết hợp phụ, bit của số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ được thiết đặt tới trị số thứ hai. Sau đó UE báo cáo các bit được định rõ tới trạm gốc theo chuỗi của các số chuỗi tương ứng với các bit. Nếu UE hỗ trợ sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang, nhưng thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE khác với thông tin khả

năng tương ứng với sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, UE có thể báo cáo tách biệt thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, và báo cáo thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc.

Dựa vào Bảng 2, ví dụ, trị số thứ nhất là 1 và trị số thứ hai là 0. Khi các bit được định rõ được báo cáo bởi UE tới trạm gốc là 111100011, trạm gốc có thể nhận biết từ Bảng 2 được định trước bởi trạm gốc và UE rằng UE hỗ trợ tách biệt các sự kết hợp phụ tương ứng với các số chuỗi 1, 2, 3, 4, 8, và 9 trên Bảng 2, thông tin khả năng tách biệt tương ứng với các sự kết hợp phụ giống như thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp sóng mang gốc dải tần A (Loại DL B, Loại UL A)+dải tần B (Loại DL B, Loại UL A), và UE không hỗ trợ các sự kết hợp phụ tách biệt tương ứng với các số chuỗi 5, 6, và 7 trên Bảng 2. Bằng cách này, UE có thể báo cáo thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc. Do đó, vấn đề kỹ thuật đã biết rằng UE báo cáo lặp lại sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE và sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang được tránh khỏi, và các tổng chi phí phát tín hiệu báo cáo được giảm.

Theo cách thực hiện thứ hai, UE và trạm gốc định trước số chuỗi (ví dụ, Bảng 2) tương ứng với mỗi sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang. UE báo cáo số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc. Ví dụ, sau khi xác định rằng UE hỗ trợ tách biệt các sự kết hợp phụ tương ứng với các số chuỗi 1, 2, 3, 4, 8, và 9 trên Bảng 2, UE báo cáo 123489 tới trạm gốc. Sau khi thu tin nhắn này, trạm gốc có thể nhận biết từ Bảng 2 được định trước bởi trạm gốc và UE rằng UE hỗ trợ tách biệt các sự kết hợp phụ tương ứng với các số chuỗi 1, 2, 3, 4, 8, và 9 trên Bảng 2.

Điều cần lưu ý rằng, theo phương án này, số chuỗi mà được định trước bởi UE và trạm gốc và tương ứng với sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang không giới hạn ở hình thức trên Bảng 2, và có thể dưới hình thức khác. Trị số thứ nhất và trị số thứ hai được định trước bởi UE và trạm gốc không giới hạn ở các trị số được đề xuất theo phương án này, và có thể là các trị số khác.

Theo phương án này, một cách tùy ý, sau khi UE báo cáo thông tin được xác định về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, UE và trạm gốc có thể xem xét theo mặc định rằng UE hỗ trợ tất cả các sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang, và thông tin khả năng tương ứng với mỗi trong số tất cả các sự kết hợp phụ giống như thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp sóng mang. Khi UE xác định rằng thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp phụ được hỗ trợ bởi UE khác với thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp sóng mang, UE có thể báo cáo tách biệt thông tin về sự kết hợp phụ được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, và báo cáo thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp phụ tới trạm gốc. Một cách tùy ý, UE có thể thu thông tin chỉ báo được gửi bởi trạm gốc, và thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng UE và trạm gốc xem xét theo mặc định rằng UE hỗ trợ tất cả các sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE. Sau khi UE báo cáo thông tin về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, UE và trạm gốc có thể xem xét, theo mặc định dựa vào thông tin chỉ báo thu được, rằng UE hỗ trợ tất cả các sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE.

Điều cần lưu ý rằng cách báo cáo, bởi UE, thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc không giới hạn ở cách được đề xuất theo phương án này, và có thể dưới hình thức khác.

Như được thể hiện trên Fig.4, phương án này của sáng chế đề xuất thiết bị báo cáo khả năng tập hợp sóng mang, và thiết bị bao gồm:

môđun xử lý 401, được tạo cấu hình để xác định thông tin về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng UE trong đó thiết bị được bố trí và thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE; và

môđun thu phát 402, được tạo cấu hình để báo cáo, tới trạm gốc, thông tin về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE và thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE, trong đó thông tin về sự kết hợp sóng mang và thông tin về sự kết hợp phụ được xác định bởi môđun xử lý 401.

Một cách tùy ý, thông tin khả năng về sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang giống như thông tin khả năng của sự kết hợp sóng mang, và thông tin khả năng bao gồm khả năng đa đầu vào đa đầu ra MIMO và/hoặc khả năng thông tin trạng thái kênh CSI.

Một cách tùy ý, môđun xử lý 401 còn được tạo cấu hình để:

xác định, theo các sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang mà được hỗ trợ bởi UE, sự kết hợp phụ mà có thông tin khả năng khác với thông tin khả năng của sự kết hợp sóng mang, và xác định thông tin về sự kết hợp phụ và thông tin khả năng của sự kết hợp phụ.

Môđun thu phát 402 còn được tạo cấu hình để:

báo cáo tách biệt thông tin về sự kết hợp phụ và thông tin khả năng của sự kết hợp phụ mà được xác định bởi môđun xử lý 401 tới trạm gốc.

Một cách tùy ý, thiết bị còn bao gồm:

môđun lưu trữ 403, được tạo cấu hình để lưu trữ số chuỗi mà được định trước bởi môđun lưu trữ 403 và trạm gốc và tương ứng với mỗi sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang.

Môđun xử lý 401 còn được tạo cấu hình để:

theo số chuỗi được lưu trữ trong môđun lưu trữ 403, thiết đặt tách biệt, tới trị số thứ nhất, bit của số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE, và thiết đặt, tới trị số thứ hai, bit của số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và không được hỗ trợ bởi UE.

Khi báo cáo thông tin, được xác định bởi môđun xử lý 401, về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, môđun thu phát 402 được tạo cấu hình đặc trưng để:

báo cáo các bit mà được thiết đặt bởi môđun xử lý 401 tới trạm gốc theo chuỗi của các số chuỗi tương ứng với các bit.

Một cách tùy ý, thiết bị còn bao gồm:

môđun lưu trữ 403, được tạo cấu hình để lưu trữ số chuỗi mà được định

trước bởi môđun lưu trữ 403 và trạm gốc và tương ứng với mỗi sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang.

Khi báo cáo thông tin, được xác định bởi môđun xử lý 401, về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, môđun thu phát 402 được tạo cấu hình đặc trưng để:

báo cáo số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc theo số chuỗi được lưu trữ trong môđun lưu trữ 403.

Như được thể hiện trên Fig.5, phương án này của sáng chế đề xuất thiết bị báo cáo khả năng tập hợp sóng mang, và thiết bị bao gồm:

bộ xử lý 501, được tạo cấu hình để xác định thông tin về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng UE trong đó thiết bị được bố trí và thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE; và

bộ thu phát 502, được tạo cấu hình để báo cáo, tới trạm gốc, thông tin về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE và thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE, trong đó thông tin về sự kết hợp sóng mang và thông tin về sự kết hợp phụ được xác định bởi bộ xử lý 501.

Một cách tùy ý, thông tin khả năng về sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang giống như thông tin khả năng của sự kết hợp sóng mang, và thông tin khả năng bao gồm khả năng đa đầu vào đa đầu ra MIMO và/hoặc khả năng thông tin trạng thái kênh CSI.

Một cách tùy ý, bộ xử lý 501 còn được tạo cấu hình để:

xác định, theo các sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang mà được hỗ trợ bởi UE, sự kết hợp phụ mà có thông tin khả năng khác với thông tin khả năng của sự kết hợp sóng mang, và xác định thông tin về sự kết hợp phụ và thông tin khả năng của sự kết hợp phụ.

Bộ thu phát 502 còn được tạo cấu hình để:

báo cáo tách biệt thông tin về sự kết hợp phụ và thông tin khả năng của sự

kết hợp phụ mà được xác định bởi bộ xử lý 501 tới trạm gốc.

Một cách tùy ý, thiết bị còn bao gồm:

bộ nhớ 503, được tạo cấu hình để lưu trữ số chuỗi mà được định trước bởi bộ nhớ 503 và trạm gốc và tương ứng với mỗi sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang.

Bộ xử lý 501 còn được tạo cấu hình để:

theo số chuỗi được lưu trữ trong bộ nhớ 503, thiết đặt tách biệt, tới trị số thứ nhất, bit của số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE, và thiết đặt, tới trị số thứ hai, bit của số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và không được hỗ trợ bởi UE.

Khi báo cáo thông tin, được xác định bởi bộ xử lý 501, về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, bộ thu phát 502 được tạo cấu hình đặc trưng để:

báo cáo các bit mà được thiết đặt bởi bộ xử lý 501 tới trạm gốc theo chuỗi của các số chuỗi tương ứng với các bit.

Một cách tùy ý, thiết bị còn bao gồm:

bộ nhớ 503, được tạo cấu hình để lưu trữ số chuỗi mà được định trước bởi bộ nhớ 503 và trạm gốc và tương ứng với mỗi sự kết hợp phụ của sự kết hợp sóng mang.

Khi báo cáo thông tin, được xác định bởi bộ xử lý 501, về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, bộ thu phát 502 được tạo cấu hình đặc trưng để:

báo cáo số chuỗi tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc theo số chuỗi được lưu trữ trong bộ nhớ 503.

Theo phương án này, UE báo cáo, tới trạm gốc, thông tin về sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE và thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE. Thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp

sóng mang được hỗ trợ bởi UE giống như thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE, và UE có thể trực tiếp báo cáo thông tin về sự kết hợp phụ mà của sự kết hợp sóng mang và được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, và không cần tiếp theo đó cơ chế báo cáo hiện thời trong đó UE cần thực hiện báo cáo cho mỗi sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, và chỉ báo thông tin khả năng tương ứng với mỗi sự kết hợp sóng mang. Do đó, theo giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án này, vấn đề theo cơ chế báo cáo hiện thời rằng UE báo cáo lặp lại thông tin khả năng tương ứng với sự kết hợp sóng mang có thể được tránh khỏi, và sự lãng phí của các tài nguyên báo hiệu được sử dụng để báo cáo có thể được giảm.

Phương án 2

Như được thể hiện trên Fig.6, phương án này của sáng chế đề xuất phương pháp báo cáo khả năng tập hợp sóng mang, và phương pháp bao gồm các bước sau:

S601. Thiết bị người dùng UE xác định thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, trong đó thông tin khả năng bao gồm khả năng đa đầu vào đa đầu ra MIMO và/hoặc khả năng CSI.

S602. UE báo cáo, tới trạm gốc, thông tin khả năng được xác định tương ứng với mỗi sóng mang.

Theo phương án này, thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang có thể bao gồm khả năng MIMO và/hoặc khả năng CSI, nhưng không giới hạn ở đây.

Theo phương án này, UE và trạm gốc định trước số chuỗi. Mỗi số chuỗi được định trước chỉ báo tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE. UE báo cáo thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc theo số chuỗi được định trước.

Có thể có hai cách thực hiện sau đây cho số chuỗi được định trước bởi UE

và trạm gốc.

Theo cách thực hiện thứ nhất, số chuỗi được định trước bởi UE và trạm gốc được bao gồm trong cùng danh sách, và danh sách bao gồm tất cả các tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang. Nghĩa là, sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE được sử dụng toàn bộ, và danh sách được tạo cấu hình cho sự kết hợp sóng mang. Danh sách bao gồm tất cả các tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang. Mỗi tập hợp tương ứng với số chuỗi. Ví dụ, UE hỗ trợ sự kết hợp sóng mang A, sự kết hợp sóng mang bao gồm dải tần 1 và dải tần 2, dải tần 1 và dải tần 2 bao gồm tổng cộng N các sóng mang, và thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang tạo nên các tập hợp M. Trong trường hợp này, danh sách số chuỗi được định trước bởi UE và trạm gốc cho sự kết hợp sóng mang được thể hiện trên Bảng 3.

Bảng 3

Số chuỗi	Sóng mang 1	Sóng mang 2	...	Sóng mang N
1	Hỗ trợ MIMO hai lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO hai lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	...	Hỗ trợ MIMO hai lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1
2	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1		Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1
...	...	...	...	...
M	Hỗ trợ MIMO tám lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO tám lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1		Hỗ trợ MIMO tám lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1

Trên Bảng 3, thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang bao gồm khả năng MIMO và khả năng CSI. Theo phương án này, UE và trạm gốc còn có thể định trước số chuỗi cho loại của thông tin khả năng. Ví dụ, UE thực hiện

việc định rõ trước cho khả năng MIMO tương ứng với sóng mang. Danh sách trong đó số chuỗi được định trước bởi UE và trạm gốc được bố trí được thể hiện trên Bảng 4.

Bảng 4

Số chuỗi	Sóng mang 1	Sóng mang 2	...	Sóng mang N
1	Hỗ trợ MIMO hai lớp	Hỗ trợ MIMO hai lớp	...	Hỗ trợ MIMO hai lớp
2	Hỗ trợ MIMO bốn lớp	Hỗ trợ MIMO bốn lớp		Hỗ trợ MIMO bốn lớp
...	...	...	...	...
M	Hỗ trợ MIMO tám lớp	Hỗ trợ MIMO tám lớp		Hỗ trợ MIMO tám lớp

Tương tự như vậy, thông tin khả năng tương ứng với sóng mang có thể còn bao gồm khả năng loại bỏ và khử nhiễu hỗ trợ mạng (NAICS - Network Assisted Interference Cancellation và Suppression). Nội dung và số lượng loại thông tin khả năng tương ứng với sóng mang trong danh sách được định trước không giới hạn theo phương án này. Theo cách thực hiện thứ nhất, danh sách được định trước bởi UE và trạm gốc có thể bao gồm chi tiết tất cả các tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang, hoặc có thể bao gồm chỉ một vài đoạn của thông tin cấu hình đặc trưng, để làm giảm độ dài của bảng.

Theo cách thực hiện thứ hai, số chuỗi được định trước bởi UE và trạm gốc được bao gồm trong các danh sách mà số lượng của nó giống như số lượng dải tần của sự kết hợp sóng mang, và mỗi danh sách bao gồm tất cả các tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo loại dải tần sóng mang của cùng dải tần. Nghĩa là, loại dải tần sóng mang của mỗi dải tần của sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE được sử dụng toàn bộ. Loại dải tần sóng mang của mỗi dải tần tương ứng với danh sách. Danh sách bao gồm tất cả các tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang của loại dải

tần sóng mang của dải tần, và mỗi tập hợp tương ứng với số chuỗi. Ví dụ, UE hỗ trợ sự kết hợp sóng mang A, thông tin khả năng bao gồm khả năng MIMO và khả năng CSI, và sự kết hợp sóng mang bao gồm dải tần 1 và dải tần 2. Loại dải tần sóng mang của dải tần 1 là B. Có thể được nhận biết từ Bảng 1 rằng dải tần 1 có hai sóng mang, và thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang trên dải tần 1 tạo nên tổng cộng sáu tập hợp. Loại dải tần sóng mang của dải tần 2 là E. Có thể được nhận biết từ Bảng 1 rằng dải tần 2 có bốn sóng mang, và thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang trên dải tần 2 tạo nên tổng cộng tám tập hợp. Trong trường hợp này, các danh sách số chuỗi được định trước bởi UE và trạm gốc cho dải tần 1 và dải tần 2 lần lượt được thể hiện trên Bảng 5 và Bảng 6.

Bảng 5 (loại dải tần sóng mang B)

Số chuỗi	Sóng mang 1	Sóng mang 2
1	Hỗ trợ MIMO hai lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO hai lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 3
2	Hỗ trợ MIMO hai lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 3
3	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 3
4	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO tám lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 2
5	Hỗ trợ MIMO tám lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 2
6	Hỗ trợ MIMO tám lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO tám lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1

Bảng 6 (loại dải tần sóng mang E)

Số chuỗi	Sóng mang 1	Sóng mang 2	Sóng mang 3	Sóng mang 4
1	Hỗ trợ MIMO hai lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO hai lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO hai lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO hai lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 2
2	Hỗ trợ MIMO hai lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO hai lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 2
3	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 2
4	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO hai lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO tám lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 2
5	Hỗ trợ MIMO hai lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO hai lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO tám lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 2
6	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO tám lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 2
7	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO bốn lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO tám lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO tám lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1
8	Hỗ trợ MIMO tám lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO tám lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO tám lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1	Hỗ trợ MIMO tám lớp Hỗ trợ quy trình xử lý CSI 1

Tương tự như vậy, nội dung và số lượng loại thông tin khả năng tương ứng với sóng mang trong danh sách được định trước không giới hạn theo phương án này. Theo cách thực hiện thứ hai, hai dải tần liền kề có thể có các số chuỗi liên tiếp. Ví dụ, các số chuỗi trên Bảng 6 có thể liên tục từ 6 đến 13.

Theo phương án này, UE có thể báo cáo thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc bằng cách sử dụng hai cách thực hiện sau đây theo số chuỗi được định trước bởi UE và trạm gốc.

Theo cách thực hiện thứ nhất, UE và trạm gốc định trước số chuỗi tương ứng với tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang, và UE và trạm gốc định trước rằng khi bit của số chuỗi được thiết đặt tới trị số thứ nhất, nó chỉ báo rằng UE hỗ trợ thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang trong tập hợp tương ứng với số chuỗi; và khi bit của số chuỗi được thiết đặt tới trị số thứ hai, nó chỉ báo rằng UE không hỗ trợ thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang trong tập hợp tương ứng với số chuỗi.

Đối với bất kỳ tập hợp nào bao gồm thông tin khả năng tương ứng với các sóng mang, khi xác định rằng UE hỗ trợ thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang trong tập hợp, UE thiết đặt bit của số chuỗi tương ứng với tập hợp tới trị số thứ nhất; và khi xác định rằng UE không hỗ trợ thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang trong tập hợp, UE thiết đặt bit của số chuỗi tương ứng với tập hợp tới trị số thứ hai. Sau đó UE báo cáo các bit được định rõ tới trạm gốc theo chuỗi của các số chuỗi tương ứng với các bit.

Ví dụ, dựa vào Bảng 3, nếu M là 9, trị số thứ nhất là 1, và trị số thứ hai là 0, khi các bit được định rõ được báo cáo bởi UE tới trạm gốc là 111100011, trạm gốc có thể nhận biết từ Bảng 3 được định trước bởi trạm gốc và UE rằng UE hỗ trợ thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang trong các tập hợp tách biệt tương ứng với các số chuỗi 1, 2, 3, 4, 8, và 9 trên Bảng 3, nhưng UE không hỗ trợ thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang trong các tập hợp tách biệt tương ứng với các số chuỗi 5, 6, và 7 trên Bảng 3.

Theo cách thực hiện thứ hai, UE và trạm gốc định trước số chuỗi tương ứng với tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang. UE báo cáo số chuỗi tương ứng với tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc. Ví dụ, dựa vào Bảng 3,

được giả sử rằng M là 9. Sau khi xác định rằng UE hỗ trợ thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang trong các tập hợp tách biệt tương ứng với các số chuỗi 1, 2, 3, 4, 8, và 9 trên Bảng 3, UE báo cáo 123489 tới trạm gốc. Sau khi thu tin nhắn này, trạm gốc có thể nhận biết từ Bảng 3 được định trước bởi trạm gốc và UE rằng UE hỗ trợ thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang trong các tập hợp tách biệt tương ứng với các số chuỗi 1, 2, 3, 4, 8, và 9 trên Bảng 3.

Điều cần lưu ý rằng loại tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang và số chuỗi tương ứng với tập hợp không giới hạn ở nội dung được đề xuất theo phương án này, và có thể là nội dung khác, trong đó loại tập hợp và số chuỗi tương ứng với tập hợp được định trước bởi UE và trạm gốc. Trị số thứ nhất và trị số thứ hai được định trước bởi UE và trạm gốc không giới hạn ở các trị số được đề xuất theo phương án này, và có thể là các trị số khác.

Theo phương án này, một cách tùy ý, trước khi báo cáo thông tin khả năng tương ứng với sóng mang tới trạm gốc, UE có thể thu thông tin khoảng sóng mang được gửi bởi trạm gốc. Thông tin khoảng sóng mang được sử dụng để chỉ dẫn UE báo cáo thông tin khả năng tương ứng với sóng mang tới trạm gốc. Thông tin khoảng sóng mang bao gồm ít nhất một loại của thông tin sau đây:

khoảng độ rộng dải tần sóng mang tập hợp, loại sóng mang tập hợp, hoặc khoảng số lượng sóng mang tập hợp.

Khoảng độ rộng dải tần sóng mang tập hợp có thể bao gồm khoảng độ rộng dải tần của sự tập hợp của các dải tần được định rõ hoặc tổng khoảng độ rộng dải tần của sự tập hợp của tất cả các dải tần. Ví dụ, khoảng độ rộng dải tần sóng mang tập hợp được bao gồm trong thông tin khoảng sóng mang được gửi bởi trạm gốc như sau: khoảng độ rộng dải tần của dải tần 1 là loại sóng mang B, hoặc giới hạn độ rộng dải tần trên của dải tần 1 là 20 M , và khi UE báo cáo thông tin khả năng tương ứng với sóng mang trên dải tần 1, UE cần báo cáo chỉ thông tin khả năng tương ứng với sóng mang nằm trong loại sóng mang B trên dải tần 1, hoặc UE cần báo cáo chỉ thông tin khả năng tương ứng với sóng mang mà có độ rộng dải tần nằm trong 20 M trên dải tần 1.

Loại sóng mang tập hợp có thể bao gồm sóng mang được cấp phép hoặc sóng mang không được cấp phép. Ví dụ, loại sóng mang tập hợp được bao gồm trong thông tin khoảng sóng mang được gửi bởi trạm gốc là sóng mang được cấp phép, và khi báo cáo thông tin khả năng tương ứng với sóng mang, UE cần báo cáo chỉ thông tin khả năng tương ứng với sóng mang được cấp phép.

Khoảng số lượng sóng mang tập hợp có thể bao gồm khoảng số lượng sóng mang của dải tần tập hợp được định rõ, hoặc khoảng của tổng dữ liệu sóng mang được bao gồm trong tất cả các dải tần tập hợp. Ví dụ, giới hạn trên của khoảng số lượng sóng mang được bao gồm trong thông tin khoảng sóng mang được gửi bởi trạm gốc là 10, và UE cần báo cáo chỉ thông tin khả năng tương ứng với tối đa 10 sóng mang. Ngoài ra, trạm gốc yêu cầu UE báo cáo thông tin khả năng tương ứng với tối đa 10 sóng mang dải tần A được định rõ, và UE cần báo cáo chỉ thông tin khả năng tương ứng với tối đa 10 sóng mang trên dải tần A. Một cách tùy ý, khi báo cáo thông tin khả năng, UE bổ sung thông tin khoảng sóng mang được thu từ trạm gốc vào thông tin khả năng, sao cho khi thông tin khả năng được chuyển đổi tới trạm gốc khác, trạm gốc khác nhận biết rằng thông tin khả năng được báo cáo cho khoảng sóng mang. Một cách tùy ý, trước khi UE thu thông tin khoảng sóng mang được gửi bởi trạm gốc, UE báo cáo thông tin về khả năng tập hợp sóng mang lớn nhất được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, và thông tin về khả năng tập hợp sóng mang lớn nhất được sử dụng bởi trạm gốc để gửi thông tin khoảng sóng mang tới UE.

Bằng cách này, UE có thể báo cáo thông tin khả năng tương ứng với sóng mang tới trạm gốc theo thông tin khoảng sóng mang được gửi bởi trạm gốc. UE không cần báo cáo thông tin khả năng tương ứng với tất cả các sóng mang được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, sao cho sự lãng phí việc phát tín hiệu báo cáo được tránh khỏi.

Theo phương án, trước khi UE báo cáo thông tin khả năng tương ứng với sóng mang tới trạm gốc, UE thu yêu cầu báo cáo khả năng được gửi bởi trạm gốc, và yêu cầu báo cáo khả năng bao gồm chỉ dẫn thứ nhất. UE báo cáo, theo chỉ dẫn thứ nhất bằng cách sử dụng tập hợp thứ ba, thông tin khả năng được xác

định mà nằm trong thông tin khả năng tương ứng với mỗi sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ và đáp ứng điều kiện thứ nhất. Điều kiện thứ nhất bao gồm sự kết hợp sóng mang mà khả năng sóng mang UE của nó nằm trong khoảng thiết đặt trước và/hoặc sự kết hợp sóng mang mà dải tần của nó là dải tần không được cấp phép. Tập hợp thứ ba là tập hợp khác với tập hợp thứ nhất và tập hợp thứ hai.

Cụ thể là, UE điền, trong tập hợp thứ nhất, thông tin khả năng được xác định mà nằm trong thông tin khả năng tương ứng với mỗi sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ và không đáp ứng điều kiện thứ nhất, và báo cáo thông tin khả năng; và điền, trong tập hợp thứ ba, thông tin khả năng được xác định mà nằm trong thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang và đáp ứng điều kiện thứ nhất, và báo cáo thông tin khả năng. Hơn nữa, nếu thông tin khả năng mà không đáp ứng điều kiện thứ nhất vượt quá số lượng lớn nhất của tập hợp thứ nhất, thông tin khả năng còn lại mà không đáp ứng tập hợp thứ nhất được điền trong tập hợp thứ ba và được báo cáo.

Chỉ dẫn thứ nhất là chỉ dẫn để chỉ dẫn UE báo cáo tập hợp thứ ba hoặc chỉ dẫn để chỉ dẫn UE báo cáo khả năng UE rằng đáp ứng điều kiện thứ nhất.

Cụ thể là, tập hợp thứ ba cũng được sử dụng để báo cáo khả năng tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE. Định dạng của thành phần trong tập hợp thứ ba khác với định dạng của thành phần trong tập hợp thứ nhất hoặc tập hợp thứ hai. Định dạng của thành phần trong tập hợp thứ ba là định dạng thứ nhất. Định dạng của thành phần trong tập hợp thứ ba hữu hiệu hơn, và có thể thể hiện nhiều khả năng hơn bằng cách sử dụng lượng thông tin nhỏ hơn. Ví dụ, trong tập hợp thứ nhất và tập hợp thứ hai, mỗi thành phần tương ứng với sự kết hợp sóng mang trong sự kết hợp dải tần và khả năng MIMO hoặc khả năng CSI tương ứng với sự kết hợp sóng mang. Mỗi thành phần có thể có chỉ một sự kết hợp khả năng MIMO/CSI. Mỗi thành phần trong tập hợp thứ ba tương ứng với sự kết hợp sóng mang trong sự kết hợp dải tần, và mỗi thành phần có thể chỉ báo các sự kết hợp khả năng MIMO/CSI. Theo ví dụ khác, thành phần trong tập hợp thứ ba có thể chỉ báo rằng sự kết hợp phụ tương ứng với thành phần cũng có thể hỗ trợ khả

năng tương ứng với thành phần. Ví dụ, nếu thành phần trong tập hợp thứ ba là sự kết hợp phụ mà hỗ trợ ba sóng mang trên dải tần 1 và khả năng MIMO của nó hỗ trợ 4×4 MIMO và khả năng CSI của nó hỗ trợ hai quy trình xử lý, nó cũng có thể chỉ báo rằng thành phần hỗ trợ hai sóng mang trên dải tần 1, khả năng MIMO hỗ trợ 4×4 MIMO, và khả năng CSI hỗ trợ hai quy trình xử lý. Do đó, thành phần trong tập hợp thứ ba có thể chỉ báo khả năng phức tạp hơn, và nhiều thông tin khả năng UE hơn có thể được báo cáo bằng cách sử dụng số lượng các thành phần nhỏ hơn. Sự kết hợp sóng mang nằm trong khoảng thiết đặt trước bao gồm khả năng UE với số lượng của các sóng mang đường lên và/hoặc các sóng mang đường xuống lớn hơn so với số lượng cụ thể, ví dụ, khả năng tập hợp sóng mang với số lượng của các sóng mang đường xuống lớn hơn 5.

Hơn nữa, chính UE xác định để báo cáo, theo chỉ dẫn thứ nhất bằng cách sử dụng tập hợp thứ ba, thông tin khả năng UE mà đáp ứng điều kiện thứ nhất bao gồm: UE đầu tiên điền khả năng tập hợp sóng mang của UE trong tập hợp thứ nhất, và sau đó điền khả năng còn lại trong tập hợp thứ ba theo định dạng của tập hợp thứ ba, và báo cáo khả năng còn lại. Chỉ khả năng UE mà không đáp ứng điều kiện thứ nhất được điền trong tập hợp thứ nhất, hoặc khả năng UE mà không đáp ứng điều kiện thứ nhất được ưu tiên điền trong tập hợp thứ nhất.

Cụ thể là, UE đầu tiên điền khả năng tập hợp sóng mang của UE trong tập hợp thứ nhất, điền khả năng còn lại trong tập hợp thứ ba theo định dạng của tập hợp thứ ba, và báo cáo khả năng còn lại. Chỉ khả năng UE mà không đáp ứng điều kiện thứ nhất được điền trong tập hợp thứ nhất, hoặc khả năng UE mà không đáp ứng điều kiện thứ nhất được ưu tiên điền trong tập hợp thứ nhất. Nếu chỉ khả năng UE mà không đáp ứng điều kiện thứ nhất được điền trong tập hợp thứ nhất, thậm chí nếu tập hợp thứ nhất có khoảng trống còn lại, khả năng UE mà đáp ứng điều kiện thứ nhất không thể được điền trong tập hợp thứ nhất, và khả năng UE mà đáp ứng điều kiện thứ nhất có thể được điền chỉ trong tập hợp thứ ba. Bằng cách này, khi khả năng được chuyển đổi giữa các trạm gốc, trạm gốc kế thừa sử dụng chỉ thành phần trong tập hợp 1, và trạm gốc mới sử dụng thành phần trong tập hợp 1 và thành phần trong tập hợp 3.

Ví dụ, tập hợp thứ nhất có tối đa ba thành phần, và tập hợp thứ ba có tối đa 10 thành phần. Thông tin khả năng UE được thể hiện trên Bảng 8.

Bảng 8

Thứ tự	Sự kết hợp dải tần	Dải tần thứ nhất	Dải tần thứ hai	Dải tần thứ ba	Khả năng MIMO	Khả năng CSI
1	Dải tần 1	Hai sóng mang			Mỗi sóng mang hỗ trợ 2×2 MIMO	Mỗi sóng mang hỗ trợ hai quy trình xử lý CSI
2	Dải tần 2	Hai sóng mang			Mỗi sóng mang hỗ trợ 2×2 MIMO	Mỗi sóng mang hỗ trợ hai quy trình xử lý CSI
3	Dải tần 3 (Dải tần không được cấp phép)	Hai sóng mang			Mỗi sóng mang hỗ trợ 2×2 MIMO	Mỗi sóng mang hỗ trợ hai quy trình xử lý CSI
4	Dải tần 1 + Dải tần 2	Hai sóng mang	Hai sóng mang		Mỗi sóng mang hỗ trợ 2×2 MIMO	Mỗi sóng mang hỗ trợ hai quy trình xử lý CSI
5	Dải tần 1 + Dải tần 3	Hai sóng mang	Hai sóng mang		Mỗi sóng mang hỗ trợ 2×2 MIMO	Mỗi sóng mang hỗ trợ hai quy trình xử lý CSI
6	Dải tần 2 + Dải tần 3	Hai sóng mang	Hai sóng mang		Mỗi sóng mang hỗ trợ 2×2 MIMO	Mỗi sóng mang hỗ trợ hai quy trình xử lý CSI
7	Dải tần 1 + Dải tần 2 + Dải tần 3	Hai sóng mang	Hai sóng mang	Hai sóng mang	Mỗi sóng mang hỗ trợ 2×2 MIMO	Mỗi sóng mang hỗ trợ hai quy trình xử lý CSI
8	Dải tần 3 (Dải tần không được cấp phép)	Hai sóng mang			Mỗi sóng mang hỗ trợ 4×4 MIMO	Mỗi sóng mang hỗ trợ một quy trình xử lý CSI

Thành phần thứ ba thuộc về dải tần không được cấp phép, và không thể được điền trong tập hợp thứ nhất. Do đó, các thành phần thứ nhất, thứ hai, và thứ tư được điền trong tập hợp thứ nhất. Các thành phần thứ ba, thứ năm, thứ bảy, và thứ tám được điền trong tập hợp thứ ba. Các thành phần thứ bảy và thứ tám tương ứng với cùng các dải tần và cùng các khả năng kết hợp sóng mang, và chỉ các khả năng MIMO/CSI là khác nhau. Do đó, các thành phần thứ bảy và thứ tám có thể được kết hợp thành một thành phần trong tập hợp thứ ba để báo cáo. Trong sự tập hợp của hai sóng mang trên dải tần 3, hai sự kết hợp khả năng

MIMO/CSI có thể được hỗ trợ.

Theo phương án khác của sáng chế, yêu cầu báo cáo khả năng còn mang sự chỉ báo của khoảng dải tần mà cần được báo cáo. Chính UE báo cáo, theo chỉ dẫn thứ nhất bằng cách sử dụng tập hợp thứ ba, thông tin khả năng được xác định mà nằm trong thông tin khả năng tương ứng với mỗi sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ và đáp ứng điều kiện thứ nhất bao gồm: UE đầu tiên điền, trong tập hợp thứ nhất, thông tin khả năng mà nằm trong thông tin khả năng tương ứng với khoảng dải tần và không đáp ứng điều kiện thứ nhất, và báo cáo thông tin khả năng; nếu tập hợp thứ nhất không thể thích ứng thông tin khả năng, UE điền khả năng còn lại trong tập hợp thứ hai, và báo cáo khả năng còn lại; và nếu tập hợp thứ hai không thể thích ứng khả năng còn lại, UE điền khả năng còn lại trong tập hợp thứ ba theo định dạng của tập hợp thứ ba, và báo cáo khả năng còn lại. UE điền, trong tập hợp thứ ba, thông tin khả năng được xác định mà nằm trong thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang và đáp ứng điều kiện thứ nhất, và báo cáo thông tin khả năng.

Cụ thể là, nếu báo cáo yêu cầu được thu bởi UE còn mang sự chỉ báo của khoảng dải tần mà cần được báo cáo, UE đầu tiên điền, trong tập hợp thứ nhất, khả năng tập hợp sóng mang của UE nằm trong khoảng dải tần, và điền khả năng còn lại trong tập hợp thứ hai. Nếu tập hợp thứ hai không thể thích ứng khả năng còn lại, UE điền khả năng còn lại trong tập hợp thứ ba theo định dạng của tập hợp thứ ba và báo cáo khả năng còn lại. Chỉ khả năng UE mà không đáp ứng điều kiện thứ nhất được điền trong tập hợp thứ nhất, hoặc khả năng UE mà không đáp ứng điều kiện thứ nhất được ưu tiên điền trong tập hợp thứ nhất. Nếu chỉ khả năng UE mà không đáp ứng điều kiện thứ nhất được điền trong tập hợp thứ nhất, thậm chí nếu tập hợp thứ nhất có khoảng trống còn lại, khả năng UE mà đáp ứng điều kiện thứ nhất không thể được điền trong tập hợp thứ nhất, và khả năng UE mà đáp ứng điều kiện thứ nhất có thể được điền chỉ trong tập hợp thứ ba. Khi thông tin khả năng được chuyển đổi giữa các trạm gốc, trạm gốc kế thừa sử dụng các thành phần chỉ trong tập hợp 1 và tập hợp 2, và trạm gốc mới sử dụng các thành phần trong tập hợp 1, tập hợp 2, và tập hợp 3.

Ví dụ, thông tin khả năng UE được thể hiện trên Bảng 9.

Bảng 9

Thứ tự	Sự kết hợp dải tần	Dải tần thứ nhất	Dải tần thứ hai	Dải tần thứ ba	Khả năng MIMO	Khả năng CSI
1	Dải tần 1	Hai sóng mang			Mỗi sóng mang hỗ trợ 2×2 MIMO	Mỗi sóng mang hỗ trợ hai quy trình xử lý CSI
2	Dải tần 2	Sáu sóng mang			Mỗi sóng mang hỗ trợ 4×4 MIMO	Mỗi sóng mang hỗ trợ hai quy trình xử lý CSI
3	Dải tần 3 (Dải tần không được cấp phép)	Hai sóng mang			Mỗi sóng mang hỗ trợ 2×2 MIMO	Mỗi sóng mang hỗ trợ hai quy trình xử lý CSI
4	Dải tần 1 + Dải tần 2	Hai sóng mang	Hai sóng mang		Mỗi sóng mang hỗ trợ 2×2 MIMO	Mỗi sóng mang hỗ trợ hai quy trình xử lý CSI
5	Dải tần 1 + Dải tần 3	Hai sóng mang	Hai sóng mang		Mỗi sóng mang hỗ trợ 2×2 MIMO	Mỗi sóng mang hỗ trợ hai quy trình xử lý CSI
6	Dải tần 2 + Dải tần 3	Hai sóng mang	Hai sóng mang		Mỗi sóng mang hỗ trợ 2×2 MIMO	Mỗi sóng mang hỗ trợ hai quy trình xử lý CSI
7	Dải tần 1 + Dải tần 2 + Dải tần 3	Hai sóng mang	Hai sóng mang	Hai sóng mang	Mỗi sóng mang hỗ trợ 2×2 MIMO	Mỗi sóng mang hỗ trợ hai quy trình xử lý CSI
8	Dải tần 1 + Dải tần 2	Hai sóng mang	Ba sóng mang		Mỗi sóng mang hỗ trợ 2×2 MIMO	Mỗi sóng mang hỗ trợ hai quy trình xử lý CSI
9	Dải tần 1 + Dải tần 2	Hai sóng mang	Bốn sóng mang		Mỗi sóng mang hỗ trợ 2×2 MIMO	Mỗi sóng mang hỗ trợ một quy trình xử lý CSI
10	Dải tần 5	Hai sóng mang	Bốn sóng mang		Mỗi sóng mang hỗ trợ 2×2 MIMO	Mỗi sóng mang hỗ trợ một quy trình xử lý CSI
11	Dải tần 1 + Dải tần 2	Hai sóng mang	Ba sóng mang		Mỗi sóng mang hỗ trợ 4×2 MIMO	Mỗi sóng mang hỗ trợ hai quy trình xử lý CSI
12	Dải tần 1 + Dải tần 2	Hai sóng mang	Hai sóng mang		Mỗi sóng mang hỗ trợ 4×2 MIMO	Mỗi sóng mang hỗ trợ hai quy trình xử lý CSI

Được giả sử rằng sự kết hợp mà bao gồm ít hơn năm sóng mang nằm trong khoảng thiết đặt trước được điền trong tập hợp thứ nhất và tập hợp thứ hai, trạm

gốc yêu cầu UE báo cáo các dải tần 1, 2, và 3, và số lượng thành phần lớn nhất của tập hợp thứ nhất và tập hợp thứ hai ba. Khi điền khả năng, UE thứ nhất lựa chọn khả năng mà có ít hơn năm sóng mang trên dải tần được cấp phép, bao gồm 1, 4, và 8, để đầu tiên điền tập hợp thứ nhất. Sau đó UE lựa chọn các khả năng còn lại mà có ít hơn năm sóng mang trên dải tần được cấp phép, bao gồm 11 và 12, để điền tập hợp thứ hai. Sau đó UE điền, trong tập hợp thứ ba, các khả năng còn lại mà thuộc về các dải tần 1, 2, và 3, bao gồm 2, 3, 4, 5, 6, và 7. 2, 3, 4, 5, 6, và 7 được điền theo định dạng của tập hợp 3, và có thể được kết hợp thành số lượng các thành phần nhỏ hơn.

Hơn nữa, chính UE xác định để báo cáo, theo chỉ dẫn thứ nhất bằng cách sử dụng tập hợp thứ ba, khả năng UE mà đáp ứng điều kiện thứ nhất bao gồm: UE điền khả năng tập hợp sóng mang của UE trong tập hợp thứ ba theo định dạng của tập hợp thứ ba, báo cáo khả năng tập hợp sóng mang của UE, và không báo cáo tập hợp thứ nhất hoặc tập hợp thứ hai, sao cho trạm gốc tạo ra tập hợp thứ nhất và/hoặc tập hợp thứ hai theo tập hợp thứ ba, và báo cáo tập hợp thứ ba cùng với tập hợp thứ nhất và/hoặc tập hợp thứ hai tới MME.

Cụ thể là, UE không điền tập hợp thứ nhất nữa, nhưng trực tiếp điền khả năng tập hợp sóng mang của UE trong tập hợp thứ ba theo định dạng của tập hợp thứ ba, và báo cáo khả năng tập hợp sóng mang của UE tới trạm gốc. Khi khả năng được báo cáo bởi UE được chuyển đổi, bằng cách sử dụng quy trình bàn giao hoặc MME, tới trạm gốc kế thừa mà không thể nhận dạng tập hợp thứ ba, trạm gốc kế thừa cần yêu cầu lại khả năng UE, và UE báo cáo lại thành phần trong tập hợp 1 hoặc các thành phần trong tập hợp 1 và tập hợp 2. Để ngăn ngừa trạm gốc kế thừa yêu cầu lại báo cáo của khả năng UE, trạm gốc mà thu tập hợp thứ ba có thể tạo ra tập hợp thứ nhất theo định dạng của tập hợp thứ nhất bằng cách sử dụng một vài thành phần trong tập hợp thứ ba, và sau đó báo cáo khả năng được tạo nên bằng cách kết hợp tập hợp thứ nhất và tập hợp thứ ba tới MME, hoặc chuyển đổi khả năng tới trạm gốc mục tiêu trong quy trình bàn giao. Bằng cách này, khả năng UE được lưu trữ trong MME hoặc trạm gốc mục tiêu bao gồm tập hợp thứ nhất và tập hợp thứ ba. Thậm chí nếu khả năng sau đó

được chuyển đổi tới trạm gốc kế thừa mà không thể nhận dạng tập hợp thứ ba, trạm gốc kế thừa có thể phân tách khả năng UE theo tập hợp thứ nhất trong khả năng UE, và không cần yêu cầu lại UE báo cáo khả năng.

Như được thể hiện trên Fig.7, phương án này của sáng chế đề xuất thiết bị báo cáo khả năng tập hợp sóng mang, và thiết bị bao gồm:

môđun xử lý 701, được tạo cấu hình để xác định thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng UE trong đó thiết bị được bố trí, trong đó thông tin khả năng bao gồm khả năng đa đầu vào đa đầu ra MIMO và/hoặc khả năng thông tin trạng thái kênh CSI; và

môđun thu phát 702, được tạo cấu hình để báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được xác định bởi môđun xử lý 701 tới trạm gốc.

Một cách tùy ý, thiết bị còn bao gồm:

môđun lưu trữ 703, được tạo cấu hình để lưu trữ số chuỗi được định trước bởi môđun lưu trữ 703 và trạm gốc, trong đó mỗi số chuỗi được định trước chỉ báo tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang.

Khi báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được xác định bởi môđun xử lý 701 tới trạm gốc, môđun thu phát 702 được tạo cấu hình đặc trưng để:

báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được xác định bởi môđun xử lý 701 tới trạm gốc theo số chuỗi được lưu trữ trong môđun lưu trữ 703.

Một cách tùy ý, số chuỗi mà được định trước bởi môđun lưu trữ 703 và trạm gốc và được lưu trữ trong môđun lưu trữ 703 được bao gồm trong cùng danh sách, và danh sách bao gồm tất cả các tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang; hoặc

số chuỗi mà được định trước bởi môđun lưu trữ 703 và trạm gốc và được

lưu trữ trong môđun lưu trữ 703 được bao gồm trong các danh sách mà số lượng của nó giống như số lượng dải tần của sự kết hợp sóng mang, và mỗi danh sách bao gồm tất cả các tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang trên cùng dải tần.

Một cách tùy ý, môđun xử lý 701 còn được tạo cấu hình để:

thiết đặt tách biệt, tới trị số thứ nhất, bit của số chuỗi tương ứng với tập hợp bao gồm thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được hỗ trợ bởi UE, và thiết đặt, tới trị số thứ hai, bit của số chuỗi tương ứng với tập hợp bao gồm thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và không được hỗ trợ bởi UE.

Khi báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được xác định bởi môđun xử lý 701 tới trạm gốc theo số chuỗi được lưu trữ trong môđun lưu trữ 703, môđun thu phát 702 được tạo cấu hình đặc trưng để:

báo cáo các bit mà được thiết đặt bởi môđun xử lý 701 tới trạm gốc theo chuỗi của các số chuỗi tương ứng với các bit.

Một cách tùy ý, khi báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được xác định bởi môđun xử lý 701 tới trạm gốc theo số chuỗi được lưu trữ trong môđun lưu trữ 703, môđun thu phát 702 được tạo cấu hình đặc trưng để:

báo cáo, tới trạm gốc, số chuỗi tương ứng với tập hợp bao gồm thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được hỗ trợ bởi UE và được xác định bởi môđun xử lý 701.

Một cách tùy ý, môđun thu phát 702 còn được tạo cấu hình để:

thu thông tin khoảng sóng mang được gửi bởi trạm gốc, trong đó thông tin khoảng sóng mang được sử dụng để chỉ dẫn môđun thu phát 702 báo cáo thông tin khả năng tương ứng với sóng mang tới trạm gốc, và thông tin khoảng sóng mang bao gồm ít nhất một loại của thông tin sau đây:

khoảng độ rộng dải tần sóng mang tập hợp, loại sóng mang tập hợp, hoặc khoảng số lượng sóng mang tập hợp.

Một cách tùy ý, trước khi thu thông tin khoảng sóng mang được gửi bởi trạm gốc, môđun thu phát 702 còn được tạo cấu hình để:

báo cáo thông tin về khả năng tập hợp sóng mang lớn nhất được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, trong đó thông tin về khả năng tập hợp sóng mang lớn nhất được sử dụng bởi trạm gốc để gửi thông tin khoảng sóng mang tới môđun thu phát 702.

Theo phương án, môđun thu phát 702 còn được tạo cấu hình để thu yêu cầu báo cáo khả năng được gửi bởi trạm gốc, và yêu cầu báo cáo khả năng bao gồm chỉ dẫn thứ nhất. Môđun xử lý 701 còn được tạo cấu hình để: báo cáo, theo chỉ dẫn thứ nhất bằng cách sử dụng tập hợp thứ ba, thông tin khả năng được xác định mà nằm trong thông tin khả năng tương ứng với mỗi sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ và đáp ứng điều kiện thứ nhất, và điều kiện thứ nhất bao gồm sự kết hợp sóng mang mà khả năng sóng mang UE của nó nằm trong khoảng thiết đặt trước và/hoặc sự kết hợp sóng mang mà dải tần của nó là dải tần không được cấp phép. Tập hợp thứ ba là tập hợp khác với tập hợp thứ nhất và tập hợp thứ hai.

Một cách tùy ý, theo phương án, môđun xử lý 701 bao gồm:

bộ phận xử lý thứ nhất, được tạo cấu hình để: điền, trong tập hợp thứ nhất, thông tin khả năng được xác định mà nằm trong thông tin khả năng tương ứng với mỗi sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ và không đáp ứng điều kiện thứ nhất, và báo cáo thông tin khả năng; và

môđun xử lý thứ hai, được tạo cấu hình để: điền, trong tập hợp thứ ba, thông tin khả năng được xác định mà nằm trong thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang và đáp ứng điều kiện thứ nhất, và báo cáo thông tin khả năng, trong đó môđun xử lý thứ hai còn được tạo cấu hình để: nếu thông tin khả năng mà không đáp ứng điều kiện thứ nhất vượt quá số lượng lớn nhất của tập hợp thứ nhất, điền, trong tập hợp thứ ba, thông tin khả năng còn lại mà không đáp ứng tập hợp thứ nhất, và báo cáo thông tin khả năng còn lại.

Theo phương án khác của sáng chế, yêu cầu báo cáo khả năng còn mang sự

chỉ báo của khoảng dải tần mà cần được báo cáo, và môđun xử lý 701 bao gồm:

bộ phận xử lý thứ nhất, được tạo cấu hình để: điền, trong tập hợp thứ nhất, thông tin khả năng mà nằm trong thông tin khả năng tương ứng với khoảng dải tần và không đáp ứng điều kiện thứ nhất, và báo cáo thông tin khả năng;

bộ phận xử lý thứ hai, được tạo cấu hình để: nếu tập hợp thứ nhất không thể thích ứng thông tin khả năng, điền khả năng còn lại trong tập hợp thứ hai và báo cáo khả năng còn lại; và

bộ phận xử lý thứ ba, được tạo cấu hình để: điền, trong tập hợp thứ ba, thông tin khả năng được xác định mà nằm trong thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang và đáp ứng điều kiện thứ nhất, và báo cáo thông tin khả năng, trong đó nếu tập hợp thứ hai không thể thích ứng khả năng còn lại, bộ phận xử lý thứ ba còn được tạo cấu hình để: điền khả năng còn lại trong tập hợp thứ ba theo định dạng của tập hợp thứ ba, và báo cáo khả năng còn lại.

Theo phương án khác của sáng chế, môđun xử lý 701 được tạo cấu hình đặc trưng để: điền, trong tập hợp thứ ba theo định dạng của tập hợp thứ ba, thông tin khả năng được xác định tương ứng với mỗi sóng mang, và báo cáo thông tin khả năng tới trạm gốc, sao cho trạm gốc tạo ra tập hợp thứ nhất và/hoặc tập hợp thứ hai theo tập hợp thứ ba, và báo cáo tập hợp thứ ba cùng với tập hợp thứ nhất và/hoặc tập hợp thứ hai tới thực thể quản lý di động MME.

Như được thể hiện trên Fig.8, phương án này của sáng chế đề xuất thiết bị báo cáo khả năng tập hợp sóng mang, và thiết bị bao gồm:

bộ xử lý 801, được tạo cấu hình để xác định thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi thiết bị người dùng UE trong đó thiết bị được bố trí, trong đó thông tin khả năng bao gồm khả năng đa đầu vào đa đầu ra MIMO và/hoặc khả năng thông tin trạng thái kênh CSI; và

bộ thu phát 802, được tạo cấu hình để báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được xác định bởi bộ xử lý 801 tới trạm gốc.

Một cách tùy ý, thiết bị còn bao gồm:

bộ nhớ 803, được tạo cấu hình để lưu trữ số chuỗi được định trước bởi bộ nhớ 803 và trạm gốc, trong đó mỗi số chuỗi được định trước chỉ báo tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang.

Khi báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được xác định bởi bộ xử lý 801 tới trạm gốc, bộ thu phát 802 được tạo cấu hình đặc trưng để:

báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được xác định bởi bộ xử lý 801 tới trạm gốc theo số chuỗi được lưu trữ trong bộ nhớ 803.

Một cách tùy ý, số chuỗi mà được định trước bởi bộ nhớ 803 và trạm gốc và được lưu trữ trong bộ nhớ 803 được bao gồm trong cùng danh sách, và danh sách bao gồm tất cả các tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang; hoặc

số chuỗi mà được định trước bởi bộ nhớ 803 và trạm gốc và được lưu trữ trong bộ nhớ 803 được bao gồm trong các danh sách mà số lượng của nó giống như số lượng dải tần của sự kết hợp sóng mang, và mỗi danh sách bao gồm tất cả các tập hợp bao gồm thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang trên cùng dải tần.

Một cách tùy ý, bộ xử lý 801 còn được tạo cấu hình để:

thiết đặt tách biệt, tới trị số thứ nhất, bit của số chuỗi tương ứng với tập hợp bao gồm thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được hỗ trợ bởi UE, và thiết đặt, tới trị số thứ hai, bit của số chuỗi tương ứng với tập hợp bao gồm thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và không được hỗ trợ bởi UE.

Khi báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được xác định bởi bộ xử lý 801 tới trạm gốc theo số chuỗi được lưu trữ trong bộ nhớ 803, bộ thu phát 802 được tạo cấu hình đặc trưng để:

báo cáo các bit mà được thiết đặt bởi bộ xử lý 801 tới trạm gốc theo chuỗi của các số chuỗi tương ứng với các bit.

Một cách tùy ý, khi báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được xác định bởi bộ xử lý 801 tới trạm gốc theo số chuỗi được lưu trữ trong bộ nhớ 803, bộ thu phát 802 được tạo cấu hình đặc trưng để:

báo cáo, tới trạm gốc, số chuỗi tương ứng với tập hợp bao gồm thông tin khả năng mà tương ứng với mỗi sóng mang và được hỗ trợ bởi UE và được xác định bởi bộ xử lý 801.

Một cách tùy ý, bộ thu phát 802 còn được tạo cấu hình để:

thu thông tin khoảng sóng mang được gửi bởi trạm gốc, trong đó thông tin khoảng sóng mang được sử dụng để chỉ dẫn bộ thu phát 802 báo cáo thông tin khả năng tương ứng với sóng mang tới trạm gốc, và thông tin khoảng sóng mang bao gồm ít nhất một loại của thông tin sau đây:

khoảng độ rộng dải tần sóng mang tập hợp, loại sóng mang tập hợp, hoặc khoảng số lượng sóng mang tập hợp.

Một cách tùy ý, trước khi thu thông tin khoảng sóng mang được gửi bởi trạm gốc, bộ thu phát 802 còn được tạo cấu hình để:

báo cáo thông tin về khả năng tập hợp sóng mang lớn nhất được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, trong đó thông tin về khả năng tập hợp sóng mang lớn nhất được sử dụng bởi trạm gốc để gửi thông tin khoảng sóng mang tới bộ thu phát 802.

Theo phương án, bộ thu phát 802 còn được tạo cấu hình để thu yêu cầu báo cáo khả năng được gửi bởi trạm gốc, và yêu cầu báo cáo khả năng bao gồm chỉ dẫn thứ nhất.

Bộ xử lý 801 còn được tạo cấu hình để: báo cáo, theo chỉ dẫn thứ nhất bằng cách sử dụng tập hợp thứ ba, thông tin khả năng được xác định mà nằm trong thông tin khả năng tương ứng với mỗi sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ và đáp ứng điều kiện thứ nhất, và điều kiện thứ nhất bao gồm sự kết hợp sóng mang mà khả năng sóng mang UE của nó nằm trong khoảng thiết đặt trước và/hoặc sự kết hợp sóng mang mà dải tần của nó là dải tần không được cấp phép. Tập hợp thứ ba là tập hợp khác với tập hợp thứ nhất và tập hợp thứ hai.

Theo phương án, bộ xử lý 801 được tạo cấu hình đặc trưng để: điền, trong tập hợp thứ nhất, thông tin khả năng được xác định mà nằm trong thông tin khả năng tương ứng với mỗi sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ và không đáp ứng điều kiện thứ nhất, và báo cáo thông tin khả năng; nếu thông tin khả năng mà không đáp ứng điều kiện thứ nhất vượt quá số lượng lớn nhất của tập hợp thứ nhất, điền, trong tập hợp thứ ba, thông tin khả năng còn lại mà không đáp ứng tập hợp thứ nhất, và báo cáo thông tin khả năng còn lại; và điền, trong tập hợp thứ ba, thông tin khả năng được xác định mà nằm trong thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang và đáp ứng điều kiện thứ nhất, và báo cáo thông tin khả năng.

Theo phương án, yêu cầu báo cáo khả năng còn mang sự chỉ báo của khoảng dải tần mà cần được báo cáo. Bộ xử lý 801 được tạo cấu hình để: điền, trong tập hợp thứ nhất, thông tin khả năng mà nằm trong thông tin khả năng tương ứng với khoảng dải tần và không đáp ứng điều kiện thứ nhất, và báo cáo thông tin khả năng; nếu tập hợp thứ nhất không thể thích ứng thông tin khả năng, điền khả năng còn lại trong tập hợp thứ hai, và báo cáo khả năng còn lại; nếu tập hợp thứ hai không thể thích ứng khả năng còn lại, điền khả năng còn lại trong tập hợp thứ ba theo định dạng của tập hợp thứ ba, và báo cáo các khả năng còn lại; và điền, trong tập hợp thứ ba, thông tin khả năng được xác định mà nằm trong thông tin khả năng tương ứng với mỗi sóng mang và đáp ứng điều kiện thứ nhất, và báo cáo thông tin khả năng.

Theo phương án khác của sáng chế, bộ xử lý 801 được tạo cấu hình đặc trưng để: điền, trong tập hợp thứ ba theo định dạng của tập hợp thứ ba, thông tin khả năng được xác định tương ứng với mỗi sóng mang, và báo cáo thông tin khả năng tới trạm gốc, sao cho trạm gốc tạo ra tập hợp thứ nhất và/hoặc tập hợp thứ hai theo tập hợp thứ ba, và báo cáo tập hợp thứ ba cùng với tập hợp thứ nhất và/hoặc tập hợp thứ hai tới thực thể quản lý di động MME.

Theo phương án này, thiết bị người dùng UE báo cáo thông tin khả năng được xác định tương ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang tới trạm gốc, sao cho trạm gốc có thể nhận biết hoàn toàn thông tin khả năng tương

ứng với mỗi sóng mang theo sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE. Nhờ việc định rõ trước được thực hiện bởi UE và trạm gốc, nội dung của thông tin khả năng mà tương ứng với sóng mang và được báo cáo bởi UE tới trạm gốc được đơn giản hóa, sao cho các tổng chi phí phát tín hiệu báo cáo được giảm. UE báo cáo, theo thông tin khoảng sóng mang được gửi bởi trạm gốc, thông tin khả năng tương ứng với sóng mang tới trạm gốc, và UE không cần báo cáo thông tin khả năng tương ứng với tất cả các sóng mang được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, sao cho sự lãng phí việc phát tín hiệu báo cáo được tránh khỏi.

Phương án 3

Như được thể hiện trên Fig.9, phương án này của sáng chế đề xuất phương pháp đo sóng mang, và phương pháp được thực hiện bởi UE và bao gồm các bước sau:

S901. Thiết bị người dùng UE báo cáo, tới trạm gốc, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng UE hỗ trợ phép đo song song được thực hiện trong khe đo trên các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE.

S902. UE thu thông tin cấu hình đo của các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE và được gửi bởi trạm gốc theo thông tin chỉ báo.

S903. UE đo song song, trong khe đo theo thông tin cấu hình đo thu được, các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE.

Trước khi UE thực hiện nhiệm vụ đo, trạm gốc gửi tin nhắn điều khiển đo tới UE. Tin nhắn điều khiển đo bao gồm thông tin chẳng hạn như bộ nhận dạng đo, đối tượng đo, và cấu hình báo cáo. Bộ nhận dạng đo được sử dụng để nhận dạng thông tin điều khiển đo. Đối tượng đo có thể bao gồm tần số trung tâm của sóng mang (nghĩa là, số kênh tần số radio tuyệt đối (ARFCN - absolute radio frequency channel number)), danh sách ô lân cận của sóng mang, và tương tự. Cấu hình báo cáo có thể bao gồm điều kiện báo cáo kích hoạt sự kiện, giai đoạn báo cáo kích hoạt sự kiện, và tương tự. Đối tượng đo và cấu hình báo cáo được

sử dụng bởi UE để thực hiện nhiệm vụ đo. UE tạo ra báo cáo đo theo kết quả đo của nhiệm vụ đo, và gửi báo cáo đo tới trạm gốc.

Nhiệm vụ đo của UE được phân loại thành phép đo cùng tần số và phép đo tần số liên kết theo các sóng mang khác nhau mà ở đó các đối tượng đo của UE được bố trí. Nhiệm vụ đo trong đó sóng mang của đối tượng đo giống như sóng mang mà ở đó ô phục vụ của UE được bố trí được đề cập đến là phép đo cùng tần số. Nhiệm vụ đo trong đó sóng mang của đối tượng đo khác với sóng mang mà ở đó ô phục vụ của UE được bố trí được đề cập đến là phép đo tần số liên kết. Sóng mang mà ở đó ô phục vụ của UE được bố trí có thể được xem xét là tần số trung tâm mà ở đó UE truyền thông với ô phục vụ. Nhiệm vụ đo liên tần số không bao gồm nhiệm vụ đo trong mạng lõi gói cải tiến (EPC - evolved packet core), ví dụ, nhiệm vụ đo trong đó đối tượng đo là hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS - Universal Mobile Telecommunications System).

Đối với phép đo cùng tần số, UE có thể trực tiếp thực hiện phép đo, và trạm gốc không cần tạo cấu hình khe đo (measurement gap) cho UE. Đối với phép đo tần số liên kết, trạm gốc cần tạo cấu hình khe đo cho UE. Khe đo là khoảng thời gian. Theo khoảng thời gian, trạm gốc không lập lịch UE, và UE tạm thời ngừng truyền thông với ô phục vụ, sao cho UE thực hiện nhiệm vụ đo liên tần số. Trạm gốc xác định, theo thông tin khả năng được báo cáo bởi UE, xem có cần tạo cấu hình khe đo cho UE hay không. Trạm gốc có thể tạo cấu hình khe đo cho UE bằng cách sử dụng tin nhắn cấu hình lại điều khiển tài nguyên radio (RRC - Radio Resource Control). Ví dụ, thông tin khả năng của UE được thể hiện trên Bảng 7. Khi UE thao tác trên dải tần X1, trạm gốc cần tạo cấu hình khe đo cho UE khi UE đo dải tần Y1. Khi UE thao tác trên dải tần (X2+X3), trạm gốc không cần tạo cấu hình khe đo cho UE khi UE đo dải tần Y2.

Bảng 10

Dải tần thao tác	Dải tần đo	Xem khe được yêu cầu
X1	Y1	Đúng
X2+X3	Y2	Sai

Theo phương án này, UE báo cáo, tới trạm gốc, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng UE hỗ trợ phép đo song song được thực hiện trong khe đo trên các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE. Sau khi UE báo cáo khả năng tập hợp sóng mang tới trạm gốc, trạm gốc xác định thông tin cấu hình đo của các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang của UE theo thông tin chỉ báo và khả năng tập hợp sóng mang của UE, sau đó gửi thông tin cấu hình đo tới UE, và tạo cấu hình khe đo cho UE. UE đo song song các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang trong khe đo theo thông tin cấu hình đo. Thông tin cấu hình đo bao gồm thông tin về các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE.

Theo phương án này, một cách tùy ý, UE thu tin nhắn cấu hình lại RRC được gửi bởi trạm gốc, và tin nhắn cấu hình lại RRC mang thông tin cấu hình đo mà được gửi bởi trạm gốc theo thông tin chỉ báo và của các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.10, UE hỗ trợ sự kết hợp sóng mang dải tần A+dải tần B (1+8), dải tần A (Band A) bao gồm một tần số, và dải tần B (Band B) bao gồm tám tần số. Sau khi UE báo cáo, tới trạm gốc, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng UE hỗ trợ phép đo song song được thực hiện trên các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang, trạm gốc nhận biết rằng UE hỗ trợ phép đo song song được thực hiện trên các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang. Thông tin cấu hình đo được tạo cấu hình bởi trạm gốc cho UE có thể bao gồm nhiều nhất tất cả các tần số theo sự kết hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE. Nghĩa là, thông tin cấu hình đo được tạo cấu hình bởi trạm gốc cho UE bao gồm nhiều nhất một tần số trên dải tần A và tám tần số trên dải tần B. Sau khi thu thông tin cấu hình đo, UE có thể đo song

song, trong khe đo được tạo cấu hình bởi trạm gốc cho UE, các tần số liên kết mà của sóng mang trong tập hợp sóng mang và được bao gồm trong thông tin cấu hình đo.

Như được thể hiện trên Fig.11, phương án này của sáng chế đề xuất thiết bị đo sóng mang, và thiết bị bao gồm:

môđun thu phát 1101, được tạo cấu hình để: báo cáo thông tin chỉ báo tới trạm gốc, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị người dùng UE trong đó thiết bị được bố trí hỗ trợ phép đo song song được thực hiện trong khe đo trên các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE; và thu thông tin cấu hình đo mà được gửi bởi trạm gốc theo thông tin chỉ báo và bao gồm các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE; và

môđun xử lý 1102, được tạo cấu hình để đo song song, trong khe đo theo thông tin cấu hình đo được thu bởi môđun thu phát 1101, các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE.

Một cách tùy ý, khi thu thông tin cấu hình đo mà được gửi bởi trạm gốc theo thông tin chỉ báo và bao gồm các tần số liên kết của sóng mang nằm trong khoảng tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, môđun thu phát 1101 được tạo cấu hình đặc trưng để:

thu tin nhắn cấu hình lại điều khiển tài nguyên radio RRC được gửi bởi trạm gốc, trong đó tin nhắn cấu hình lại RRC mang thông tin cấu hình đo mà được gửi bởi trạm gốc theo thông tin chỉ báo và mà của các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE.

Như được thể hiện trên Fig.12, phương án này của sáng chế đề xuất thiết bị đo sóng mang, và thiết bị bao gồm:

bộ thu phát 1201, được tạo cấu hình để: báo cáo thông tin chỉ báo tới trạm gốc, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng thiết bị người dùng UE trong đó thiết bị được bố trí hỗ trợ phép đo song song được thực hiện trong khe đo trên các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ

trợ bởi UE; và thu thông tin cấu hình đo mà được gửi bởi trạm gốc theo thông tin chỉ báo và bao gồm các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE; và

bộ xử lý 1202, được tạo cấu hình để đo song song, trong khe đo theo thông tin cấu hình đo được thu bởi bộ thu phát 1201, các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE.

Một cách tùy ý, khi thu thông tin cấu hình đo mà được gửi bởi trạm gốc theo thông tin chỉ báo và bao gồm các tần số liên kết của sóng mang nằm trong khoảng tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, bộ thu phát 1201 được tạo cấu hình đặc trưng để:

thu tin nhắn cấu hình lại điều khiển tài nguyên radio RRC được gửi bởi trạm gốc, trong đó tin nhắn cấu hình lại RRC mang thông tin cấu hình đo mà được gửi bởi trạm gốc theo thông tin chỉ báo và mà của các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE.

Như được thể hiện trên Fig.13, phương án này của sáng chế đề xuất phương pháp đo sóng mang. Phương pháp được thực hiện bởi trạm gốc, và phương pháp bao gồm các bước sau:

S1301. Trạm gốc thu thông tin chỉ báo được báo cáo bởi thiết bị người dùng UE để chỉ báo rằng UE hỗ trợ phép đo song song được thực hiện trong khe đo trên các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE.

S1302. Trạm gốc xác định, theo thông tin chỉ báo, thông tin cấu hình đo của các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE.

S1303. Trạm gốc gửi thông tin cấu hình đo tới UE.

Theo phương án này, trạm gốc thu thông tin chỉ báo được gửi bởi UE để chỉ báo rằng UE hỗ trợ phép đo song song được thực hiện trong khe đo trên các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang. Sau khi thu khả năng tập hợp sóng mang được báo cáo bởi UE, trạm gốc xác định thông tin cấu hình

đo của các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang của UE theo thông tin chỉ báo và khả năng tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, và gửi thông tin cấu hình đo tới UE. Hơn nữa, UE đo song song các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang trong khe đo theo thông tin cấu hình đo. Thông tin cấu hình đo bao gồm thông tin về các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang.

Theo phương án này, một cách tùy ý, trạm gốc gửi tin nhắn cấu hình lại điều khiển tài nguyên radio RRC tới UE, và tin nhắn cấu hình lại RRC mang thông tin cấu hình đo mà được gửi bởi trạm gốc theo thông tin chỉ báo và của các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang.

Như được thể hiện trên Fig.14, phương án này của sáng chế đề xuất thiết bị đo sóng mang, và thiết bị bao gồm:

môđun thu phát 1401, được tạo cấu hình để thu thông tin chỉ báo được báo cáo bởi thiết bị người dùng UE, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng UE hỗ trợ phép đo song song được thực hiện trong khe đo trên các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE; và

môđun xử lý 1402, được tạo cấu hình để xác định, theo thông tin chỉ báo được thu bởi môđun thu phát 1401, thông tin cấu hình đo của các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE.

Môđun thu phát 1401 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình đo được xác định bởi môđun xử lý 1402 tới UE.

Một cách tùy ý, khi gửi thông tin cấu hình đo được xác định bởi môđun xử lý 1402 tới UE, môđun thu phát 1401 được tạo cấu hình đặc trưng để:

gửi tin nhắn cấu hình lại điều khiển tài nguyên radio RRC tới UE, trong đó tin nhắn cấu hình lại RRC mang thông tin cấu hình đo.

Như được thể hiện trên Fig.15, phương án này của sáng chế đề xuất thiết bị đo sóng mang, và thiết bị bao gồm:

bộ thu phát 1501, được tạo cấu hình để thu thông tin chỉ báo được báo cáo bởi thiết bị người dùng UE, trong đó thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo

rằng UE hỗ trợ phép đo song song được thực hiện trong khe đo trên các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE; và

bộ xử lý 1502, được tạo cấu hình để xác định, theo thông tin chỉ báo được thu bởi bộ thu phát 1501, thông tin cấu hình đo của các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE.

Bộ thu phát 1501 còn được tạo cấu hình để gửi thông tin cấu hình đo được xác định bởi bộ xử lý 1502 tới UE.

Một cách tùy ý, khi gửi thông tin cấu hình đo được xác định bởi bộ xử lý 1502 tới UE, bộ thu phát 1501 được tạo cấu hình đặc trưng để:

gửi tin nhắn cấu hình lại điều khiển tài nguyên radio RRC tới UE, trong đó tin nhắn cấu hình lại RRC mang thông tin cấu hình đo.

Theo phương án này, UE gửi, tới trạm gốc, thông tin chỉ báo được sử dụng để chỉ báo rằng UE hỗ trợ phép đo song song được thực hiện trên các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang. Trạm gốc xác định thông tin cấu hình đo của các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang của UE theo thông tin chỉ báo, và sau đó trạm gốc gửi thông tin cấu hình đo tới UE. UE đo song song các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang trong khe đo theo thông tin cấu hình đo. Thông tin cấu hình đo bao gồm thông tin về các tần số liên kết của sóng mang trong tập hợp sóng mang. Do đó, UE có thể đo song song tất cả các tần số liên kết trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE, để ngăn ngừa UE khỏi đo song song, theo cơ chế đo hiện thời, chỉ ba tần số liên kết trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE. Theo phương pháp kỹ thuật theo phương án này, số lượng của các tần số liên kết mà trong tập hợp sóng mang được hỗ trợ bởi UE và được đo song song bởi UE có thể được tăng lên.

Những người có chuyên môn trong lĩnh vực kỹ thuật nên hiểu rằng các phương án của sáng chế có thể được đề xuất là phương pháp, hệ thống, hoặc sản phẩm chương trình máy tính. Do đó, sáng chế có thể sử dụng dưới dạng các phương án chỉ phần cứng, các phương án chỉ phần mềm, hoặc các phương án với sự kết hợp của phần mềm và phần cứng. Hơn nữa, sáng chế có thể sử dụng

dưới dạng của sản phẩm chương trình máy tính mà được thực hiện trên một hoặc nhiều phương tiện lưu trữ máy tính có thể sử dụng được (bao gồm nhưng không giới hạn ở bộ nhớ đĩa, CD-ROM, bộ nhớ quang, và tương tự) mà bao gồm mã chương trình máy tính có thể sử dụng được.

Sáng chế được mô tả dựa vào các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối của phương pháp, thiết bị (hệ thống), và sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án của sáng chế. Điều nên được hiểu rằng các chỉ dẫn chương trình máy tính có thể được sử dụng để thực hiện mỗi quy trình xử lý và/hoặc mỗi khối trên các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối và sự kết hợp của quy trình xử lý và/hoặc khối trên các lưu đồ và/hoặc các sơ đồ khối. Các chỉ dẫn chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho máy tính sử dụng cho mục đích chung, máy tính dành riêng, bộ xử lý nhúng, hoặc bộ xử lý của bất kỳ thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác nào để tạo ra máy móc, sao cho các chỉ dẫn được thực hiện bởi máy tính hoặc bộ xử lý của bất kỳ thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác nào tạo ra thiết bị để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình xử lý trên các lưu đồ và/hoặc trên một hoặc nhiều khối trên các sơ đồ khối.

Các chỉ dẫn chương trình máy tính này có thể được lưu trữ trong bộ nhớ máy tính có thể đọc được mà có thể chỉ dẫn máy tính hoặc bất kỳ thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác nào làm được bằng cách cụ thể, sao cho các chỉ dẫn được lưu trữ trong bộ nhớ máy tính có thể đọc được tạo ra thiết bị mà bao gồm thiết bị chỉ dẫn. Thiết bị chỉ dẫn thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình xử lý trên các lưu đồ và/hoặc trên một hoặc nhiều khối trên các sơ đồ khối.

Các chỉ dẫn chương trình máy tính này có thể được tải trên máy tính hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình được khác, sao cho một loạt các thao tác và các bước được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị có thể lập trình được khác, nhờ vậy tạo ra quy trình xử lý được thực hiện bởi máy tính. Do đó, các chỉ dẫn được thực hiện trên máy tính hoặc thiết bị có thể lập trình được khác cung cấp các bước để thực hiện chức năng cụ thể trong một hoặc nhiều quy trình xử lý trên các lưu đồ và/hoặc trên một hoặc nhiều khối trên các sơ đồ khối.

Mặc dù một vài phương án ưu tiên của sáng chế đã được mô tả, những người có chuyên môn trong lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện các sự thay đổi và các sự cải biến tới các phương án này khi họ học được khái niệm sáng chế cơ bản. Do đó, các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây nhằm được giải thích để bao gồm các phương án ưu tiên và tất cả các sự thay đổi và các sự cải biến nằm trong phạm vi của sáng chế.

Rõ ràng là, những người có chuyên môn trong lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện các sự cải biến và các sự thay đổi khác nhau tới các phương án của sáng chế mà không đi trệch khỏi phạm vi của các phương án của sáng chế. Sáng chế nhằm bao gồm các sự cải biến và các sự thay đổi này miễn là chúng nằm trong phạm vi bảo hộ được định rõ bởi các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây và các công nghệ tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị báo cáo thông tin khả năng, thiết bị này bao gồm:

môđun thu phát, được tạo cấu hình để thu thông tin khoảng sóng mang từ trạm gốc, trong đó thông tin khoảng sóng mang bao gồm ít nhất một trong số độ rộng dải tần sóng mang lớn nhất hoặc số lượng sóng mang lớn nhất; và

môđun xử lý, được tạo cấu hình để xác định thông tin khả năng tương ứng với ít nhất một sóng mang theo thông tin khoảng sóng mang, trong đó tổng độ rộng dải tần sóng mang của ít nhất một sóng mang nhỏ hơn hoặc bằng độ rộng dải tần sóng mang lớn nhất và/hoặc số lượng sóng mang được bao gồm trong ít nhất một sóng mang nhỏ hơn hoặc bằng số lượng sóng mang lớn nhất; trong đó:

môđun thu phát còn được tạo cấu hình để báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với ít nhất một sóng mang tới trạm gốc.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thông tin khoảng sóng mang được mang khi môđun thu phát báo cáo thông tin khả năng.

3. Thiết bị theo điểm 2, trong đó trước khi thu thông tin khoảng sóng mang từ trạm gốc, môđun thu phát còn được tạo cấu hình để:

báo cáo thông tin về khả năng tập hợp sóng mang lớn nhất được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, trong đó thông tin về khả năng tập hợp sóng mang lớn nhất được sử dụng bởi trạm gốc để gửi thông tin khoảng sóng mang tới môđun thu phát.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó ít nhất một sóng mang nằm trong dải tần nhất định, hoặc

ít nhất một sóng mang trong số các sóng mang của tất cả các dải tần tập hợp.

5. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó thông tin khả năng bao gồm ít nhất một trong số khả năng đa đầu vào đa đầu ra (Multiple-Input Multiple-Output - MIMO) của ít nhất một sóng mang hoặc khả năng thông tin trạng thái kênh (Channel State Information – CSI) của ít nhất một

sóng mang.

6. Phương pháp báo cáo thông tin khả năng, phương pháp này bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng (User Equipment – UE), thông tin khoảng sóng mang từ trạm gốc, trong đó thông tin khoảng sóng mang bao gồm ít nhất một trong số độ rộng dải tần sóng mang lớn nhất hoặc số lượng sóng mang lớn nhất;

xác định, bởi UE, thông tin khả năng tương ứng với ít nhất một sóng mang theo thông tin khoảng sóng mang, trong đó tổng độ rộng dải tần sóng mang của ít nhất một sóng mang nhỏ hơn hoặc bằng độ rộng dải tần sóng mang lớn nhất và/hoặc số lượng sóng mang được bao gồm trong ít nhất một sóng mang nhỏ hơn hoặc bằng số lượng sóng mang lớn nhất; và

báo cáo, bởi UE tới trạm gốc, thông tin khả năng được xác định tương ứng với ít nhất một sóng mang.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó thông tin khoảng sóng mang được mang khi báo cáo thông tin khả năng.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó trước bước thu, bởi UE, thông tin khoảng sóng mang từ trạm gốc, phương pháp này còn bao gồm bước:

báo cáo, bởi UE, thông tin về khả năng tập hợp sóng mang lớn nhất được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, trong đó thông tin về khả năng tập hợp sóng mang lớn nhất được sử dụng bởi trạm gốc để gửi thông tin khoảng sóng mang tới UE.

9. Phương pháp theo điểm 6, trong đó ít nhất một sóng mang nằm trong dải tần nhất định, hoặc

ít nhất một sóng mang trong số các sóng mang của tất cả các dải tần tập hợp.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 9, trong đó thông tin khả năng bao gồm ít nhất một trong số khả năng đa đầu vào đa đầu ra (MIMO) của ít nhất một sóng mang hoặc khả năng thông tin trạng thái kênh (CSI) của ít nhất một sóng mang.

11. Phương pháp báo cáo thông tin khả năng, phương pháp này bao gồm các

bước:

gửi, bởi trạm gốc, thông tin khoảng sóng mang tới thiết bị người dùng (UE), trong đó thông tin khoảng sóng mang bao gồm ít nhất một trong số độ rộng dải tần sóng mang lớn nhất hoặc số lượng sóng mang lớn nhất;

thu, bởi trạm gốc từ UE, thông tin khả năng mà tương ứng với ít nhất một sóng mang, trong đó tổng độ rộng dải tần sóng mang của ít nhất một sóng mang nhỏ hơn hoặc bằng độ rộng dải tần sóng mang lớn nhất và/hoặc số lượng sóng mang được bao gồm trong ít nhất một sóng mang nhỏ hơn hoặc bằng số lượng sóng mang lớn nhất.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó thông tin khả năng bao gồm thông tin khoảng sóng mang.

13. Phương pháp theo điểm 12, phương pháp này còn bao gồm các bước:

thu, từ UE, thông tin về khả năng tập hợp sóng mang lớn nhất được hỗ trợ bởi UE, và

xác định để gửi thông tin khoảng sóng mang theo thông tin về khả năng tập hợp sóng mang lớn nhất.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó ít nhất một sóng mang nằm trong dải tần nhất định, hoặc

ít nhất một sóng mang trong số các sóng mang của tất cả các dải tần tập hợp.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 14, trong đó thông tin khả năng bao gồm ít nhất một trong số khả năng đa đầu vào đa đầu ra (MIMO) của ít nhất một sóng mang hoặc khả năng thông tin trạng thái kênh (CSI) của ít nhất một sóng mang.

16. Thiết bị báo cáo thông tin khả năng, thiết bị này bao gồm:

bộ thu phát, được tạo cấu hình để thu thông tin khoảng sóng mang từ trạm gốc, trong đó thông tin khoảng sóng mang bao gồm ít nhất một trong số độ rộng dải tần sóng mang lớn nhất hoặc số lượng sóng mang lớn nhất; và

bộ xử lý, được tạo cấu hình để xác định thông tin khả năng tương ứng với ít

nhất một sóng mang theo thông tin khoảng sóng mang, trong đó tổng độ rộng dải tần sóng mang của ít nhất một sóng mang nhỏ hơn hoặc bằng độ rộng dải tần sóng mang lớn nhất và/hoặc số lượng sóng mang được bao gồm trong ít nhất một sóng mang nhỏ hơn hoặc bằng số lượng sóng mang lớn nhất; trong đó:

bộ thu phát còn được tạo cấu hình để báo cáo thông tin khả năng mà tương ứng với ít nhất một sóng mang tới trạm gốc.

17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó thông tin khoảng sóng mang được mang khi môđun thu phát báo cáo thông tin khả năng.

18. Thiết bị theo điểm 17, trong đó trước khi thu thông tin khoảng sóng mang từ trạm gốc, bộ thu phát còn được tạo cấu hình để:

báo cáo thông tin về khả năng tập hợp sóng mang lớn nhất được hỗ trợ bởi UE tới trạm gốc, trong đó thông tin về khả năng tập hợp sóng mang lớn nhất được sử dụng bởi trạm gốc để gửi thông tin khoảng sóng mang tới bộ thu phát.

19. Thiết bị theo điểm 18, trong đó ít nhất một sóng mang nằm trong dải tần nhất định, hoặc

ít nhất một sóng mang trong số các sóng mang của tất cả các dải tần tập hợp

20. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 19, trong đó thông tin khả năng bao gồm ít nhất một trong số khả năng đa đầu vào đa đầu ra (MIMO) của ít nhất một sóng mang hoặc khả năng thông tin trạng thái kênh (CSI) của ít nhất một sóng mang.

21. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có chương trình được ghi trên đó; trong đó chương trình khiến máy tính thực thi phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 10.

22. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có chương trình được ghi trên đó; trong đó chương trình khiến máy tính thực thi phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 15.

23. Thiết bị mạng, được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 15.

1/9

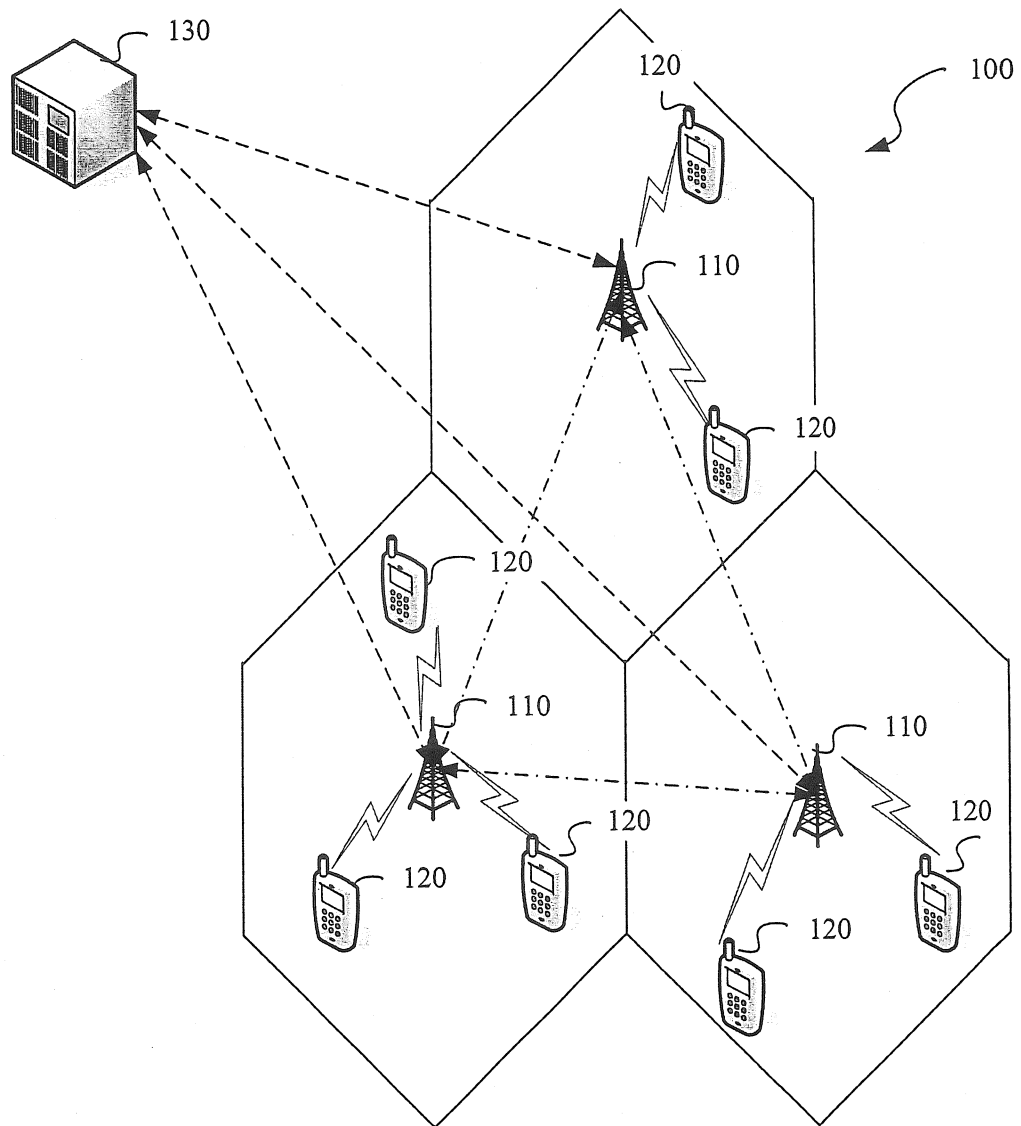


FIG. 1

2/9

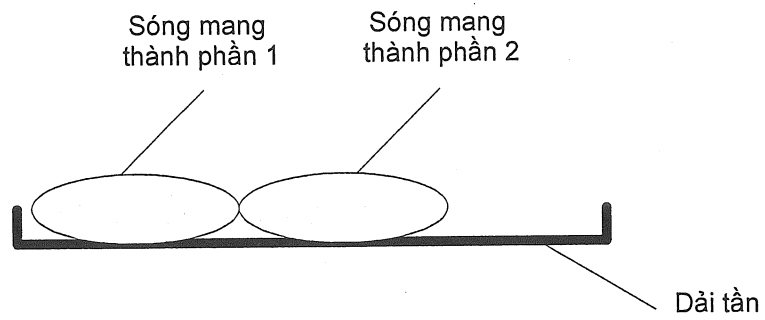


FIG. 2(a)

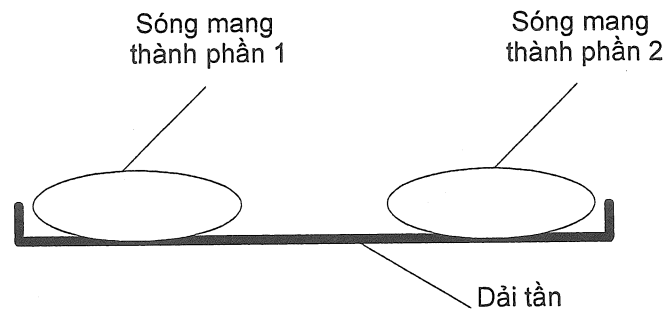


FIG. 2(b)

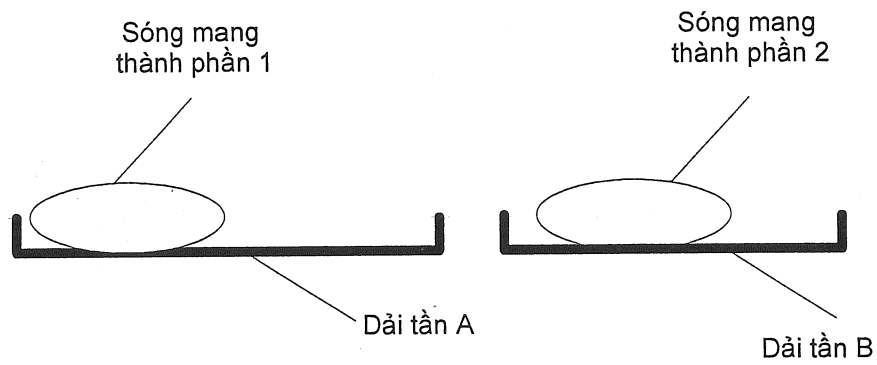


FIG. 2(c)

3/9

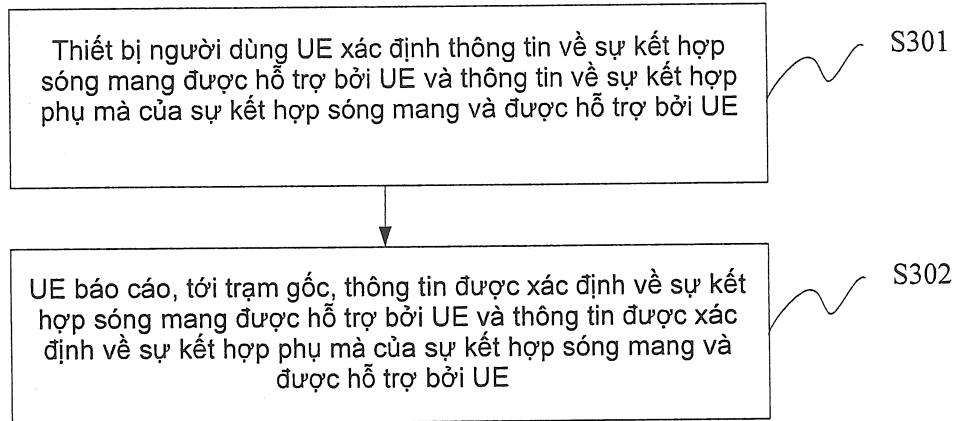


FIG. 3

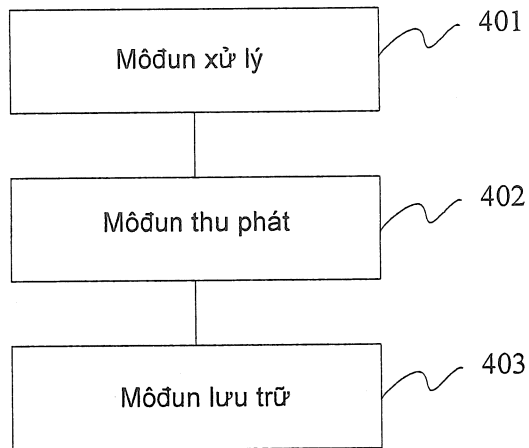


FIG. 4

4/9

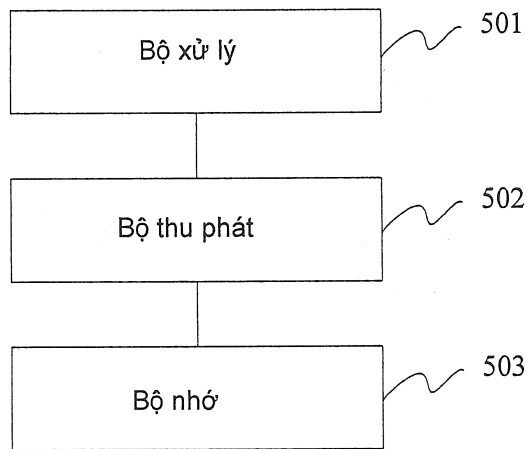


FIG. 5

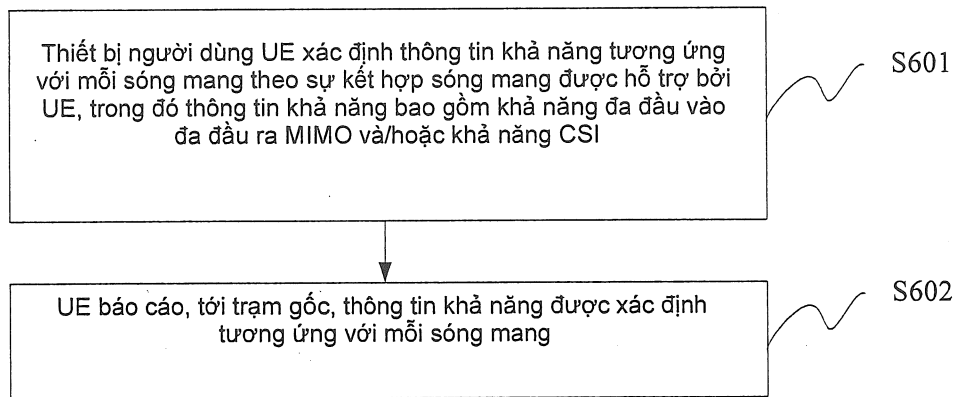


FIG. 6

5/9

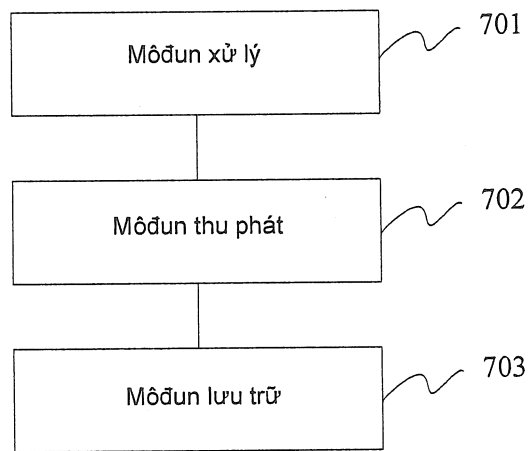


FIG. 7

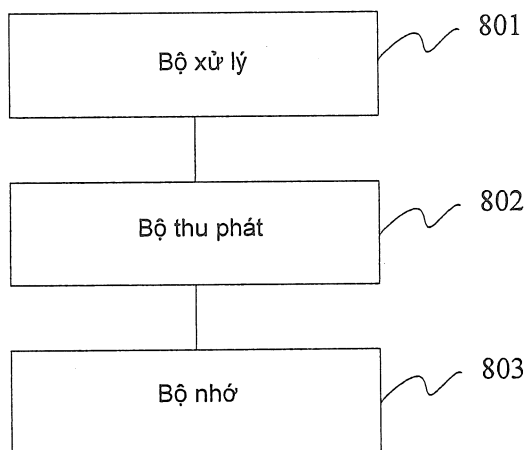


FIG. 8

6/9

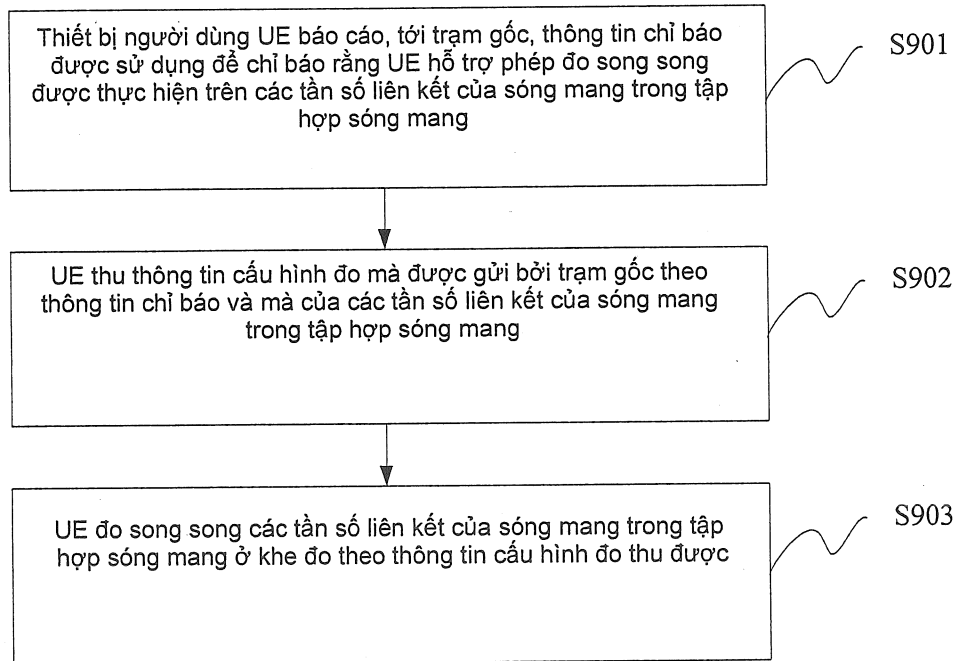


FIG. 9

7/9

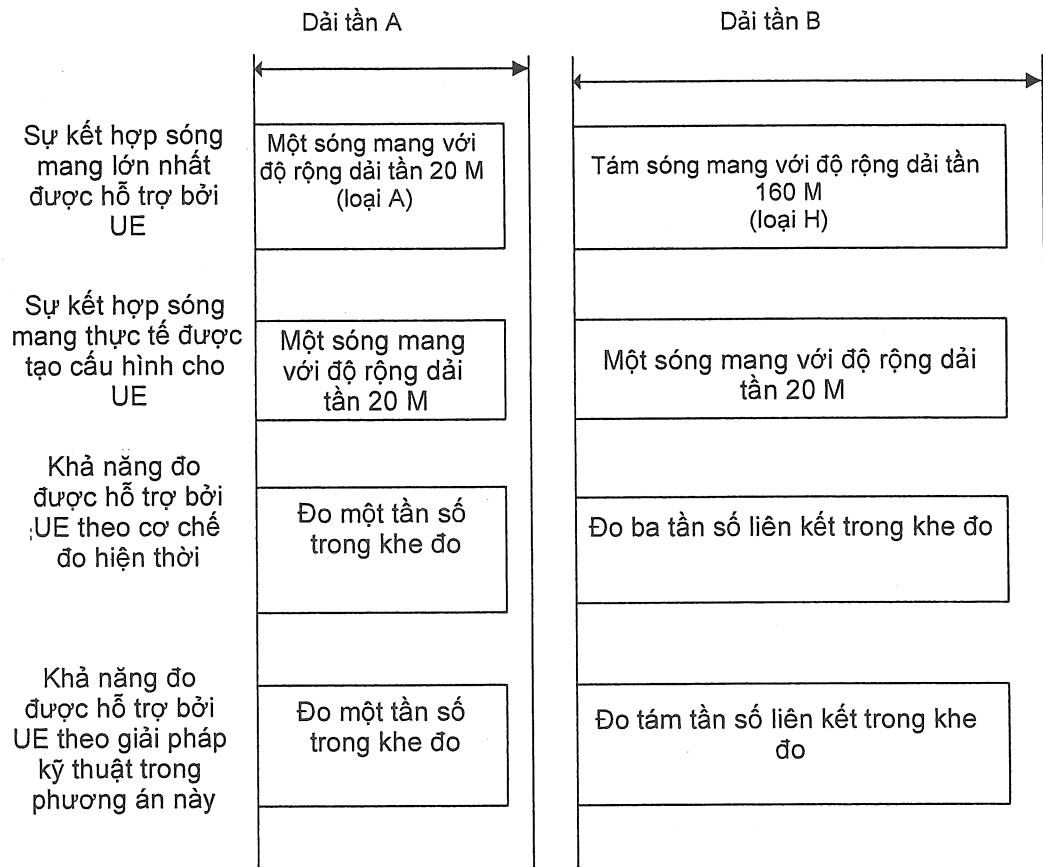


FIG. 10

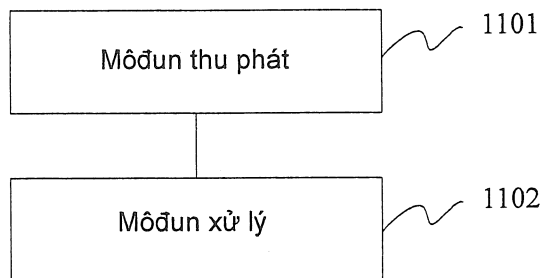


FIG. 11

8/9

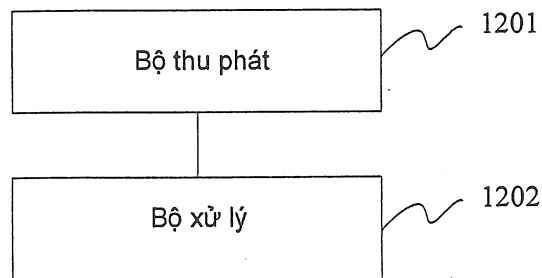


FIG. 12

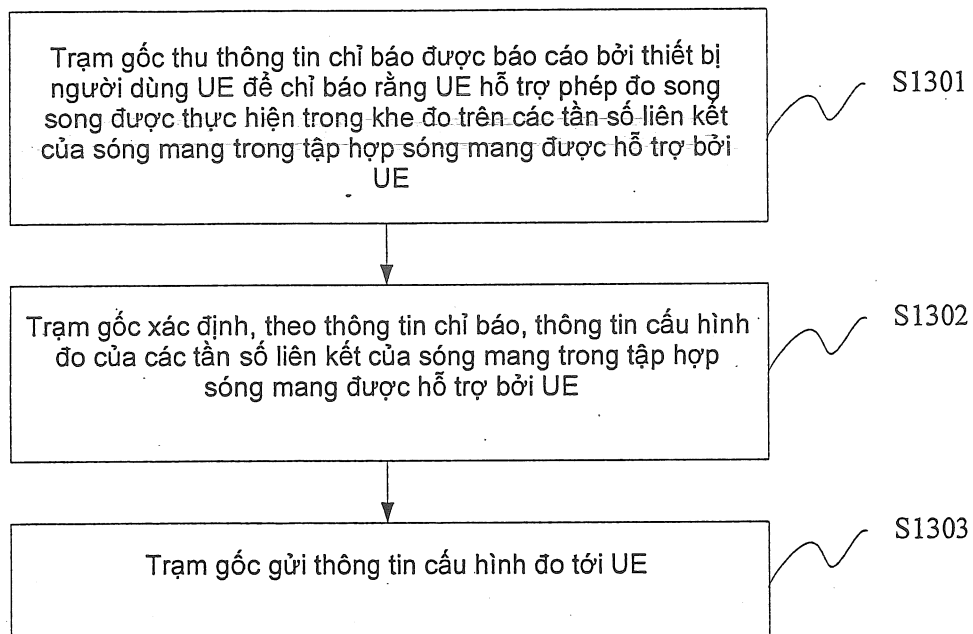


FIG. 13

9/9

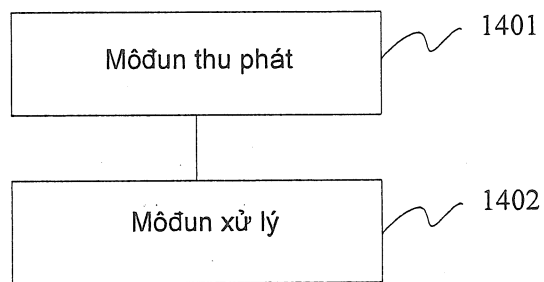


FIG. 14

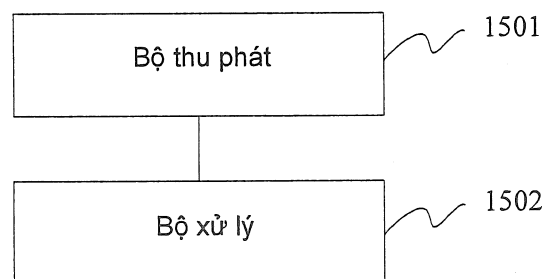


FIG. 15