



(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)



1-0037825

(51)⁸ H04L 29/06

(13) B

(21) 1-2019-02855

(22) 03/11/2017

(86) PCT/CN2017/109383 03/11/2017

(87) WO 2018/082670 11/05/2018

(30) 201610981779.9 04/11/2016 CN

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/07/2019 376A

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

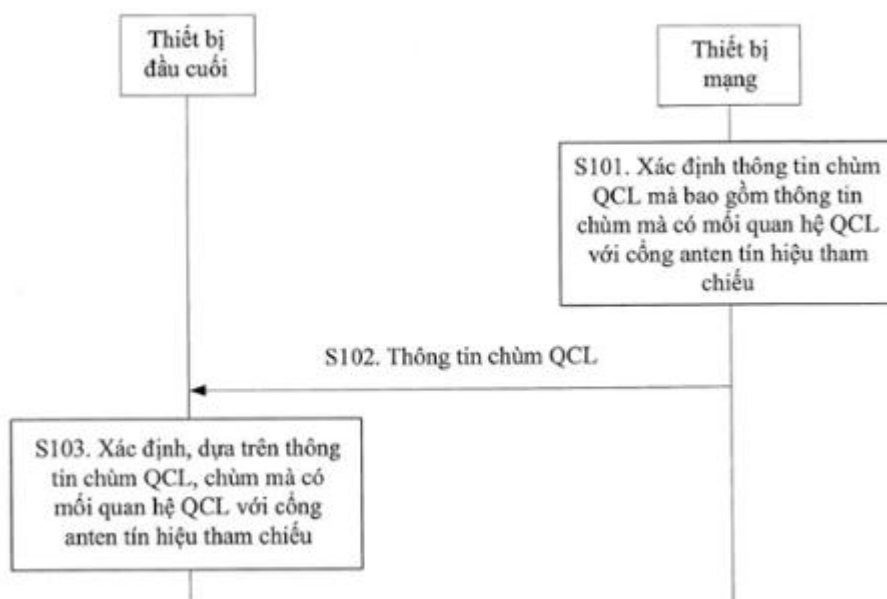
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) WANG, Ting (CN); DOU, Shengyue (CN); LI, Yuanjie (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG, PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ CHỨA CHƯƠNG TRÌNH, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông, thiết bị truyền thông, và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Thông tin chùm vị trí giả đồng nhất (QCL - Quasi co-location) được xác định. Thông tin chùm QCL bao gồm thông tin chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu. Thông tin chùm QCL được gửi. Thiết bị đầu cuối thu thông tin chùm QCL. Thông tin chùm QCL bao gồm thông tin chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu. Thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin chùm mà được bao gồm trong thông tin chùm QCL và có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu, chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới lĩnh vực của các kỹ thuật truyền thông, và cụ thể, sáng chế đề cập tới phương pháp truyền thông, thiết bị truyền thông, thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sự phổ biến của các thiết bị chẳng hạn như thiết bị đầu cuối di động thông minh trong những năm gần đây yêu cầu thông lượng hệ thống cao hơn. Trong trường hợp của các tài nguyên phổ bị méo đang tăng lên, chế độ truyền thông hỗ trợ truyền/thu nhận đa điểm phối hợp (Coordination multiple point, CoMP) được đưa ra.

Trong CoMP chế độ truyền thông, các tín hiệu có thể tới từ nhiều điểm truyền khác nhau (Transmitting receiving point, TRP). Để đảm bảo việc thu và điều biến chính xác của các tín hiệu, mô hình của tín hiệu tham chiếu mà có mối quan hệ gần vị trí giả đồng nhất (Quasi-Co-Location, QCL) được đưa ra, ví dụ, tín hiệu tham chiếu dành riêng cho ô (Cell-specific Reference Signal, CRS) hoặc tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information Reference Signal, CSI-RS). Thiết bị đầu cuối có thể ước tính thông số đặc tính phạm vi rộng dựa trên CRS/CSI-RS. Thông số đặc tính phạm vi rộng bao gồm một hoặc nhiều đối tượng trong số trễ trễ, trải phổ Doppler, chuyển đổi tần số Doppler, độ lợi kênh trung bình, và trễ trung bình. Ví dụ, trong giao thức phiên bản 11 (Release 11) của hệ thống truyền thông tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE), QCL cổng anten được đưa ra để hỗ trợ CoMP. QCL cổng anten chỉ báo rằng các tín hiệu được gửi bởi các cổng anten đi qua cùng thẳng giáng phạm vi rộng, và có cùng thông số đặc tính phạm vi rộng. Ví dụ, khi mối quan hệ QCL hiện có giữa cổng anten và cổng anten B, thông số đặc tính kênh phạm vi rộng được ước tính bằng cách sử dụng tín hiệu trên cổng anten A cũng ứng dụng được cho tín hiệu trên cổng anten B.

Trong hệ thống LTE, để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thu kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) từ trạm gốc dịch vụ, và thu kênh chia sẻ đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH) từ trạm gốc phối hợp, chế độ truyền mới (chế độ truyền 10) được xác định trong R11. Ánh xạ phần tử tài nguyên kênh chia sẻ đường xuống vật lý và chỉ báo vị trí giả đồng nhất (PDSCH RE Mapping and Quasi-Co-Location Indicator, PQI) được đưa ra, để chỉ báo trạm gốc gửi PDSCH, và để chỉ báo cổng anten mà thích hợp với đặc tính kênh phạm vi rộng tương ứng với PDSCH. Trong hệ thống LTE, đối với cùng TRP, có mối quan hệ QCL giữa tất cả các cổng dùng cho tín hiệu tham chiếu giải điều biến (Demodulation Reference Symbol, DMRS) tương ứng với PDSCH được thu bởi thiết bị đầu cuối, đó là, có mối quan hệ gần vị trí giả đồng nhất giữa cổng anten 7 tới cổng anten 14. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể nhận biết, dựa trên PQI có dựa trên thông tin cấu hình QCL và ánh xạ phần tử tài nguyên PDSCH của cấu hình tài nguyên điều khiển radio (radio resource control, RRC), thông số kênh radio tương ứng với DMRS mà cần được sử dụng để điều biến PDSCH.

Tuy nhiên, trong hệ thống truyền thông thế hệ thứ năm (5G), cấu trúc mảng phạm vi rộng của nhiều panel anten có thể được tạo cấu hình trong cùng TRP, và các chùm khác nhau được tạo ra bởi các panel anten khác nhau có các đặc tính phạm vi rộng khác nhau (ngoài trải trễ, trải phổ Doppler, chuyển đổi tần số Doppler, độ lợi kênh trung bình, và trễ trung bình, đặc tính phạm vi rộng còn bao gồm góc tới (angle of arrival, AOA), trải góc tới (angle of arrival spread, AAS), góc đi (angle of departure, AOD), trải góc đi (angle of departure spread, ADS), mối tương quan không gian (spatial correlation), và tương tự). Do đó, đối với cùng TRP, có thể không có mối quan hệ QCL giữa các cổng anten để gửi các tín hiệu. Do đó, khi thông tin QCL được tạo cấu hình dựa trên chỉ báo PQI, thiết bị đầu cuối không thể ước tính thông số đặc tính phạm vi rộng dựa trên thông tin. Các thông số đặc tính phạm vi rộng khác nhau của các chùm khác nhau có thể chỉ báo rằng một hoặc nhiều thông số trong các thông số đặc tính phạm vi rộng là khác nhau.

Do đó, cách thức tạo ra phương pháp tạo cấu hình thông tin QCL ứng

dụng được cho hệ thống truyền thông 5G là vấn đề cấp bách cần được giải quyết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông và thiết bị truyền thông, cụ thể là, sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị gửi và thu thông tin vị trí giả đồng nhất, thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối, sao cho thiết bị đầu cuối có thể xác định chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu, và thực hiện chính xác ước tính đặc tính kênh phạm vi rộng.

Theo khía cạnh thứ nhất, phương pháp gửi và thu thông tin QCL được đề xuất. Trong phương pháp, thiết bị mạng gửi thông tin chùm QCL được xác định tới thiết bị đầu cuối. Thông tin chùm QCL bao gồm thông tin chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu. Sau khi thu thông tin chùm QCL, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông tin chùm mà được bao gồm trong thông tin chỉ báo QCL và có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu, chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu, còn xác định tín hiệu tham chiếu được gửi mà được gửi thông qua chùm, và thực hiện ước tính đặc tính kênh phạm vi rộng dựa trên tín hiệu tham chiếu được gửi được xác định.

Tín hiệu tham chiếu có thể là tín hiệu tham chiếu giải điều biến, tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh, hoặc tín hiệu tham chiếu khác. Điều này không bị giới hạn ở đây. Thông tin chùm QCL có thể là ký hiệu nhận dạng chùm, thông tin cổng anten chùm, hoặc thông tin liên quan đến chùm khác. Thông tin ký hiệu nhận dạng chùm có thể là ký hiệu nhận dạng tín hiệu đồng bộ chùm. Chùm có thể bao gồm chùm truyền và chùm thu. Chùm truyền chỉ báo sự phân phối của cường độ tín hiệu được tạo ra theo các hướng khác nhau trong không gian sau khi tín hiệu được truyền thông qua anten. Chùm thu chỉ báo sự phân phối của cường độ tín hiệu, của tín hiệu không dây được thu từ anten, theo các hướng khác nhau trong không gian. Chùm có thể là tín hiệu liên quan đến chùm chẳng hạn như tín hiệu tham chiếu dùng để quét chùm, tín hiệu tham chiếu chùm, tín hiệu tham chiếu dùng để quét chùm, hoặc tín hiệu đồng bộ chùm. Một cách tùy chọn, chùm được xác định mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín

hiệu tham chiếu có thể là chùm vật lý, hoặc tín hiệu liên quan đến chùm chẳng hạn như tín hiệu tham chiếu dùng để quét chùm, tín hiệu tham chiếu chùm, tín hiệu tham chiếu dùng để quét chùm, hoặc tín hiệu đồng bộ chùm được đề cập trên đây. Hơn nữa, tín hiệu tham chiếu được gửi mà được gửi thông qua chùm có thể là một hoặc nhiều tín hiệu trong số các tín hiệu liên quan đến chùm chẳng hạn như tín hiệu tham chiếu dùng để quét chùm, tín hiệu tham chiếu chùm, tín hiệu tham chiếu dùng để quét chùm, hoặc tín hiệu đồng bộ chùm mà được gửi thông qua chùm vật lý, hoặc có thể là một hoặc nhiều tín hiệu trong số các tín hiệu liên quan đến chùm chẳng hạn như tín hiệu tham chiếu dùng để quét chùm, tín hiệu tham chiếu chùm, tín hiệu tham chiếu dùng để quét chùm, hoặc tín hiệu đồng bộ chùm đó là tương ứng với thông tin chùm.

Trong phương án khả dụng, thiết bị mạng gửi thông tin chùm QCL thông qua báo hiệu tài nguyên điều khiển radio (RRC).

Thông tin chùm QCL bao gồm ít nhất một nhóm của thông tin chùm QCL. Thiết bị mạng gửi ít nhất một nhóm của thông tin chùm QCL tới thiết bị đầu cuối thông qua báo hiệu RRC, và chỉ báo, thông qua thông tin điều khiển đường xuống, thông tin chùm QCL ứng dụng được cho tín hiệu tham chiếu hiện thời được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối. Thông tin chùm QCL ứng dụng được cho tín hiệu tham chiếu được sử dụng hiện thời là thông tin chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu.

Theo phương án này của sáng chế, bước bổ sung thông tin chùm QCL tới thông tin chỉ báo QCL ban đầu trong báo hiệu RRC có thể được thực hiện theo hai cách sau đây:

Theo sự thực hiện thứ nhất, thông tin chùm QCL được bổ sung vào thông tin cấu hình QCL và ánh xạ tài nguyên dữ liệu, sao cho thông tin thông số được sử dụng để chỉ báo rằng thông tin chùm QCL được bổ sung vào báo hiệu RRC được bổ sung vào giao thức lớp vật lý.

Theo sự thực hiện khác, thông tin chùm QCL được bổ sung vào thông số cấu hình CSI-RS có công suất khác không, để chỉ báo thông tin chùm QCL của CSI-RS.

Theo phương án khả dụng khác, nếu tín hiệu tham chiếu là DMRS, thông

tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng anten DMRS là thông tin chùm QCL được bao gồm trong thông tin cấu hình tài nguyên CSI-RS tương ứng với ký hiệu nhận dạng thông số cấu hình CSI-RS có công suất khác không.

Theo phương án khả dụng khác nữa, thiết bị mạng có thể xác định, dựa trên tài nguyên miền thời gian và/hoặc tài nguyên miền tần số được sử dụng để gửi tín hiệu tham chiếu thông qua cổng anten tín hiệu tham chiếu, thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên miền thời gian và/hoặc tài nguyên miền tần số, và gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên miền thời gian và/hoặc tài nguyên miền tần số.

Thiết bị mạng có thể gửi ít nhất một trong số danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian, danh sách thông tin chùm QCL miền tần số, và danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian-tần số tới thiết bị đầu cuối. Sau khi thu danh sách thông tin chùm QCL miền tần số từ thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể xác định các chùm QCL của tín hiệu tham chiếu trên các băng tần số khác nhau, và thực hiện ước tính đặc tính kênh phạm vi rộng trên các băng tần số khác nhau. Sau khi thu danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian từ thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể xác định các chùm QCL của tín hiệu tham chiếu trong các khung con, các khe thời gian khác nhau, hoặc các đơn vị thời gian khác, và sau đó thực hiện ước tính đặc tính kênh phạm vi rộng trong các khung con, các khe thời gian khác nhau, hoặc các đơn vị thời gian khác. Sau khi thu danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian-tần số từ thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối có thể xác định các chùm QCL của tín hiệu tham chiếu trên các tài nguyên miền thời gian-tần số khác nhau, và sau đó thực hiện ước tính đặc tính kênh phạm vi rộng trong các miền thời gian-tần số khác nhau.

Theo phương án khả dụng khác nữa, thiết bị mạng có thể gửi thông tin chùm QCL thông qua DCI.

Thông tin chùm QCL được gửi bởi thiết bị mạng thông qua DCI có thể là thông tin chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu hiện thời được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truyền dữ liệu. Sau khi thiết bị mạng gửi DCI tới thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối có thể xác định chính xác, dựa

trên DCI được thu, chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu hiện thời được sử dụng để truyền dữ liệu và tín hiệu tham chiếu được gửi mà được gửi bởi chùm được xác định, để thực hiện ước tính đặc tính kênh phạm vi rộng dựa trên tín hiệu tham chiếu được gửi được xác định. Ví dụ, đặc tính phạm vi rộng của cổng anten tín hiệu tham chiếu có thể được xác định dựa trên chùm được xác định mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu.

Theo khía cạnh thứ hai, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị truyền thông có chức năng thực hiện thiết bị mạng theo khía cạnh thứ nhất. Chức năng có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thực hiện phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng nêu trên. Môđun có thể là phần mềm và/hoặc phần cứng.

Trong phương án khả dụng, thiết bị truyền thông bao gồm bộ phận xử lý và bộ phận gửi, và các chức năng của bộ phận xử lý và bộ phận gửi có thể là tương ứng với các bước của phương pháp. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ ba, thiết bị truyền thông được đề xuất. Thiết bị này có chức năng thực hiện thiết bị đầu cuối theo khía cạnh thứ nhất. Chức năng có thể được thực hiện bởi phần cứng, hoặc có thể được thực hiện bởi phần cứng thực hiện phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với chức năng nêu trên. Môđun có thể là phần mềm và/hoặc phần cứng.

Trong phương án khả dụng, thiết bị truyền thông bao gồm bộ phận thu và bộ phận xử lý, và các chức năng của bộ phận thu và bộ phận xử lý có thể là tương ứng với các bước của phương pháp. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ tư, thiết bị mạng được đề xuất, và thiết bị mạng bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và bộ thu phát.

Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ để điều khiển bộ thu phát để thu và gửi

các tín hiệu. Khi bộ xử lý thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, thiết bị mạng được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp bất kỳ liên quan đến thiết bị mạng theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, thiết bị đầu cuối được đề xuất, và thiết bị đầu cuối bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và bộ thu phát.

Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu trữ lệnh. Bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ để điều khiển bộ thu phát để thu và gửi các tín hiệu. Khi bộ xử lý thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp bất kỳ liên quan đến thiết bị đầu cuối theo khía cạnh thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, phương tiện lưu trữ máy tính được đề xuất, và phương tiện lưu trữ máy tính được tạo cấu hình để lưu trữ một số lệnh. Khi các lệnh được thực hiện, phương pháp bất kỳ liên quan đến thiết bị đầu cuối nêu trên hoặc thiết bị mạng có thể được thực hiện.

Theo khía cạnh thứ bảy, hệ thống truyền thông được đề xuất, và hệ thống truyền thông bao gồm thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng. Thiết bị mạng là thiết bị mạng theo khía cạnh thứ tư, và thiết bị đầu cuối là thiết bị đầu cuối theo khía cạnh thứ năm.

Thiết bị mạng được đề xuất theo sáng chế này có chức năng thực hiện hoạt động của thiết bị mạng theo khía cạnh phương pháp nêu trên, và bao gồm các phương tiện tương ứng được tạo cấu hình để thực hiện các bước hoặc các chức năng được mô tả theo khía cạnh phương pháp nêu trên. Các bước hoặc các chức năng có thể được thực hiện bởi phần mềm, phần cứng, hoặc dạng kết hợp của phần cứng và phần mềm.

Trong phương án khả dụng, thiết bị mạng bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, và một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng thực hiện chức năng tương ứng theo phương pháp nêu trên. Một cách tùy chọn, thiết bị mạng có thể còn bao gồm một hoặc nhiều bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để ghép nối với bộ xử lý, và lưu trữ chương trình và/hoặc lệnh mà cần thiết cho thiết bị mạng, và có thể còn lưu trữ dữ liệu. Một hoặc nhiều bộ nhớ có thể được tích hợp với bộ xử lý, hoặc có thể được tách rời khỏi bộ xử lý. Khi bộ xử lý thực

hiện chương trình và/hoặc lệnh trong bộ nhớ, thiết bị mạng thực hiện bước tương ứng theo phương pháp nêu trên.

Trong phương án khả dụng, thiết bị mạng bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và bộ phận truyền thông. Một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị mạng thực hiện chức năng tương ứng theo phương pháp nêu trên, ví dụ, xác định thông tin chùm QCL. Bộ phận truyền thông được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông giữa thiết bị mạng và thiết bị khác, để thực hiện chức năng thu và/hoặc gửi, ví dụ, gửi thông tin chùm QCL được tạo ra bởi bộ xử lý.

Một cách tùy chọn, thiết bị mạng có thể còn bao gồm một hoặc nhiều bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để ghép nối với bộ xử lý, và lưu trữ lệnh chương trình và/hoặc dữ liệu cần thiết cho thiết bị mạng. Một hoặc nhiều bộ nhớ có thể được tích hợp với bộ xử lý, hoặc có thể được tách rời khỏi bộ xử lý. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế này.

Thiết bị mạng có thể là trạm gốc, gNB, TRP, hoặc tương tự, và bộ phận truyền thông có thể là bộ thu phát hoặc mạch thu phát. Một cách tùy chọn, bộ thu phát có thể là mạch hoặc giao diện đầu vào/đầu ra.

Thiết bị mạng có thể là vi mạch truyền thông. Bộ phận truyền thông có thể là mạch hoặc giao diện đầu vào/đầu ra của vi mạch truyền thông.

Sáng chế này còn đề xuất thiết bị, và thiết bị có chức năng thực hiện hoạt động của thiết bị đầu cuối theo khía cạnh phương pháp nêu trên, và bao gồm các phương tiện tương ứng được tạo cấu hình để thực hiện các bước hoặc các chức năng được mô tả theo khía cạnh phương pháp nêu trên. Các bước hoặc các chức năng có thể được thực hiện bởi phần mềm, phần cứng, hoặc dạng kết hợp của phần cứng và phần mềm.

Trong phương án khả dụng, thiết bị bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, và một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị thực hiện chức năng tương ứng của thiết bị đầu cuối theo phương pháp nêu trên. Một cách tùy chọn, thiết bị có thể còn bao gồm một hoặc nhiều bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để ghép nối với bộ xử lý, và lưu trữ chương trình và/hoặc lệnh mà cần thiết cho thiết bị, và có thể còn lưu trữ dữ liệu. Một hoặc nhiều bộ nhớ có thể được tích hợp với bộ xử lý, hoặc có thể được tách rời khỏi bộ xử lý. Khi bộ xử lý thực

hiện chương trình và/hoặc lệnh trong bộ nhớ, thiết bị thực hiện bước tương ứng theo phương pháp nêu trên.

Trong phương án khả dụng, thiết bị bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và bộ phận truyền thông. Một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị thực hiện chức năng tương ứng của thiết bị đầu cuối theo phương pháp nêu trên, ví dụ, xác định chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu. Bộ phận truyền thông được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông giữa thiết bị và thiết bị khác, để thực hiện chức năng thu và/hoặc gửi, ví dụ, thu thông tin chùm QCL.

Một cách tùy chọn, thiết bị có thể còn bao gồm một hoặc nhiều bộ nhớ. Bộ nhớ được tạo cấu hình để ghép nối với bộ xử lý, và lưu trữ lệnh chương trình và/hoặc dữ liệu cần thiết cho thiết bị. Một hoặc nhiều bộ nhớ có thể được tích hợp với bộ xử lý, hoặc có thể được tách rời khỏi bộ xử lý. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế này.

Thiết bị có thể là thiết bị đầu cuối thông minh, thiết bị mang theo được, hoặc tương tự, và bộ phận truyền thông có thể là bộ thu phát hoặc mạch thu phát. Một cách tùy chọn, bộ thu phát có thể là mạch hoặc giao diện đầu vào/đầu ra.

Thiết bị có thể là vi mạch truyền thông. Bộ phận truyền thông có thể là mạch hoặc giao diện đầu vào/đầu ra của vi mạch truyền thông.

Trong các phương án của sáng chế, thiết bị mạng gửi thông tin chùm QCL được xác định tới thiết bị đầu cuối. Thông tin chùm QCL bao gồm thông tin chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu. Sau khi thu thông tin chùm QCL, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông tin chùm mà được bao gồm trong thông tin chỉ báo QCL và có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu, chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu, còn xác định tín hiệu tham chiếu được gửi mà được gửi thông qua chùm, và thực hiện ước tính đặc tính kênh phạm vi rộng dựa trên tín hiệu tham chiếu được gửi được xác định.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A và Fig.1B là các sơ đồ giản lược của các chùm được tạo ra bởi bốn

panen anten được bao gồm trong một TRP theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ giản lược của sự truyền thông giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối;

Fig.3 là sơ đồ giản lược được đơn giản hóa của các cấu trúc bên trong của thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối;

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp tạo cấu hình thông tin QCL theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị gửi thông tin QCL theo một phương án của sáng chế;

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

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị thu thông tin QCL theo một phương án của sáng chế; và

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

Mô tả chi tiết sáng chế

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

Một số thuật ngữ theo sáng chế này đầu tiên được giải thích để giúp người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dễ hiểu.

(1) Thiết bị mạng có thể được gọi là mạng truy cập radio (Radio Access Network, RAN) thiết bị, mà là thiết bị kết nối thiết bị đầu cuối tới mạng không dây, và bao gồm nhưng không giới hạn ở nút B cải tiến (evolved NodeB, eNB), bộ điều khiển mạng radio (radio network controller, RNC), nút B (NodeB, NB), bộ điều khiển trạm gốc (Base Station Controller, BSC), trạm thu phát gốc (Base Transceiver Station, BTS), eNodeB hộ gia đình (ví dụ, nút B cải tiến hộ gia đình, hoặc nút B hộ gia đình (Home NodeB, HNB)), đơn vị băng tần cơ sở (Baseband Unit, BBU), điểm truy cập (Access Point, AP), mạng không dây dùng tín hiệu radio (Wireless Fidelity, WiFi), điểm truyền (điểm truyền và thu (transmission and receiver point, TRP) hoặc điểm truyền (transmission point, TP)), và tương tự. Ví dụ, thiết bị mạng có thể là gNB (gNB), đơn vị băng tần cơ

sở (BBU), hoặc đơn vị dữ liệu (data unit, DU) trong hệ thống 5G chẳng hạn như hệ thống NR (New Radio-Radio mới). Trong một số sự triển khai, gNB có thể bao gồm bộ phận điều khiển (control unit, CU) và DU, và có thể còn bao gồm RU (bộ phận tần số radio, radio unit). CU thực hiện một số chức năng của gNB, và DU thực hiện một số chức năng của gNB. Ví dụ, CU thực hiện các chức năng của lớp RRC (radio resource control-điều khiển tài nguyên radio) và lớp PDCP (Packet Data Convergence Protocol-giao thức hội tụ dữ liệu gói), và DU thực hiện các chức năng của lớp RLC (Radio Link Control-điều khiển liên kết radio), lớp MAC (Media Access Control-điều khiển truy cập phương tiện), và lớp PHY (physical-vật lý). Thông tin tại lớp RRC cuối cùng trở thành thông tin tại lớp PHY, hoặc được chuyển đổi từ thông tin tại lớp PHY. Do đó, theo kiến trúc này, báo hiệu lớp cao hơn chẳng hạn như báo hiệu lớp RRC hoặc báo hiệu lớp PHCP có thể cũng được xem xét là được gửi bởi DU hoặc bởi DU và RU.

(2) Thiết bị đầu cuối là thiết bị mà tạo ra khả năng liên kết giọng nói và/hoặc dữ liệu với người dùng, và có thể bao gồm các thiết bị cầm tay khác nhau, các thiết bị trên xe, các thiết bị mang theo được, hoặc các thiết bị tính toán mà có chức năng truyền thông không dây, hoặc thiết bị xử lý khác được kết nối với môđem không dây, và thiết bị đầu cuối (User Equipment, UE), trạm di động (Mobile station, MS), thiết bị đầu cuối (Terminal Equipment), và điểm truyền (điểm truyền và thu (transmission and receiver point, TRP) hoặc điểm truyền (transmission point, TP)) mà có các dạng khác nhau.

(3) Sự tương tác theo sáng chế này là quy trình trong đó thông tin được chuyển tải giữa hai bên tương tác, và thông tin được chuyển tải ở đây có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau. Ví dụ, hai bên tương tác là trạm gốc 1 và trạm gốc 2, trạm gốc 1 có thể yêu cầu thông tin từ trạm gốc 2, và trạm gốc 2 cung cấp trạm gốc 1 thông tin được yêu cầu bởi trạm gốc 1. Tất nhiên là, trạm gốc 1 và trạm gốc 2 có thể yêu cầu thông tin lẫn nhau, và thông tin được yêu cầu ở đây có thể giống nhau hoặc có thể khác nhau.

(4) "Nhiều" có nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai. Thuật ngữ "và/hoặc" mô tả mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng liên kết, và thể hiện rằng ba mối quan hệ có thể hiện có. Ví dụ, A và/hoặc B có thể hiện ba trường hợp sau đây:

chỉ A hiện có, cả A và B hiện có, và chỉ B hiện có. Ký tự "/" thường chỉ báo mối quan hệ “hoặc” giữa các đối tượng liên kết.

(5) Các danh từ "mạng" và "hệ thống" thường được sử dụng thay thế cho nhau, nhưng ý nghĩa của nó có thể được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. “Thông tin (information)”, “tín hiệu (signal)”, “tin nhắn (message)”, và “kênh (channel)” có thể đôi khi được sử dụng thay thế cho nhau. Chú ý rằng các ý nghĩa được thể hiện là nhất quán khi các sự khác nhau không được nhấn mạnh. "Của (of)", "tương ứng hoặc liên quan (corresponding, relevant)", và "tương ứng (corresponding)" có thể đôi khi được sử dụng thay thế cho nhau. Chú ý rằng các ý nghĩa được thể hiện là nhất quán khi các sự khác nhau không được nhấn mạnh.

Phương pháp tạo cấu hình thông tin vị trí giả đồng nhất, thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối mà được đề xuất trong các phương án của sáng chế có thể được ứng dụng cho kỹ thuật truyền thông radio mới (New Radio, NR). NR là kỹ thuật mạng truy cập radio thế hệ mới, và có thể được ứng dụng cho mạng cải tiến tương lai chẳng hạn như hệ thống truyền thông 5G. Một cách thay thế, phương pháp tạo cấu hình thông tin vị trí giả đồng nhất, thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối mà được đề xuất trong các phương án của sáng chế có thể được ứng dụng cho hệ thống truyền thông không dây chẳng hạn như mạng không dây dùng tín hiệu radio (Wireless Fidelity, WIFI) hoặc LTE, và có thể cũng được ứng dụng cho mạng có dây chẳng hạn như mạng cố định.

Có thể được hiểu rằng hệ thống truyền thông không dây là mạng mà tạo ra chức năng truyền thông không dây. Hệ thống truyền thông không dây có thể sử dụng các kỹ thuật truyền thông khác nhau, ví dụ, hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access, CDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), đa truy cập phân chia theo thời gian (Time Division Multiple Access, TDMA), đa truy cập phân chia theo tần số (Frequency Division Multiple Access, FDMA), đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency-division multiple access, OFDMA), đa truy cập phân chia theo tần số sóng mang đơn (single carrier FDMA, SC-FDMA), và đa truy cập nhận biết sóng mang tránh

xung đột (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance). Dựa trên các yếu tố chẳng hạn như dung lượng, tốc độ, và trễ của các mạng khác nhau, các mạng có thể được phân loại thành mạng 2G (tiếng Anh: generation), mạng 3G, mạng 4G, và mạng cải tiến tương lai chẳng hạn như mạng 5G. Mạng 2G đặc trưng bao gồm mạng hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global system for mobile communications/general packet radio service (dịch vụ radio gói tổng hợp), GSM) hoặc mạng dịch vụ radio gói tổng hợp (general packet radio service, GPRS). Mạng 3G đặc trưng bao gồm mạng hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS). Mạng 4G đặc trưng bao gồm mạng tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE). Mạng UMTS đôi khi có thể cũng được gọi là mạng truy cập radio mặt đất toàn cầu (universal terrestrial radio access network, UTRAN), và mạng LTE đôi khi có thể cũng được gọi là mạng truy cập radio mặt đất toàn cầu cải tiến (evolved universal terrestrial radio access network, E-UTRAN). Dựa trên các cách thức cấp phát tài nguyên khác nhau, các mạng có thể được phân loại thành mạng truyền thông tế bào và mạng vùng cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN). Mạng truyền thông tế bào dựa trên sự lập lịch, và WLAN dựa trên sự tranh chấp. Tất cả các mạng 2G, 3G, và 4G nêu trên là các mạng truyền thông tế bào. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng, với sự phát triển của các kỹ thuật, các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế có thể cũng được áp dụng cho mạng truyền thông không dây khác chẳng hạn như 4,5G hoặc mạng 5G, hoặc mạng truyền thông phi tế bào khác. Để ngắn gọn, mạng truyền thông không dây đôi khi được gọi tắt là mạng trong các phương án của sáng chế.

Mạng truyền thông tế bào là một trong số các mạng truyền thông không dây. Mạng truyền thông tế bào sử dụng cách thức liên kết mạng không dây tế bào, và kết nối thiết bị đầu cuối tới thiết bị mạng thông qua kênh radio, để thực hiện truyền thông qua lại giữa các người dùng di chuyển. Mạng truyền thông tế bào có đặc tính chính của tính di động của thiết bị đầu cuối, và có các chức năng chuyển giao và chuyển vùng tự động liên tế bào qua mạng cục bộ.

Cách tùy chọn trong đó các giải pháp kỹ thuật được áp dụng cho hệ thống

truyền thông 5G được sử dụng cho phần mô tả trong các phương án sau đây của sáng chế. Chú ý rằng các giải pháp trong các phương án của sáng chế có thể còn được áp dụng cho mạng truyền thông không dây khác, và tên tương ứng có thể cũng được thay thế với tên của chức năng tương ứng trong mạng truyền thông không dây khác.

Trong hệ thống truyền thông 5G, cấu trúc mảng phạm vi rộng của nhiều panen anten có thể được tạo cấu hình trong cùng TRP, và các panen anten khác nhau tạo ra nhiều chùm để gửi các tín hiệu. Do đó, các chùm khác nhau để gửi các tín hiệu có các đặc tính kênh khác nhau. Điều này dẫn đến các đặc tính QCL khác nhau tương ứng với số cổng anten giống nhau. Khi các chùm là khác nhau, thiết bị mạng có thể gửi các tín hiệu trên cùng cổng anten có số hiệu giống nhau, và thiết bị mạng có thể gửi tín hiệu chùm khác nhau cho các chùm khác nhau. Chùm tín hiệu có thể là tín hiệu tham chiếu dùng để quét chùm, tín hiệu tham chiếu chùm, tín hiệu tham chiếu dùng để quét chùm, tín hiệu đồng bộ chùm, hoặc tương tự. Do đó, trong hệ thống truyền thông 5G có nhiều panen anten, nếu cách thức chỉ báo mối quan hệ QCL cổng anten hiện có vẫn được sử dụng, tín hiệu được gửi mà có mối quan hệ QCL với tín hiệu mà đang được gửi tại thời điểm hiện tại không thể được chỉ báo chính xác, và đặc tính phạm vi rộng của tín hiệu mà đang được gửi tại thời điểm hiện tại không thể được xác định chính xác. Ví dụ, Fig.1A và Fig.1B là các sơ đồ giản lược của các chùm được tạo ra bởi bốn panen anten được bao gồm trong một TRP. Trên Fig.1A, mỗi trong số bốn panen anten tạo ra một cách độc lập chùm, mỗi panen anten tạo ra chùm khác nhau, và có thể không có mối quan hệ QCL giữa các cổng anten để gửi các tín hiệu thông qua bốn chùm khác nhau. Trên Fig.1B, bốn panen anten tạo ra các chùm với nhau, nhưng việc tiền mã hóa khác nhau được thực hiện trên các chùm được tạo ra bởi bốn panen anten, và do đó, các chùm có các hướng khác nhau. Trong trường hợp này, có thể không có mối quan hệ QCL giữa các cổng anten để gửi các tín hiệu.

Phương án của sáng chế đề xuất phương pháp tạo cấu hình thông tin QCL. Trong phương pháp, thiết bị mạng gửi thông tin chùm QCL được xác định tới thiết bị đầu cuối. Thông tin chùm QCL bao gồm thông tin chùm mà có mối quan

hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu. Sau khi thu thông tin chùm QCL, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông tin chùm mà được bao gồm trong thông tin chỉ báo QCL và có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu, chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu, còn xác định tín hiệu tham chiếu được gửi mà được gửi thông qua chùm, và thực hiện ước tính đặc tính kênh phạm vi rộng dựa trên tín hiệu tham chiếu được gửi được xác định. Đặc tính phạm vi rộng có thể là một hoặc nhiều đối tượng trong số trải trễ (delay spread), trải phổ Doppler (Doppler spread), chuyển đổi tần số Doppler (Doppler shift), độ lợi kênh trung bình (average gain), trễ trung bình (average delay), góc tới (angle of arrival, AOA), trải góc tới (angle of arrival spread, AAS), góc đi (angle of departure, AOD), trải góc đi (angle of departure spread, ADS), thông số RX theo không gian (spatial RX parameter), thông số thu nhận theo không gian (spatial RX parameter), và mối tương quan không gian (spatial correlation).

Chú ý rằng tín hiệu tham chiếu theo phương án này của sáng chế bao gồm nhưng không giới hạn ở tín hiệu tham chiếu giải điều biến (Demodulation Reference Symbol, DMRS), tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information–Reference Signal, CSI-RS), hoặc thông tin tham chiếu khác. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Có thể được hiểu rằng chùm (beam) theo phương án này của sáng chế là chùm được tạo ra bằng cách thực hiện định trọng số biên độ và/hoặc pha trên dữ liệu được truyền hoặc được thu bởi ít nhất một cổng anten, hoặc có thể được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp khác, ví dụ, điều chỉnh thông số liên quan của bộ phận anten. Chùm có thể bao gồm chùm truyền và chùm thu. Chùm truyền chỉ báo sự phân phối của cường độ tín hiệu được tạo ra theo các hướng khác nhau trong không gian sau khi tín hiệu được truyền thông qua anten. Chùm thu chỉ báo sự phân phối của cường độ tín hiệu mà là của tín hiệu không dây được thu từ anten và theo các hướng khác nhau trong không gian. Việc xử lý tín hiệu tại đầu thu có thể đang thực hiện sự kết hợp được định trọng số trên các tín hiệu được thu bởi nhiều phần tử mảng anten, để tạo ra tín hiệu mong muốn. Từ phối cảnh của mẫu (pattern) anten hướng tính, thao tác này tương đương với

việc tạo chùm theo hướng được định rõ. Ví dụ, mẫu hướng tính thu toàn diện ban đầu được chuyển đổi thành mẫu hướng tính dạng thùy có điểm không và hướng có cường độ tín hiệu lớn nhất. Nguyên lý tương tự cũng ứng dụng được cho đầu truyền. Điều chỉnh biên độ và pha được thực hiện trên phễu hội tụ của mảng anten phần tử, để tạo ra mẫu hướng tính có hình dạng mong muốn. Do nhiều nhóm của các anten được sử dụng, các tín hiệu không dây mà tương ứng với cùng dòng theo không gian (spatial stream) được truyền từ đầu truyền tới đầu thu thông qua nhiều tuyến. Khi các tín hiệu được thu bởi nhiều anten được xử lý tại đầu thu bằng cách sử dụng thuật toán cụ thể, tỷ lệ tín hiệu trên tạp âm tại đầu thu có thể được cải thiện rõ ràng. Ngay cả khi đầu thu rời xa, chất lượng tín hiệu tương đối tốt có thể thu được.

Chùm theo phương án này của sáng chế có thể là tín hiệu tham chiếu dùng để quét chùm, tín hiệu tham chiếu chùm, tín hiệu tham chiếu dùng để quét chùm, hoặc tín hiệu đồng bộ chùm.

Chú ý rằng phương pháp hoặc thiết bị trong các phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho truyền thông giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối (ví dụ, trạm gốc và thiết bị người dùng), hoặc giữa thiết bị mạng và thiết bị mạng (ví dụ, giữa trạm gốc macro và trạm gốc micro, giữa trạm gốc macro và trạm gốc micro, hoặc giữa trạm gốc micro và trạm gốc micro), hoặc giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị đầu cuối (ví dụ, trường hợp thiết bị-tới-thiết bị (Device to Device, D2D)). Nói cách khác, phương pháp gửi và thu thông tin QCL trong các phương án của sáng chế không chỉ áp dụng được cho thông tin chỉ báo QCL của chùm trong tín hiệu truyền, mà còn áp dụng được cho thông tin chỉ báo QCL của chùm trong tín hiệu thu. Trong tất cả các phương án sau đây của sáng chế, sự truyền thông giữa thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối được tùy chọn sử dụng cho phần mô tả.

Fig.2 là sơ đồ cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông mà bao gồm thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối.

Fig.3 là sơ đồ giản lược được đơn giản hóa của các cấu trúc bên trong của thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối.

Ví dụ, thiết bị mạng có thể bao gồm mảng anten, bộ song công, bộ truyền

(Transmit, TX), bộ thu (Receive, RX) (đôi khi TX và RX được gọi chung là bộ thu phát (Transmit Receive, TRX)), và bộ phận xử lý băng tần gốc. Bộ song công được tạo cấu hình để thực hiện mảng anten và được tạo cấu hình để gửi và thu các tín hiệu. TX được tạo cấu hình để thực hiện sự chuyển đổi giữa tín hiệu tần số radio và tín hiệu băng tần cơ sở. TX có thể thường bao gồm bộ khuếch đại công suất (Power Amplifier, PA), bộ chuyển đổi số sang tương tự (Digital to Analog Converter, DAC), và bộ chuyển đổi tần số. RX có thể thường bao gồm bộ khuếch đại tạp âm thấp (Low Noise Amplifier, LNA), bộ chuyển đổi tương tự sang số (Analog to Digital Converter, ADC), và bộ chuyển đổi tần số. Bộ phận xử lý băng tần gốc được tạo cấu hình để thực hiện xử lý của tín hiệu cần được gửi hoặc được thu, chẳng hạn như ánh xạ lớp, tiền mã hóa, điều biến/giải điều biến, mã hóa/giải mã, và thực hiện xử lý riêng rẽ trên kênh điều khiển vật lý, kênh dữ liệu vật lý, kênh phát rộng vật lý, tín hiệu tham chiếu, và tương tự.

Theo cách tùy chọn, thiết bị mạng có thể còn bao gồm bộ phận điều khiển, được tạo cấu hình để thực hiện lập lịch và cấp phát tài nguyên đa người dùng, lập lịch hoa tiêu, cấu hình thông số lớp vật lý người dùng, và tương tự.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể bao gồm anten, bộ song công, bộ truyền (TX), bộ thu (RX) (đôi khi TX và RX được gọi chung là bộ thu phát TRX), và bộ phận xử lý băng tần gốc. Trên Fig.2, thiết bị đầu cuối có một anten. Có thể được hiểu rằng thiết bị đầu cuối có thể cũng có nhiều anten (mảng anten).

Bộ song công được tạo cấu hình để thực hiện mảng anten và được tạo cấu hình để gửi và thu các tín hiệu. TX được tạo cấu hình để thực hiện sự chuyển đổi giữa tín hiệu tần số radio và tín hiệu băng tần cơ sở. TX có thể thường bao gồm PA, DAC, và bộ chuyển đổi tần số. RX có thể thường bao gồm LNA, ADC, và bộ chuyển đổi tần số. Bộ phận xử lý băng tần gốc được tạo cấu hình để thực hiện xử lý của tín hiệu cần được gửi hoặc được thu, chẳng hạn như ánh xạ lớp, tiền mã hóa, điều biến/giải điều biến, mã hóa/giải mã, và thực hiện xử lý riêng rẽ trên kênh điều khiển vật lý, kênh dữ liệu vật lý, kênh phát rộng vật lý, tín hiệu tham chiếu, và tương tự.

Theo cách tùy chọn, thiết bị đầu cuối có thể cũng bao gồm bộ phận điều khiển, được tạo cấu hình để: yêu cầu tài nguyên vật lý đường lên, tính toán

thông tin trạng thái kênh (Channel State Information, CSI) tương ứng với kênh đường xuống, xác định xem gói dữ liệu đường xuống có được thu thành công hay không, và tương tự.

Fig.4 là lưu đồ giản lược của phương pháp tạo cấu hình thông tin vị trí giả đồng nhất theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp bao gồm các bước sau đây.

S101: thiết bị mạng xác định thông tin chùm QCL, trong đó thông tin chùm QCL bao gồm thông tin chùm mà có mối quan hệ gần vị trí giả đồng nhất (QCL) với cổng anten tín hiệu tham chiếu.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin chùm QCL có thể là ký hiệu nhận dạng chùm, thông tin cổng anten chùm, hoặc thông tin liên quan đến chùm khác.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin chùm QCL là thông tin chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu. Có thể có một hoặc nhiều đoạn thông tin chùm QCL.

S102: thiết bị mạng gửi thông tin chùm QCL, và thiết bị đầu cuối thu thông tin chùm QCL.

S103: thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông tin chùm mà được bao gồm trong thông tin chùm QCL và có mối quan hệ gần vị trí giả đồng nhất (QCL) với cổng anten tín hiệu tham chiếu, chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu.

Hơn nữa, thiết bị đầu cuối có thể xác định tín hiệu tham chiếu được gửi mà được gửi thông qua chùm, và thực hiện ước tính đặc tính kênh phạm vi rộng dựa trên tín hiệu tham chiếu được gửi được xác định.

Có thể được hiểu rằng phương án này của sáng chế được mô tả bằng cách sử dụng cách tùy chọn sau đây: thiết bị mạng tạo cấu hình thông tin chùm mà có mối quan hệ gần vị trí giả đồng nhất (QCL) với cổng anten tín hiệu tham chiếu, và gửi chùm tương ứng với thông tin chùm và tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng anten tín hiệu tham chiếu, và thiết bị đầu cuối thu thông tin chùm, chùm, và tín hiệu tham chiếu (thiết bị đầu cuối xác định đặc tính kênh phạm vi rộng của tín hiệu tham chiếu được thu dựa trên chùm).

Theo phương án khả dụng khác, thiết bị mạng tạo cấu hình thông tin chùm mà có mối quan hệ gần vị trí giả đồng nhất (QCL) với cổng anten tín hiệu tham chiếu, và thiết bị đầu cuối thu thông tin chùm, và gửi chùm tương ứng với thông tin chùm và tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng anten tín hiệu tham chiếu. Theo cách này, thiết bị mạng có thể xác định đặc tính kênh phạm vi rộng của tín hiệu tham chiếu được thu dựa trên chùm.

Theo phương án khả dụng khác, thiết bị mạng tạo cấu hình thông tin chùm mà có mối quan hệ gần vị trí giả đồng nhất (QCL) với cổng anten tín hiệu tham chiếu, và gửi chùm tương ứng với thông tin chùm, và thiết bị đầu cuối thu thông tin chùm và chùm, và gửi tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng anten tín hiệu tham chiếu. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể xác định đặc tính kênh phạm vi rộng của tín hiệu tham chiếu được gửi dựa trên chùm. Thiết kế này có thể được ứng dụng cho trường hợp trong đó tính thuận nghịch hiện có giữa các kênh.

Theo phương án khả dụng khác, thiết bị mạng tạo cấu hình thông tin chùm mà có mối quan hệ gần vị trí giả đồng nhất (QCL) với cổng anten tín hiệu tham chiếu; thiết bị đầu cuối thu thông tin chùm, và gửi chùm tương ứng với thông tin chùm; và thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng anten tín hiệu tham chiếu. Theo cách này, thiết bị mạng có thể xác định đặc tính kênh phạm vi rộng của tín hiệu tham chiếu được gửi dựa trên chùm. Thiết kế này có thể được ứng dụng cho trường hợp trong đó tính thuận nghịch hiện có giữa các kênh.

Theo phương án khả dụng khác, thiết bị đầu cuối gửi, tới thiết bị mạng, thông tin chùm mà có mối quan hệ gần vị trí giả đồng nhất (QCL) với cổng anten tín hiệu tham chiếu, và gửi chùm tương ứng với thông tin chùm và tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng anten tín hiệu tham chiếu, và thiết bị mạng thu thông tin chùm, chùm tương ứng với thông tin chùm, và tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng anten tín hiệu tham chiếu. Theo cách này, thiết bị mạng có thể xác định đặc tính kênh phạm vi rộng của tín hiệu tham chiếu được thu dựa trên chùm.

Theo phương án khả dụng khác, khi tính thuận nghịch hiện có giữa các

kênh, thiết bị đầu cuối gửi, tới thiết bị mạng, thông tin chùm mà có mối quan hệ gần vị trí giả đồng nhất (QCL) với cổng anten tín hiệu tham chiếu, và gửi chùm tương ứng với thông tin chùm, và thiết bị mạng thu thông tin chùm và chùm tương ứng với thông tin chùm, và gửi tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng anten tín hiệu tham chiếu. Theo cách này, thiết bị mạng có thể xác định đặc tính kênh phạm vi rộng của tín hiệu tham chiếu được gửi dựa trên chùm. Thiết kế này có thể được ứng dụng cho trường hợp trong đó tính thuận nghịch hiện có giữa các kênh.

Theo phương án khả dụng khác, thông tin chùm mà có mối quan hệ gần vị trí giả đồng nhất (QCL) với cổng anten tín hiệu tham chiếu được xác định trước trong giao thức. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng có thông tin tương ứng (mà không cần được tạo cấu hình) chỉ báo rằng mối quan hệ QCL hiện có giữa cổng anten tín hiệu tham chiếu và thông tin chùm. Chùm tương ứng với thông tin chùm có thể được gửi bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối, hoặc có thể được gửi bởi thiết bị đầu cuối tới thiết bị mạng. Tín hiệu tham chiếu tương ứng với cổng anten tín hiệu tham chiếu có thể được gửi bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối, hoặc có thể được gửi bởi thiết bị đầu cuối tới thiết bị mạng.

Các giải pháp trong các phương án của sáng chế có thể cũng được áp dụng cho các phương án khả dụng nêu trên, và thiết bị tương ứng (ví dụ, thiết bị mạng, thiết bị đầu cuối, và vi mạch truyền thông) được đề xuất trong các phương án của sáng chế có thể thay đổi tương ứng. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Quy trình thực hiện cụ thể trong đó thiết bị mạng tạo cấu hình thông tin chùm QCL dùng cho thiết bị đầu cuối được mô tả dưới đây theo phương án này của sáng chế.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình thông tin chùm QCL thông qua báo hiệu RRC được gửi tới thiết bị đầu cuối, ví dụ, có thể tạo cấu hình, trong báo hiệu RRC, thông tin chỉ báo QCL mà bao gồm thông tin chùm QCL. Thiết bị đầu cuối thu, thông qua báo hiệu RRC, thông tin chùm QCL từ thiết bị mạng. Thiết bị đầu cuối phân tách báo hiệu RRC để thu được

thông tin chùm QCL, và có thể xác định, dựa trên thông tin chùm mà được bao gồm trong thông tin chùm QCL và có mối quan hệ QCL với cổng Anten tín hiệu tham chiếu, chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng Anten tín hiệu tham chiếu, và thực hiện ước tính đặc tính kênh phạm vi rộng. Trong phương án khả dụng, đặc tính phạm vi rộng của cổng Anten tín hiệu tham chiếu có thể được xác định dựa trên chùm được xác định mà có mối quan hệ QCL với cổng Anten tín hiệu tham chiếu.

Cụ thể là, theo phương án này của sáng chế, thông tin chùm QCL có thể được bổ sung cho thông tin chỉ báo QCL ban đầu trong báo hiệu RRC. Thông tin chỉ báo QCL ban đầu là thông tin chỉ báo QCL mà không bao gồm thông tin chùm QCL và được tạo cấu hình trước khi áp dụng phương pháp tạo cấu hình thông tin QCL được đề xuất theo phương án này của sáng chế. Ví dụ, báo hiệu của thông tin chỉ báo QCL ban đầu trong báo hiệu RRC có thể được tạo cấu hình theo cách sau đây:

```

PDSCH-RE-MappingQCL-Config-r11 ::= SEQUENCE {
    pdsch-RE-MappingQCL-ConfigId-r11
        PDSCH-RE-MappingQCL-ConfigId-r11,
    optionalSetOfFields-r11    SEQUENCE {
        crs-PortsCount-r11    ENUMERATED {n1, n2, n4, spare1},
        crs-FreqShift-r11    INTEGER (0..5),
        mbsfn-subframeConfigList-r11    CHOICE {
            release    NULL,
            setup    SEQUENCE {
                subframeConfigList MBSFN-subframeConfigList
            }
        }    OPTIONAL, -- Need ON
        pdsch-Start-r11 ENUMERATED {reserved, n1, n2, n3, n4, assigned}
    }    OPTIONAL, -- Need OP
        csi-RS-ConfigZPId-r11 CSI-RS-ConfigZPId-r11,
        qcl-CSIRS-ConfigNZPId-r11 CSI-RS-ConfigNZPId-r11 OPTIONAL, --
Need OR

```

...
}

Theo phương án này của sáng chế, trong báo hiệu nêu trên của thông tin chỉ báo QCL ban đầu, PDSCH-RE-MappingQCL-Config chỉ báo thông số cấu hình QCL và ánh xạ phần tử tài nguyên kênh chia sẻ đường xuống vật lý. pdsch-RE-MappingQCL-ConfigId-r11 chỉ báo ánh xạ phần tử tài nguyên kênh chia sẻ đường xuống vật lý và ký hiệu nhận dạng cấu hình QCL được bao gồm trong thông số cấu hình QCL và ánh xạ phần tử tài nguyên kênh chia sẻ đường xuống vật lý. PDSCH-RE-MappingQCL-ConfigId-r11 chỉ báo rằng trị số của ánh xạ phần tử tài nguyên kênh chia sẻ đường xuống vật lý và ký hiệu nhận dạng cấu hình QCL là PDSCH-RE-MappingQCL-ConfigId-r11.

qcl-CSI-RS-ConfigNZPId chỉ báo ký hiệu nhận dạng cấu hình CSI-RS có công suất khác không (Non Zero Power, NZP) mà có mối quan hệ QCL với dữ liệu cổng anten.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin chùm QCL được bổ sung tới thông tin chỉ báo QCL ban đầu có thể là thông tin ký hiệu nhận dạng chùm, thông tin cổng anten chùm, hoặc thông tin liên quan đến chùm khác. Thông tin ký hiệu nhận dạng chùm có thể là thông tin ký hiệu nhận dạng tín hiệu đồng bộ chùm. Theo phương án này của sáng chế, báo hiệu thu được sau khi thông tin chùm QCL được bổ sung vào thông tin chỉ báo QCL ban đầu trong báo hiệu RRC có thể được tạo cấu hình theo cách sau đây:

```
PDSCH-RE-MappingQCL-Config-r11 ::= SEQUENCE {
    pdsch-RE-MappingQCL-ConfigId-r11
    PDSCH-RE-MappingQCL-ConfigId-r11,
    optionalSetOfFields-r11    SEQUENCE {
        crs-PortsCount-r11    ENUMERATED {n1, n2, n4, spare1},
        crs-FreqShift-r11    INTEGER (0..5),
        mbsfn-subframeConfigList-r11    CHOICE {
            release    NULL,
            setup    SEQUENCE {
                subframeConfigList MBSFN-subframeConfigList
```

```

}
}          OPTIONAL, -- Need ON
pdsch-Start-r11 ENUMERATED {reserved, n1, n2, n3, n4, assigned}
}          OPTIONAL, -- Need OP
csi-RS-ConfigZPId-r11 CSI-RS-ConfigZPId-r11,
qcl-CSIRSR-ConfigNZPId-r11 CSI-RS-ConfigNZPId-r11
OPTIONAL,-- Need OR
qcl-beam-ConfigId beam-ConfigId OPTIONAL,-- Need OR
(qcl-beam-RS ports beam-RS ports OPTIONAL,-- Need OR)
...
}

```

Thông tin chùm QCL được bổ sung khi báo hiệu nêu trên của thông tin chỉ báo QCL trong báo hiệu RRC được so sánh với báo hiệu của thông tin chỉ báo QCL ban đầu. Thông tin chùm QCL được bổ sung là Qcl-beam-ConfigId hoặc các cổng qcl-beam-RS, trong đó Qcl-beam-ConfigId chỉ báo thông tin ký hiệu nhận dạng chùm mà có mối quan hệ QCL, và các cổng qcl-beam-RS chỉ báo thông tin cổng anten chùm mà có mối quan hệ QCL.

Một cách tùy chọn, theo phương án này của sáng chế, nhiều nhóm (ít nhất một nhóm) của thông tin chùm QCL có thể được bổ sung tới thông tin chỉ báo QCL ban đầu, sao cho nhiều nhóm của thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình dùng cho tín hiệu tham chiếu trong cùng TRP.

Theo phương án này của sáng chế, nếu thiết bị mạng tạo cấu hình và gửi ít nhất một nhóm của thông tin chùm QCL tới thiết bị đầu cuối thông qua báo hiệu RRC, thiết bị mạng có thể chỉ báo, thông qua thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI), chùm QCL ứng dụng được cho tín hiệu tham chiếu hiện thời được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối. Chùm QCL ứng dụng được cho tín hiệu tham chiếu được sử dụng hiện thời là thông tin chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu. Thiết bị đầu cuối thu, thông qua báo hiệu RRC, ít nhất một nhóm của thông tin chùm QCL từ thiết bị mạng, và xác định, theo chỉ báo DCI, chùm QCL ứng dụng được cho tín hiệu

tham chiếu được sử dụng hiện thời.

Để mô tả dễ dàng hơn, DCI mà được sử dụng để chỉ báo thông tin chùm QCL của thiết bị đầu cuối có thể được gọi là DCI thứ nhất theo phương án này của sáng chế.

Có thể được hiểu rằng theo phương án này của sáng chế, bước bổ sung thông tin chùm QCL tới thông tin chỉ báo QCL ban đầu trong báo hiệu RRC có thể được thực hiện theo hai cách sau đây:

Theo sự thực hiện thứ nhất, thông tin chùm QCL được bổ sung vào thông tin cấu hình QCL và ánh xạ tài nguyên dữ liệu (PDSCH RE Mapping), sao cho thông tin thông số được sử dụng để chỉ báo rằng thông tin chùm QCL được bổ sung vào báo hiệu RRC được bổ sung vào giao thức lớp vật lý.

Theo sự thực hiện khác, thông tin chùm QCL được bổ sung vào thông số cấu hình CSI-RS có công suất khác không (Non Zero Power, NZP), để chỉ báo thông tin chùm QCL của CSI-RS.

Hai quy trình thực hiện cụ thể là gửi thông tin chùm QCL thông qua báo hiệu RRC được mô tả dưới đây có dựa trên ứng dụng thực tế làm cách tùy chọn theo phương án này của sáng chế.

Theo phương án này của sáng chế, cách tùy chọn trong đó tín hiệu tham chiếu là DMRS đầu tiên được sử dụng để mô tả quy trình thực hiện bước bổ sung thông tin chùm QCL tới ánh xạ tài nguyên dữ liệu và thông số cấu hình QCL.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể sử dụng thông số cấu hình ánh xạ PDSCH RE và QCL cổng anten PDSCH để tạo cấu hình thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng anten DMRS mà ở đó thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu. Thông tin chùm QCL bao gồm ký hiệu nhận dạng chùm QCL, thông tin cổng anten chùm QCL, hoặc thông tin liên quan đến chùm khác. Thiết bị mạng gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng anten DMRS mà ở đó thiết bị đầu cuối gửi dữ liệu, sao cho thiết bị đầu cuối thu được chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten DMRS mà tại đó dữ liệu được gửi, còn xác định tín hiệu tham chiếu được gửi mà được gửi thông qua chùm, và thực hiện ước tính đặc tính kênh phạm vi rộng dựa trên tín

hiệu tham chiếu được gửi được xác định.

Theo phương án này của sáng chế, cách tùy chọn của thông số cấu hình ánh xạ PDSCH RE và QCL cổng anten PDSCH thu được sau khi thông tin chùm QCL được bổ sung là như sau đây. Thông tin chùm QCL được bổ sung là Qcl-beam-ConfigId hoặc các cổng qcl-beam-RS, trong đó Qcl-beam-ConfigId chỉ báo thông tin ký hiệu nhận dạng chùm mà có mối quan hệ QCL, và các cổng qcl-beam-RS chỉ báo thông tin cổng anten chùm mà có mối quan hệ QCL.

Số lượng của các cổng anten CRS: crs-PortsCount-r11

Dịch vị tần số CRS: crs-FreqShift-r11

Cấu hình khung con mạng đơn tần số/phát đa hướng: mbsfn-subframeConfigList-r11

Ký hiệu nhận dạng cấu hình CSI-RS có công suất bằng không (Zero Power, ZP): csi-RS-ConfigZPId-r11

Điểm bắt đầu pdsch: pdsch-Start-r11

Ký hiệu nhận dạng cấu hình NZPCSI-RS mà có mối quan hệ QCL với dữ liệu cổng anten: qcl-CSI-RS-ConfigNZPId-r11

Thông tin chùm QCL: Qcl-beam-ConfigId (các cổng qcl-beam-RS)

Hơn nữa, số lượng của ánh xạ PDSCH RE ban đầu và các thông số cấu hình QCL cổng anten PDSCH bị giới hạn, và có thể không đủ để đáp ứng yêu cầu bổ sung thông tin chùm QCL tới thông số cấu hình ánh xạ PDSCH RE và QCL cổng anten PDSCH. Do đó, các bit trong DCI để chỉ báo thông số cấu hình ánh xạ PDSCH RE và QCL cổng anten PDSCH cần được mở rộng, để đảm bảo rằng các bit đầy đủ chỉ báo thông tin chùm QCL được bổ sung. Ví dụ, được giả thiết rằng thiết bị mạng có thể hiện thời tạo cấu hình bốn tập hợp thông số cấu hình ánh xạ PDSCH RE và QCL cổng anten PDSCH khác nhau dùng cho thiết bị đầu cuối. Nếu thiết bị mạng có thể tạo ra bốn chùm ở hiện tại, mỗi chùm có thể có bốn tập hợp thông số, cụ thể là, tổng số 16 thông số cấu hình ánh xạ PDSCH RE và QCL cổng anten PDSCH được yêu cầu. Do đó, các bit trong trường chỉ báo trong DCI để chỉ báo thông số cấu hình ánh xạ PDSCH RE và QCL cổng anten PDSCH cần được mở rộng tới ít nhất bốn bit, để chỉ báo 16 thông số cấu hình ánh xạ PDSCH RE và QCL cổng anten PDSCH. Ví dụ, thông

số cấu hình ánh xạ PDSCH RE và QCL cổng anten PDSCH có thể được chỉ báo theo cách chỉ báo trong đó các bit trong trường chỉ báo trong DCI là bốn bit được thể hiện trên Bảng 1:

Bảng 1

Trị số của thông số cấu hình ánh xạ PDSCH RE và QCL cổng anten PDSCH trong trường chỉ báo	Mô tả
'0000'	Tập hợp thông số 1 được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn
'0001'	Tập hợp thông số 2 được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn
'0010'	Tập hợp thông số 3 được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn
'0011'	Tập hợp thông số 4 được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn
...	...
'1111'	Tập hợp thông số 16 được tạo cấu hình bởi lớp cao hơn

Theo phương án này của sáng chế, cách tùy chọn trong đó tín hiệu tham chiếu là CSI-RS được sử dụng dưới đây để mô tả quy trình bổ sung thông tin ký hiệu nhận dạng chùm QCL hoặc thông tin cổng anten chùm QCL tới thông số cấu hình NZP CSI-RS.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin chùm QCL có thể được bổ sung tới thông tin cấu hình tài nguyên NZP CSI-RS (CSI-RS-ConfigNZP) trong thông tin chỉ báo QCL của báo hiệu RRC. Thông tin chùm QCL được sử dụng để chỉ báo thông tin ký hiệu nhận dạng chùm QCL, thông tin cổng anten chùm QCL, hoặc thông tin liên quan đến chùm khác mà có mối quan hệ QCL với cổng anten CSI-RS, để chỉ báo thông tin chùm QCL của tín hiệu tham chiếu (ví dụ, CSI-RS) được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối. Theo phương án này của sáng chế,

thông tin chùm QCL có thể được bổ sung tới thông tin cấu hình tài nguyên NZP CSI-RS, và báo hiệu cụ thể có thể được tạo cấu hình như sau đây:

```

ASN1START
CSI-RS-ConfigNZP-r11 ::= SEQUENCE {
csi-RS-ConfigNZPId-r11    CSI-RS-ConfigNZPId-r11,
antenPortsCount-r11       ENUMERATED {an1, an2, an4, an8},
resourceConfig-r11        INTEGER (0..31),
qcl_beam_ConfigId         beam-ConfigId
OPTIONAL,-- Need
(qcl-beam-RS ports beam-RS ports OPTIONAL,-- Need OR)
subframeConfig-r11        INTEGER (0..154),
scramblingIdentity-r11     INTEGER (0..503),
qcl-CRS-Info-r11          SEQUENCE {
qcl-ScramblingIdentity-r11 INTEGER (0..503),
crs-PortsCount-r11        ENUMERATED {n1, n2, n4, spare1},
mbsfn-subframeConfigList-r11 CHOICE {
release                     NULL,
setup                      SEQUENCE {
subframeConfigList        MBSFN-subframeConfigList
}
}
OPTIONAL -- Need ON
OPTIONAL, -- Need OR
...,
[[ eMIMO-Info-r13          CHOICE {
release                     NULL,
setup                      SEQUENCE {
nzp-resourceConfigList-r13 SEQUENCE (SIZE (2..8)) OF
ResourceConfig-r13,
cdmType                    ENUMERATED {cdm2, cdm4} OPTIONAL
-- Need OR
}
}
}
ASN1END

```

```

}                                OPTIONAL  -- Need ON
]]
}
ResourceConfig-r13 ::=  INTEGER (0..31)
ASN1STOP

```

Thông tin chùm QCL được bổ sung vào ký hiệu nhận dạng cấu hình NZP CSI-RS (csi-RS-ConfigNZPId) trong thông tin cấu hình tài nguyên NZP CSI-RS (CSI-RS-ConfigNZP), và báo hiệu của thông tin chùm QCL được bổ sung là Qcl-beam-ConfigId hoặc các cổng qcl-beam-RS, trong đó Qcl-beam-ConfigId chỉ báo thông tin ký hiệu nhận dạng chùm mà có mối quan hệ QCL, và các cổng qcl-beam-RS chỉ báo thông tin cổng anten chùm mà có mối quan hệ QCL.

Hơn nữa, thiết bị mạng hiện thời tạo cấu hình nhiều đoạn thông tin cấu hình tài nguyên CSI-RS dùng cho thiết bị đầu cuối trong một TRP thông qua báo hiệu RRC. Mỗi đoạn của thông tin cấu hình tài nguyên CSI-RS tương ứng với một đoạn của CSI-RS-ConfigNZPId, và có thể chỉ báo số lượng của các cổng anten của tài nguyên CSI-RS, cấu hình tài nguyên, cấu hình khung con, ký hiệu nhận dạng xáo trộn, mối quan hệ QCL giữa CSI-RS và CRS, và tương tự. Thiết bị đầu cuối có thể thu được, dựa trên sự tương ứng QCL giữa cổng anten CSI-RS và cổng anten CRS, cổng anten CRS tương ứng với DMRS, để xác định CRS và thực hiện ước tính đặc tính kênh phạm vi rộng. Do đó, theo phương án này của sáng chế, nếu tín hiệu tham chiếu là DMRS, thông tin chùm QCL của DMRS có thể được chỉ báo bởi thông tin cấu hình tài nguyên CSI-RS tương ứng với CSI-RS-ConfigNZPId mà ở đó thông tin chùm QCL được bổ sung, và thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng anten DMRS là thông tin chùm QCL được bao gồm trong thông tin cấu hình tài nguyên CSI-RS tương ứng với CSI-RS-ConfigNZPId. Sau khi thu CSI-RS-ConfigNZPId mà ở đó thông tin chùm QCL được bổ sung, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông tin chùm QCL trong thông tin cấu hình tài nguyên CSI-RS tương ứng với CSI-RS-ConfigNZPId, thông tin chùm mà có mối quan hệ QCL với DMRS, để xác định chùm tín hiệu và thực hiện ước tính đặc tính kênh phạm vi rộng. Nó có thể được nhận biết từ ví dụ cụ thể rằng thông tin cấu hình tài nguyên CSI-RS

trương ứng với CSI-RS-ConfigNZPId mà ở đó thông tin chùm QCL được bổ sung có thể được gửi thông qua báo hiệu RRC, và thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng anten DMRS có thể được xác định bằng cách sử dụng CSI-RS-ConfigNZPId trong thông số cấu hình ánh xạ PDSCH RE và QCL cổng anten PDSCH được chỉ báo trong trường chỉ báo để chỉ báo thông số cấu hình ánh xạ PDSCH RE và QCL cổng anten PDSCH trong DCI.

Một cách tùy chọn, theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể xác định, dựa trên tài nguyên miền thời gian và/hoặc tài nguyên miền tần số được sử dụng để gửi tín hiệu tham chiếu thông qua cổng anten tín hiệu tham chiếu, thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên miền thời gian và/hoặc tài nguyên miền tần số; và gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên miền thời gian và/hoặc tài nguyên miền tần số. Thiết bị đầu cuối thu thông tin chùm QCL từ thiết bị mạng và có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên miền thời gian và/hoặc tài nguyên miền tần số.

Cụ thể là, thiết bị mạng có thể bổ sung thông tin chùm QCL dùng cho tài nguyên miền tần số trong danh sách miền tần số được sử dụng bởi tín hiệu tham chiếu, để tạo ra danh sách thông tin chùm QCL miền tần số của tín hiệu tham chiếu. Danh sách thông tin chùm QCL miền tần số bao gồm ít nhất một đoạn thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu trên ít nhất một tài nguyên miền tần số. Thiết bị mạng có thể bổ sung thông tin chùm QCL dùng cho tài nguyên miền thời gian trong danh sách miền thời gian được sử dụng bởi tín hiệu tham chiếu, để tạo ra danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian của tín hiệu tham chiếu. Danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian bao gồm ít nhất một đoạn thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu trên ít nhất một tài nguyên miền thời gian. Thiết bị mạng có thể bổ sung thông tin chùm QCL dùng cho tài nguyên miền thời gian-tần số trong danh sách tài nguyên miền thời gian-tần số được sử dụng bởi tín hiệu tham chiếu, để tạo ra danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian-tần số của tín hiệu tham chiếu. Danh sách thông tin chùm QCL

miền thời gian-tần số bao gồm ít nhất một đoạn thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng Anten tín hiệu tham chiếu trên ít nhất một tài nguyên miền thời gian-tần số. Tài nguyên miền thời gian-tần số là tài nguyên miền thời gian và tài nguyên miền tần số mà có sự tương ứng một-một với nhau.

Cách tùy chọn của bước tạo cấu hình báo hiệu CSI-RS được sử dụng. Theo phương án này của sáng chế, cách thức tạo cấu hình cụ thể của bước tạo cấu hình báo hiệu mà có danh sách miền thời gian, danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian, danh sách thông tin chùm QCL miền tần số, và danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian-tần số có thể là như sau đây:

```

ASN1START
CSI-RS-ConfigNZP-r11 ::= SEQUENCE {
    csi-RS-ConfigNZPId-r11      CSI-RS-ConfigNZPId-r11,
    antenPortsCount-r11        ENUMERATED {an1, an2, an4, an8},
    resourceConfig-r11         INTEGER (0..31),
    qcl_beam_ConfigId-List sequence(size(2..N))of beam-ConfigId
    OPTIONAL,-- Need OR
        (qcl-beam-RS-List ports      beam-RS ports
    OPTIONAL,-- Need OR)
    frequencyConfigList sequence (size(2..N))of BIT STRING
    OPTIONAL,-- Need OR
    subframeConfigList sequence(size(2..N))of INTEGER (0..154)
    OPTIONAL,-- Need OR
    time-frequencyConfigList  sequence(size(2..N))of  INTEGER  (0..154)
    OPTIONAL,--
        Need OR
    subframeConfig-r11        INTEGER (0..154),
    scramblingIdentity-r11     INTEGER (0..503),
    qcl-CRS-Info-r11          SEQUENCE {
        qcl-ScramblingIdentity-r11  INTEGER (0..503),
        crs-PortsCount-r11          ENUMERATED {n1, n2, n4, spare1},
        mbsfn-subframeConfigList-r11 CHOICE {

```

```

release          NULL,
setup            SEQUENCE {
subframeConfigList  MBSFN-subframeConfigList
}
}
}
OPTIONAL, -- Need OR
...,
[[ eMIMO-Info-r13 CHOICE {
release          NULL,
setup            SEQUENCE {
nzp-resourceConfigList-r13 SEQUENCE (SIZE (2..8)) OF
ResourceConfig-r13,
cdmType          ENUMERATED {cdm2, cdm4} OPTIONAL --
Need OR
}
}
OPTIONAL -- Need ON
]]
}
ResourceConfig-r13 ::= INTEGER (0..31)
ASN1STOP

```

Trong báo hiệu CSI-RS nêu trên, frequencyConfigList được sử dụng để chỉ báo thông tin vị trí miền tần số, subframeConfigList được sử dụng để chỉ báo thông tin vị trí miền thời gian, và time-frequencyConfigList được sử dụng để chỉ báo thông tin vị trí miền thời gian-tần số. Thông tin chùm QCL được bổ sung vào ký hiệu nhận dạng cấu hình NZP CSI-RS (csi-RS-ConfigNZPId) của thông tin cấu hình tài nguyên NZP CSI-RS (CSI-RS-ConfigNZP), và thông tin chùm QCL được bổ sung là Qcl-beam-ConfigId-List hoặc các cổng qcl-beam-RS-List.

Khi Qcl-beam-ConfigId-List hoặc các cổng qcl-beam-RS-List tương ứng với frequencyConfigList, Qcl-beam-ConfigId-List hoặc các cổng qcl-beam-RS-List thể hiện danh sách thông tin chùm QCL miền tần số.

Khi Qcl-beam-ConfigId-List hoặc các cổng qcl-beam-RS-List tương ứng

với subframeConfigList, Qcl-beam-ConfigId-List hoặc các cổng qcl-beam-RS-List thể hiện danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian.

Khi Qcl-beam-ConfigId-List hoặc các cổng qcl-beam-RS-List tương ứng với time-frequencyConfigList, Qcl-beam-ConfigId-List hoặc các cổng qcl-beam-RS-List thể hiện danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian-tần số.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng gửi ít nhất một danh sách trong số danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian, danh sách thông tin chùm QCL miền tần số, và danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian-tần số tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối thu ít nhất một danh sách trong số danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian, danh sách thông tin chùm QCL miền tần số, và danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian-tần số từ thiết bị mạng. Sau khi thiết bị mạng gửi danh sách thông tin chùm QCL miền tần số tới thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối có thể xác định các chùm QCL của tín hiệu tham chiếu trên các băng tần số khác nhau, và sau đó thực hiện ước tính đặc tính kênh phạm vi rộng trên các băng tần số khác nhau. Sau khi thiết bị mạng gửi, tới thiết bị đầu cuối, thông tin chỉ báo QCL mà bao gồm danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian, thiết bị đầu cuối có thể xác định các chùm QCL của tín hiệu tham chiếu trong các khung con, các khe thời gian khác nhau, hoặc các đơn vị thời gian khác, và sau đó thực hiện ước tính đặc tính kênh phạm vi rộng trong các khung con, các khe thời gian khác nhau, hoặc các đơn vị thời gian khác. Sau khi thiết bị mạng gửi danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian-tần số tới thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối có thể xác định các chùm QCL của tín hiệu tham chiếu trên các tài nguyên miền thời gian-tần số khác nhau, và sau đó thực hiện ước tính đặc tính kênh phạm vi rộng trong các miền thời gian-tần số khác nhau.

Theo phương án này của sáng chế, sau khi tạo cấu hình, theo cách nêu trên, báo hiệu RRC mà bao gồm thông tin chùm QCL, thiết bị mạng có thể gửi báo hiệu RRC được tạo cấu hình tới thiết bị đầu cuối. Sau khi thu báo hiệu RRC, thiết bị đầu cuối có thể xác định, bằng cách sử dụng thông tin chùm QCL trong báo hiệu RRC, chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu, còn xác định tín hiệu tham chiếu được gửi mà được gửi thông qua chùm,

và thực hiện ước tính đặc tính kênh phạm vi rộng dựa trên tín hiệu tham chiếu được gửi được xác định.

Theo phương án này của sáng chế, thiết bị mạng có thể tạo cấu hình thông tin chùm QCL dùng cho thiết bị đầu cuối theo cách sau đây:

Thiết bị mạng có thể gửi thông tin chùm QCL thông qua DCI theo phương án này của sáng chế.

Cụ thể là, theo phương án này của sáng chế, thông tin chùm QCL có thể được bổ sung tới DCI được gửi bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối, và DCI mà ở đó thông tin chùm QCL được bổ sung được gửi tới thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối thu, thông qua DCI, thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu. Theo phương án này của sáng chế, cách thức tạo cấu hình báo hiệu của bước bổ sung thông tin chùm QCL tới DCI có thể là như sau đây:

Thông tin sau đây được truyền theo định dạng DCI 2D:

Ảnh xạ PDSCH RE và chỉ báo vị trí giả đồng nhất – 2
bitqcl_beam_ConfigId -2 bit (ID chùm hoặc các cổng RS chùm)

Trong báo hiệu nêu trên DCI, thông tin chùm QCL được bổ sung, và thông tin chùm QCL được bổ sung là qcl_beam_ConfigId, trong đó qcl_beam_ConfigId có thể là ký hiệu nhận dạng chùm (ID chùm) hoặc thông tin cổng anten chùm (các cổng RS chùm).

Để mô tả dễ dàng hơn, DCI mà bao gồm thông tin chỉ báo QCL và được gửi bởi thiết bị mạng tới thiết bị đầu cuối có thể được gọi là DCI thứ hai theo phương án này của sáng chế.

Theo phương án này của sáng chế, thông tin chùm QCL được bổ sung tới DCI thứ hai là thông tin chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu hiện thời được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối để truyền dữ liệu. Sau khi thiết bị mạng gửi DCI thứ hai tới thiết bị đầu cuối, thiết bị đầu cuối có thể xác định chính xác, dựa trên DCI được thu thứ hai, chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu hiện thời được sử dụng để truyền dữ liệu và tín hiệu tham chiếu được gửi mà được gửi bởi chùm được xác định, để thực hiện ước tính đặc tính kênh phạm vi rộng dựa trên tín hiệu tham chiếu được

gửi được xác định.

Chú ý rằng các thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai", và tương tự trong bản mô tả, yêu cầu bảo hộ, và các hình vẽ kèm theo trong các phương án của sáng chế được sử dụng để phân biệt giữa các đối tượng tương đồng nhưng không nhất thiết thể hiện thứ tự hoặc trình tự cụ thể. Ví dụ, DCI thứ nhất và DCI thứ hai trong các phương án của sáng chế chỉ được sử dụng để mô tả và phân biệt dễ dàng giữa các ngưỡng khác nhau, và không cấu thành sự giới hạn của DCI. Sẽ được hiểu rằng các thuật ngữ theo cách này có thể được trao đổi trong các hoàn cảnh thích hợp, sao cho các phương án của sáng chế được mô tả ở đây có thể được thực hiện theo thứ tự không phải là thứ tự được minh họa hoặc được mô tả ở đây.

Phần nêu trên chủ yếu mô tả các giải pháp được đề xuất trong các phương án của sáng chế từ phối cảnh của sự tương tác giữa thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng. Có thể được hiểu rằng để thực hiện các chức năng, thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng nêu trên bao gồm các cấu trúc phần cứng cấu trúc và/hoặc các môđun phần mềm tương ứng để thực hiện các chức năng. Có dựa trên các bộ phận và các bước thuật toán của mỗi ví dụ được mô tả trong các phương án được bộc lộ theo sáng chế này, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng hoặc dạng kết hợp của phần cứng và phần mềm máy tính. Việc xem chức năng có được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần cứng được điều khiển bởi phần mềm máy tính hay không tính phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các hạn chế thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để thực hiện các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng sẽ không được hiểu rằng sự thực hiện chệch khỏi phạm vi của các giải pháp kỹ thuật của các phương án của sáng chế.

Theo một phương án của sáng chế, sự phân chia bộ phận chức năng có thể được thực hiện trên thiết bị đầu cuối và thiết bị mạng dựa trên phương pháp nêu trên chẳng hạn. Ví dụ, mỗi bộ phận chức năng có thể thu được thông qua sự phân chia dựa trên chức năng tương ứng, hoặc hai hoặc nhiều chức năng có thể được tích hợp thành một bộ phận xử lý. Bộ phận tích hợp có thể được thực hiện

dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được thực hiện dưới dạng bộ phận chức năng phần mềm. Chú ý rằng sự phân chia bộ phận trong các phương án của sáng chế là cách tùy chọn, và chỉ là sự phân chia chức năng logic và có thể là cách thức phân chia khác theo sự thực hiện thực tế.

Khi bộ phận tích hợp được sử dụng, Fig.5 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị gửi thông tin QCL 100 theo một phương án của sáng chế. Thiết bị gửi thông tin QCL 100 bao gồm bộ phận xử lý 101 và bộ phận gửi 102. Bộ phận xử lý 101 được tạo cấu hình để xác định thông tin chùm QCL. Thông tin chùm QCL bao gồm thông tin chùm mà có mối quan hệ gần vị trí giả đồng nhất (QCL) với cổng anten tín hiệu tham chiếu. Bộ phận gửi 102 được tạo cấu hình để gửi thông tin chùm QCL được xác định bởi bộ phận xử lý 101.

Thông tin chùm QCL có thể bao gồm ít nhất một trong số thông tin ký hiệu nhận dạng chùm và thông tin cổng anten chùm.

Một cách tùy chọn, bộ phận gửi 102 có thể gửi thông tin chùm QCL theo cách sau đây:

nếu thông tin chùm QCL bao gồm ít nhất một nhóm của thông tin chùm QCL, gửi ít nhất một nhóm của thông tin chùm QCL thông qua báo hiệu tài nguyên điều khiển radio (RRC).

Một cách tùy chọn, thông tin chùm QCL có thể được tạo cấu hình trong thông tin cấu hình QCL và ánh xạ tài nguyên dữ liệu và/hoặc thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh có công suất khác không.

Một cách tùy chọn, bộ phận xử lý 101 có thể xác định, dựa trên tài nguyên miền thời gian và/hoặc tài nguyên miền tần số được sử dụng để gửi tín hiệu tham chiếu thông qua cổng anten tín hiệu tham chiếu, thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên miền thời gian và/hoặc tài nguyên miền tần số. Bộ phận gửi 102 gửi thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên miền thời gian và/hoặc tài nguyên miền tần số.

Bộ phận gửi 102 có thể gửi ít nhất một danh sách trong số danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian, danh sách thông tin chùm QCL miền tần số, và danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian-tần số. Danh sách thông tin

chùm QCL miền thời gian bao gồm ít nhất một đoạn thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu trên ít nhất một tài nguyên miền thời gian. Danh sách thông tin chùm QCL miền tần số bao gồm ít nhất một đoạn thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu trên ít nhất một tài nguyên miền tần số. Danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian-tần số bao gồm ít nhất một đoạn thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu trên ít nhất một tài nguyên miền thời gian-tần số.

Bộ phận gửi 102 có thể gửi, thông qua thông tin điều khiển đường xuống (DCI), thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, thông tin ký hiệu nhận dạng chùm là thông tin ký hiệu nhận dạng tín hiệu đồng bộ chùm.

Một cách tùy chọn, chùm là tín hiệu tham chiếu dùng để quét chùm, tín hiệu tham chiếu chùm, tín hiệu tham chiếu dùng để quét chùm, hoặc tín hiệu đồng bộ chùm.

Khi dạng phần cứng được sử dụng để thực hiện, theo phương án này của sáng chế, bộ phận xử lý 101 có thể là bộ xử lý hoặc bộ điều khiển. Bộ phận gửi 102 có thể là các giao diện truyền thông, bộ thu phát, mạch thu phát, hoặc tương tự. Giao diện truyền thông là thuật ngữ chung, và có thể bao gồm một hoặc nhiều giao diện.

Khi bộ phận xử lý 101 là bộ xử lý, và bộ phận gửi 102 là bộ truyền, thiết bị gửi thông tin QCL 100 theo phương án này của sáng chế có thể là thiết bị mạng được thể hiện trên Fig.6. Thiết bị mạng được thể hiện trên Fig.6 có thể là trạm gốc.

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng 1000 theo một phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị mạng 1000 bao gồm bộ xử lý 1001 và bộ truyền 1002. Bộ xử lý 1001 có thể là bộ điều khiển, và được chỉ báo làm "bộ điều khiển/bộ xử lý 1001" trên Fig.6. Bộ xử lý 1001 được tạo cấu hình với chức năng của thiết bị mạng để hỗ trợ thiết bị mạng thực hiện phương pháp gửi và thu thông tin chùm QCL. Bộ truyền 1002 được tạo cấu hình

với chức năng hỗ trợ thiết bị mạng gửi thông tin chùm QCL. Thiết bị mạng có thể còn bao gồm bộ nhớ 1003 và bus 1004. Bộ nhớ 1003 được tạo cấu hình để ghép nối với bộ xử lý 1001, và lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu cần thiết cho thiết bị mạng. Bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1003, và bộ truyền 1002 được kết nối thông qua bus hệ thống 1004. Bộ nhớ 1003 được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh. Bộ xử lý 1001 được tạo cấu hình để thực hiện các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ 1003, để điều khiển bộ truyền 1002 để gửi tín hiệu và thực hiện các bước của các chức năng tương ứng được thực hiện bởi thiết bị mạng theo phương pháp nêu trên.

Theo phương án này của sáng chế, đối với các mô hình, sự giải thích, mô tả chi tiết, và các bước khác mà liên quan đến các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án này của sáng chế và được sử dụng trong thiết bị gửi thông tin QCL 100 và thiết bị mạng 1000, dựa trên phần mô tả nội dung theo phương pháp nêu trên hoặc các phương án khác. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Khi bộ phận tích hợp được sử dụng, Fig.7 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị thu thông tin QCL 200 theo một phương án của sáng chế. Thiết bị thu thông tin QCL 200 bao gồm bộ phận thu 201 và bộ phận xử lý 202. Bộ phận thu 201 được tạo cấu hình để thu thông tin chùm QCL từ thiết bị mạng. Thông tin chùm QCL bao gồm thông tin chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu. Bộ phận xử lý 202 được tạo cấu hình để: xác định, dựa trên thông tin chùm mà được thu bởi bộ phận thu 201, mà được bao gồm trong thông tin chùm QCL, và có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu, chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu, xác định tín hiệu tham chiếu được gửi mà được gửi thông qua chùm, và thực hiện ước tính đặc tính kênh phạm vi rộng dựa trên tín hiệu tham chiếu được gửi được xác định. Một cách thay thế, bộ phận xử lý 202 được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin chùm mà được thu bởi bộ phận thu 201, mà được bao gồm trong thông tin chùm QCL, và có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu, chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu. Một cách tùy chọn, bộ phận xử lý 202 còn được tạo cấu hình để:

xác định đặc tính phạm vi rộng của cổng anten tín hiệu tham chiếu dựa

trên chùm được xác định mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, nếu thông tin chùm QCL bao gồm ít nhất một nhóm của thông tin chùm QCL, bộ phận thu 201 thu, thông qua báo hiệu RRC, ít nhất một nhóm của thông tin chùm QCL từ thiết bị mạng.

Thông tin chùm QCL có thể được tạo cấu hình trong thông tin cấu hình QCL và ánh xạ tài nguyên dữ liệu và/hoặc thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh có công suất khác không.

Một cách tùy chọn, thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu được xác định bởi thiết bị mạng dựa trên tài nguyên miền thời gian và/hoặc tài nguyên miền tần số được sử dụng để gửi tín hiệu tham chiếu thông qua cổng anten tín hiệu tham chiếu. Bộ phận thu 201 thu thông tin chùm QCL từ thiết bị mạng và có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên miền thời gian và/hoặc tài nguyên miền tần số.

Bộ phận thu 201 có thể thu ít nhất một danh sách trong số danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian, danh sách thông tin chùm QCL miền tần số, và danh sách thông tin chùm QCL miền thời gian-tần số mà từ thiết bị mạng.

Một cách tùy chọn, bộ phận thu 201 có thể thu, thông qua DCI, thông tin chùm QCL mà có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, thông tin ký hiệu nhận dạng chùm là thông tin ký hiệu nhận dạng tín hiệu đồng bộ chùm.

Một cách tùy chọn, chùm là tín hiệu tham chiếu dùng để quét chùm, tín hiệu tham chiếu chùm, tín hiệu tham chiếu dùng để quét chùm, hoặc tín hiệu đồng bộ chùm.

Khi dạng phần cứng được sử dụng để thực hiện, theo phương án này của sáng chế, bộ phận xử lý 202 có thể là bộ xử lý hoặc bộ điều khiển. Bộ phận thu 201 có thể là các giao diện truyền thông, bộ thu phát, mạch thu phát, hoặc tương tự. Các giao diện truyền thông là thuật ngữ chung, và có thể bao gồm một hoặc nhiều giao diện.

Khi bộ phận xử lý 202 là bộ xử lý, và bộ phận thu 201 là bộ thu, thiết bị thu thông tin QCL 200 theo phương án này của sáng chế có thể là thiết bị đầu

cuối được thể hiện trên Fig.8.

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối 2000 theo một phương án của sáng chế. Dựa trên Fig.8, thiết bị đầu cuối 2000 bao gồm bộ thu 2001 và bộ xử lý 2002. Bộ thu 2001 được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thu thông tin chùm QCL được truyền bởi thiết bị mạng. Bộ xử lý 2002 được tạo cấu hình với chức năng của thiết bị đầu cuối để hỗ trợ thiết bị đầu cuối thực hiện phương pháp gửi và thu thông tin QCL. Thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm bộ nhớ 2003 và bộ truyền 2004. Bộ nhớ 2003 được tạo cấu hình để ghép nối với bộ xử lý 2002, và lưu trữ lệnh chương trình và dữ liệu mà cần thiết cho thiết bị đầu cuối. Bộ truyền 2004 được tạo cấu hình để gửi tín hiệu.

Theo phương án này của sáng chế, đối với các mô hình, sự giải thích, mô tả chi tiết, và các bước khác mà liên quan đến các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo phương án này của sáng chế và được sử dụng trong thiết bị thu thông tin QCL 200 và thiết bị đầu cuối 2000, dựa trên phần mô tả nội dung theo phương pháp nêu trên hoặc các phương án khác. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Có thể được hiểu rằng, trong các hình vẽ kèm theo của các phương án của sáng chế, chỉ các thiết kế được đơn giản hóa của thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối được thể hiện. Trong ứng dụng thực tế, thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối không bị giới hạn ở cấu trúc nêu trên. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể còn bao gồm thiết bị hiển thị, giao diện đầu vào/đầu ra, và tương tự, và tất cả các thiết bị đầu cuối mà có thể thực hiện các phương án của sáng chế nằm trong phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế. Thiết bị mạng có thể còn bao gồm số lượng bất kỳ của các bộ truyền, các bộ thu, các bộ xử lý, các bộ điều khiển, các bộ nhớ, các bộ phận truyền thông, hoặc tương tự, và tất cả thiết bị các mạng mà có thể thực hiện các phương án của sáng chế nằm trong phạm vi bảo hộ của các phương án của sáng chế.

Chú ý rằng bộ xử lý trong các phương án của sáng chế có thể là bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU), bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu dạng số (Digital Signal Processing, DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), mảng công lập trình được dạng

trường (Field Programmable Gate Array, FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, thiết bị logic tranzito, thành phần phần cứng, hoặc dạng kết hợp của chúng. Bộ xử lý có thể thực hiện hoặc thực thi các khối logic chẳng hạn, các môđun, và các mạch được mô tả có dựa trên nội dung được bộc lộ theo sáng chế này. Một cách thay thế, bộ xử lý có thể là dạng kết hợp của các bộ xử lý thực hiện chức năng tính toán, ví dụ, dạng kết hợp của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, hoặc dạng kết hợp của DSP và bộ vi xử lý.

Bộ nhớ có thể được tích hợp trong bộ xử lý, hoặc có thể được tách rời khỏi bộ xử lý.

Trong sự thực hiện, các chức năng của bộ thu và bộ truyền có thể được xem xét được thực hiện bởi mạch thu phát hoặc vi mạch thu phát dành riêng. Bộ xử lý có thể được xem xét được thực hiện bởi vi mạch xử lý dành riêng, mạch xử lý, hoặc bộ xử lý hoặc vi mạch đa năng.

Theo sự thực hiện khác, mã chương trình mà được sử dụng để thực hiện các chức năng của bộ xử lý, bộ thu, và bộ truyền được lưu trữ trong bộ nhớ. Bộ xử lý đa năng thực hiện các chức năng của bộ xử lý, bộ thu, và bộ truyền bằng cách thực hiện mã trong bộ nhớ.

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

Phương án của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ máy tính, được tạo cấu hình để lưu trữ một số lệnh. Khi các lệnh được thực hiện, phương pháp bất kỳ liên quan đến thiết bị đầu cuối nêu trên hoặc thiết bị mạng có thể được thực hiện.

Rõ ràng, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể tạo ra các cải biến và các thay đổi khác nhau cho sáng chế này mà không chệch khỏi phạm vi của sáng chế. Sáng chế này có mục đích bao gồm các cải biến và các thay đổi này của sáng chế mà được đề xuất rằng chúng nằm trong phạm vi bảo hộ được xác định bởi phần yêu cầu bảo hộ sau đây và các kỹ thuật tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông, bao gồm:

xác định thông tin chùm vị trí giả đồng nhất (QCL - quasi co-location) của tín hiệu tham chiếu, trong đó thông tin chùm QCL có mối quan hệ QCL với cổng anten của tín hiệu tham chiếu và thông tin chùm QCL là thông tin ký hiệu nhận dạng chùm; và

gửi thông tin chùm QCL thông qua báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC - Radio resource control);

trong đó thông tin chùm QCL được chứa trong thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS - channel state information reference signal) công suất khác 0, trong đó thông tin cấu hình CSI-RS công suất khác 0 còn bao gồm thông tin được kết hợp với cổng anten CSI-RS.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin chùm QCL bao gồm ít nhất một nhóm của thông tin chùm QCL; và

bước gửi thông tin chùm QCL bao gồm:

gửi ít nhất một nhóm của thông tin chùm QCL thông qua báo hiệu RRC.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

gửi, thông qua thông tin điều khiển đường xuống (DCI - downlink control information) chỉ báo mà chỉ báo thông tin chùm QCL có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó thông tin ký hiệu nhận dạng chùm là thông tin ký hiệu nhận dạng tín hiệu đồng bộ chùm.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 3, trong đó thông tin ký hiệu nhận dạng chùm là tín hiệu tham chiếu để quét chùm, tín hiệu tham chiếu chùm, tín hiệu tham chiếu để quét chùm, hoặc tín hiệu đồng bộ chùm.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 5, trong đó thông tin

ký hiệu nhận dạng chùm mà có mối quan hệ QCL với cổng Anten tín hiệu tham chiếu được sử dụng cho việc xác định đặc tính phạm vi rộng của cổng Anten tín hiệu tham chiếu.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó đặc tính phạm vi rộng bao gồm một hoặc nhiều trong số góc tới (AOA - angle of arrival), trải góc tới (AAS - angle of arrival spread), góc đi (AOD - angle of departure), trải góc đi (ADS - angle of departure spread), thông số thu (RX) theo không gian, hoặc mối tương quan theo không gian.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 7, trong đó cổng Anten tín hiệu tham chiếu là cổng Anten tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS - channel state information reference signal).

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 8, còn bao gồm:

gửi tín hiệu tham chiếu trên cổng Anten của tín hiệu tham chiếu và trên một trong số các vị trí tần số của sóng mang, trong đó thông tin chùm QCL là một trong số các đoạn thông tin chùm QCL, các đoạn thông tin chùm QCL tương ứng với các vị trí tần số của sóng mang.

10. Phương pháp truyền thông, bao gồm:

thu báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC - radio resource control) từ thiết bị mạng, báo hiệu RRC mang thông tin chùm vị trí giả đồng nhất (QCL - quasi co-location), trong đó thông tin chùm QCL có mối quan hệ QCL với cổng Anten của tín hiệu tham chiếu và thông tin chùm QCL là thông tin ký hiệu nhận dạng chùm; và

xác định, dựa trên báo hiệu thu được, thông tin chùm QCL;

trong đó thông tin chùm QCL được chứa trong thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS - channel state information reference signal) công suất khác 0, trong đó thông tin cấu hình CSI-RS công suất khác 0 còn bao gồm thông tin được kết hợp với cổng Anten CSI-RS.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó thông tin chùm QCL bao gồm ít nhất

một nhóm của thông tin chùm QCL.

12. Phương pháp theo điểm 10 hoặc 11, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

thu, thông qua thông tin điều khiển đường xuống (DCI - downlink control information), chỉ báo mà chỉ báo thông tin chùm QCL có mối quan hệ QCL với cổng anten tín hiệu tham chiếu.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 12, trong đó thông tin ký hiệu nhận dạng chùm là thông tin ký hiệu nhận dạng tín hiệu đồng bộ chùm.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 12, trong đó thông tin ký hiệu nhận dạng chùm là tín hiệu tham chiếu để quét chùm, tín hiệu tham chiếu chùm, tín hiệu tham chiếu để quét chùm, hoặc tín hiệu đồng bộ chùm.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 14, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

xác định đặc tính phạm vi rộng của cổng anten tín hiệu tham chiếu dựa trên thông tin chùm QCL được xác định.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó đặc tính phạm vi rộng bao gồm một hoặc nhiều trong số góc tới (AOA - angle of arrival), trải góc tới (AAS - angle of arrival spread), góc đi (AOD - angle of departure), trải góc đi (ADS - angle of departure spread), thông số thu (RX) theo không gian, hoặc mối tương quan theo không gian.

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 16, trong đó tín hiệu tham chiếu là CSI-RS và cổng anten của tín hiệu tham chiếu là cổng anten CSI-RS.

18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 17, còn bao gồm:

thu tín hiệu tham chiếu trên cổng anten của tín hiệu tham chiếu và trên một trong số các vị trí tần số của sóng mang, trong đó thông tin chùm QCL là một trong số các đoạn thông tin chùm QCL, các đoạn thông tin chùm QCL tương

ứng với các vị trí tần số của sóng mang.

19. Phương tiện lưu trữ chứa chương trình, bao gồm lệnh, trong đó khi lệnh được thực thi, phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 18 được thực hiện. 6

20. Thiết bị truyền thông, có cấu trúc để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 18. 4

21. Thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ, trong đó bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ lệnh, bộ xử lý có cấu trúc để thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, và khi bộ xử lý thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, thiết bị truyền thông có cấu trúc để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 9. 5

22. Thiết bị truyền thông, bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ, trong đó bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ lệnh, bộ xử lý có cấu trúc để thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, và khi bộ xử lý thực thi lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ, thiết bị truyền thông có cấu trúc để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 10 đến 18. 6

23. Thiết bị truyền thông, bao gồm:

bộ xử lý, có cấu trúc để xác định thông tin chùm vị trí giả đồng nhất (QCL - quasi co-location) của tín hiệu tham chiếu, trong đó thông tin chùm QCL có mối quan hệ QCL với cổng anten của tín hiệu tham chiếu và thông tin chùm QCL là thông tin ký hiệu nhận dạng chùm; và 7

bộ gửi, có cấu trúc để gửi thông tin chùm QCL được xác định bởi bộ xử lý thông qua báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC);

trong đó thông tin chùm QCL được chứa trong thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS - channel state information reference signal) công suất khác 0, trong đó thông tin cấu hình CSI-RS công suất khác 0 còn bao gồm thông tin được kết hợp với cổng anten CSI-RS.

24. Thiết bị truyền thông, bao gồm:

bộ thu, có cấu trúc để thu báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC - radio resource control) từ thiết bị mạng, báo hiệu RRC mang thông tin chùm vị trí giả đồng nhất (QCL - quasi co-location), trong đó thông tin chùm QCL có mối quan hệ QCL với cổng anten của tín hiệu tham chiếu và thông tin chùm QCL là thông tin ký hiệu nhận dạng chùm; và

bộ xử lý, có cấu trúc để xác định, dựa trên báo hiệu thu được, thông tin chùm QCL;

trong đó thông tin chùm QCL được chứa trong thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS - channel state information reference signal) công suất khác 0, trong đó thông tin cấu hình CSI-RS công suất khác 0 còn bao gồm thông tin được kết hợp với cổng anten CSI-RS.

25. Hệ thống truyền thông, bao gồm thiết bị truyền thông theo điểm 21 và thiết bị truyền thông theo điểm 22.

1/6

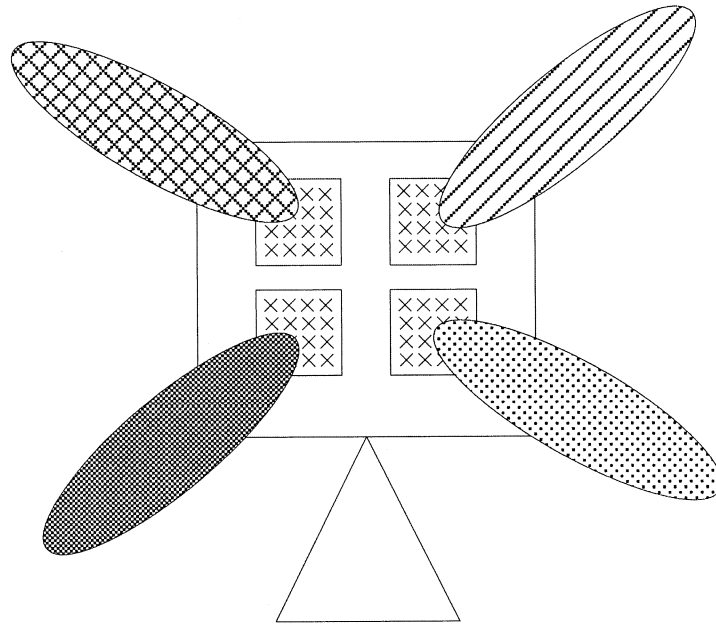


FIG. 1A

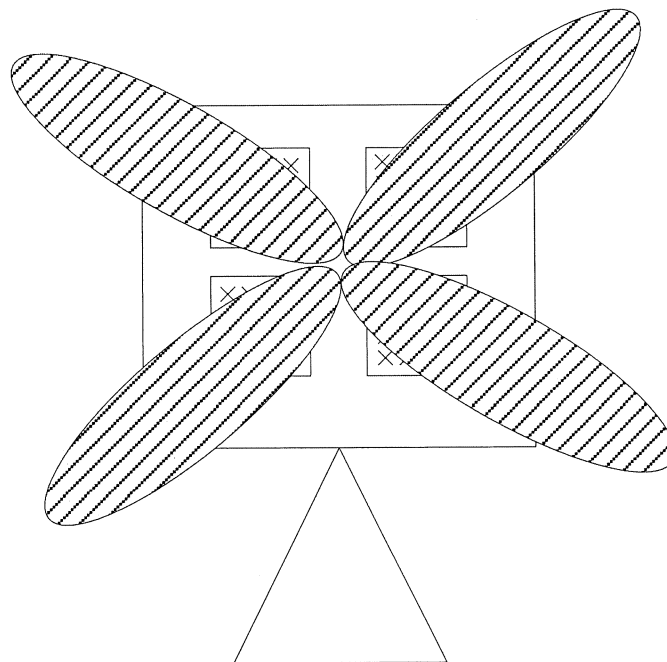


FIG. 1B

2/6

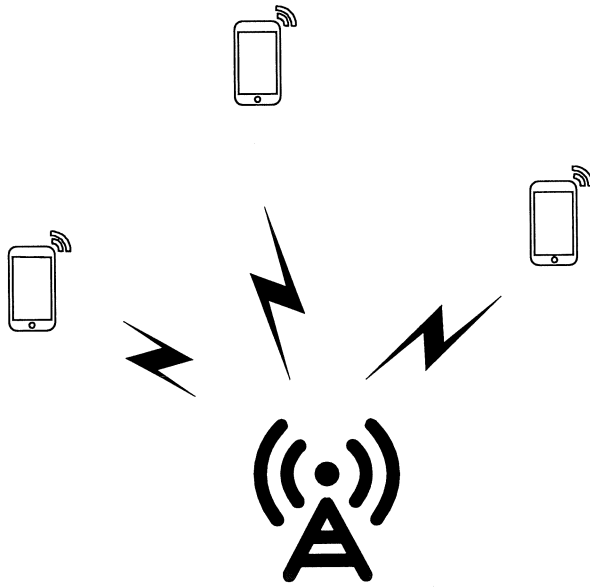


FIG. 2

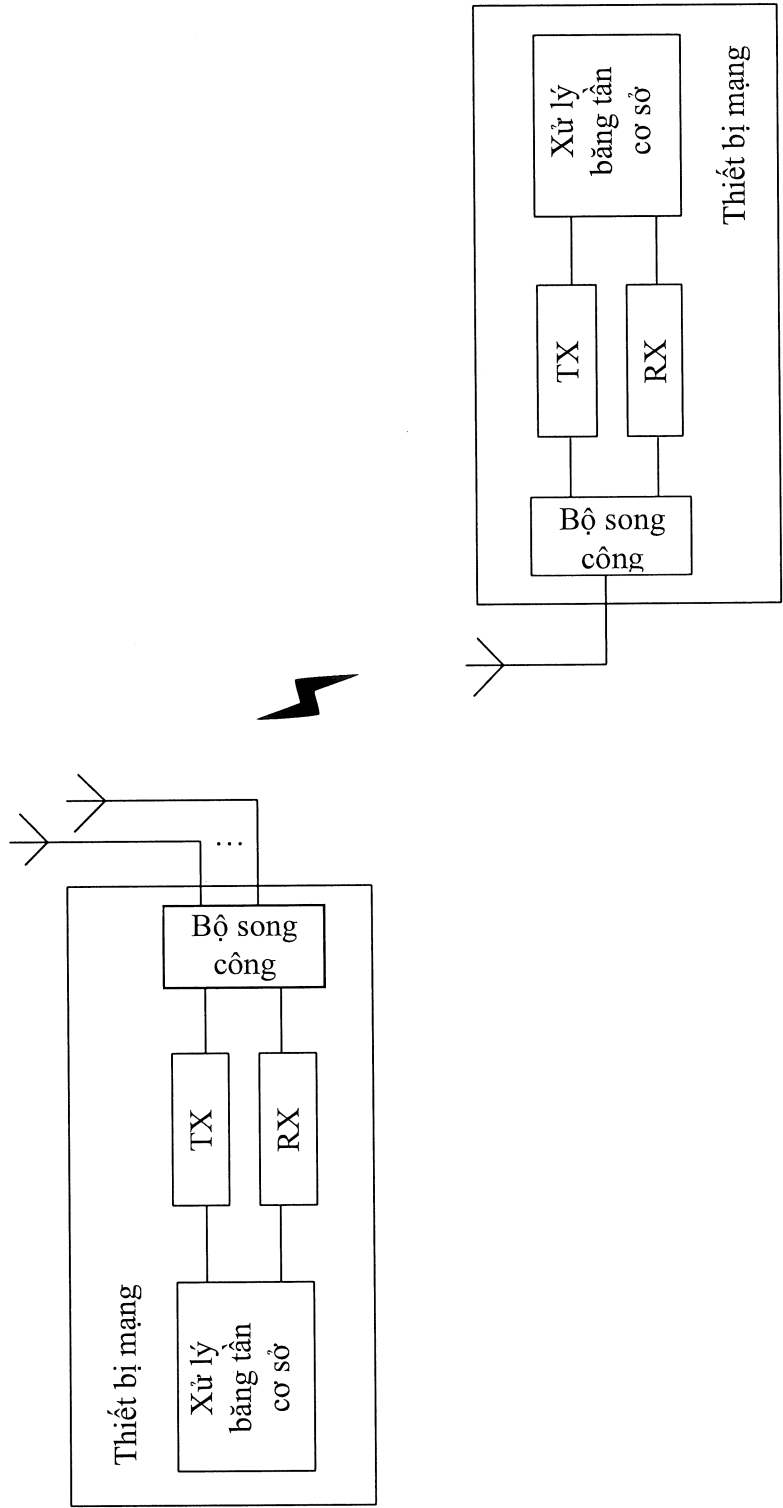


FIG. 3

4/6

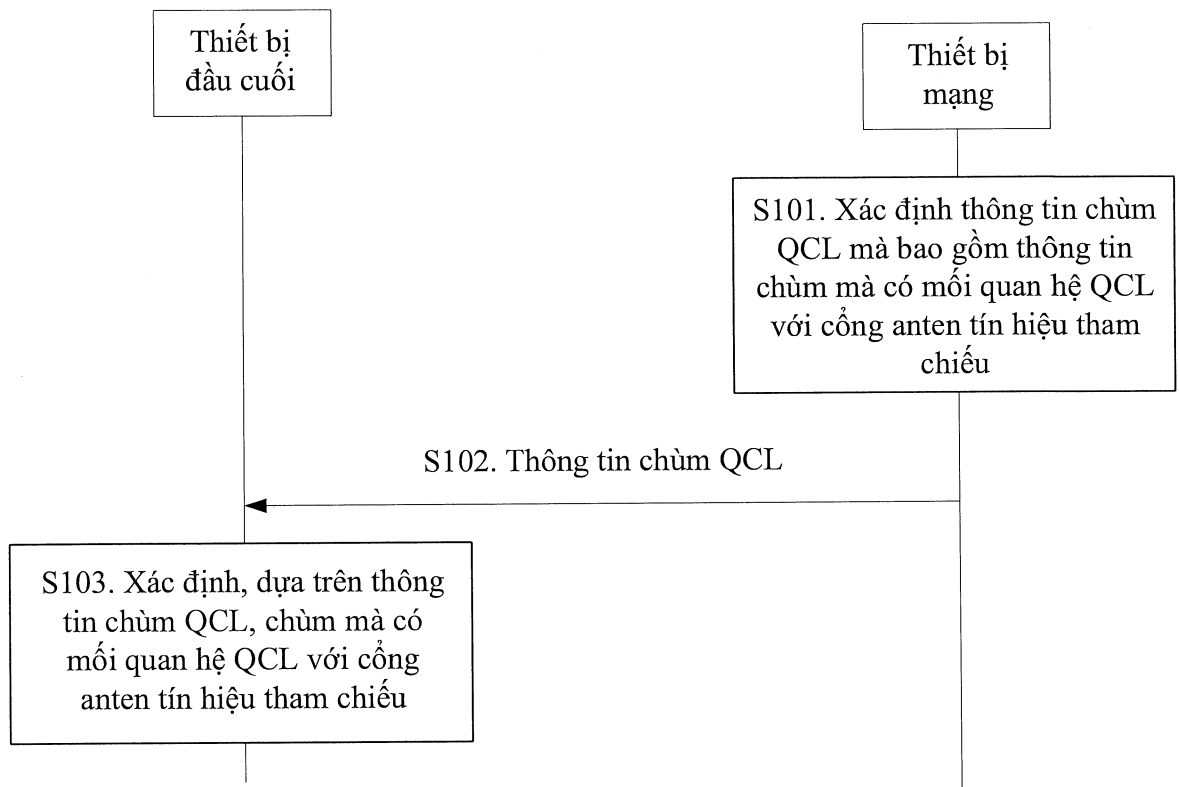


FIG. 4

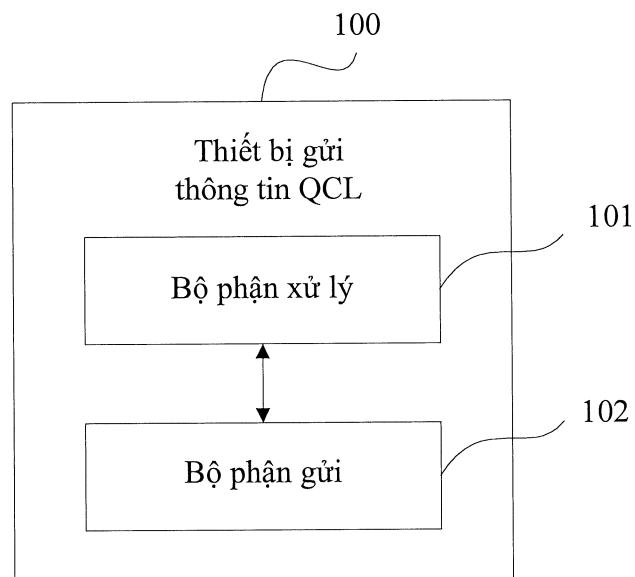


FIG. 5

5/6

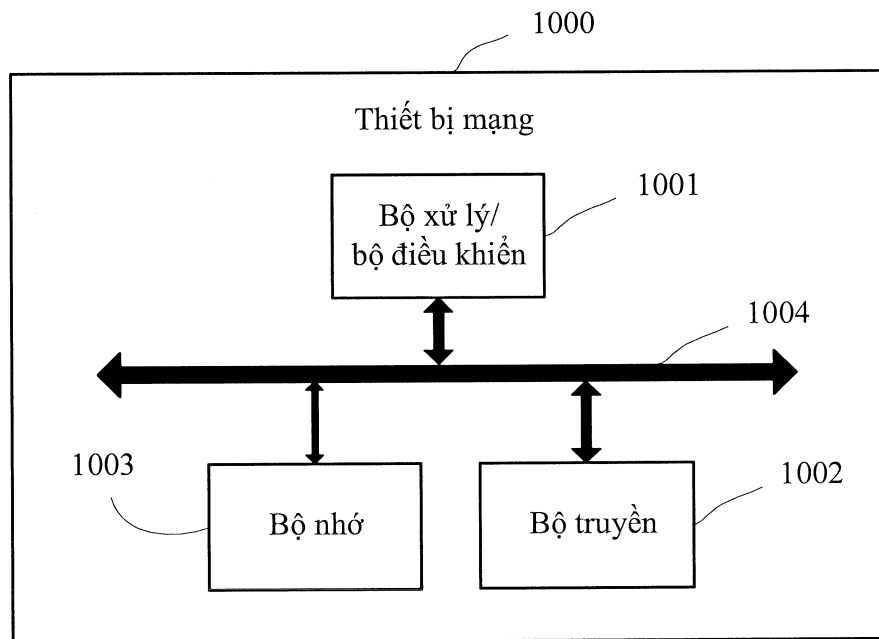


FIG. 6

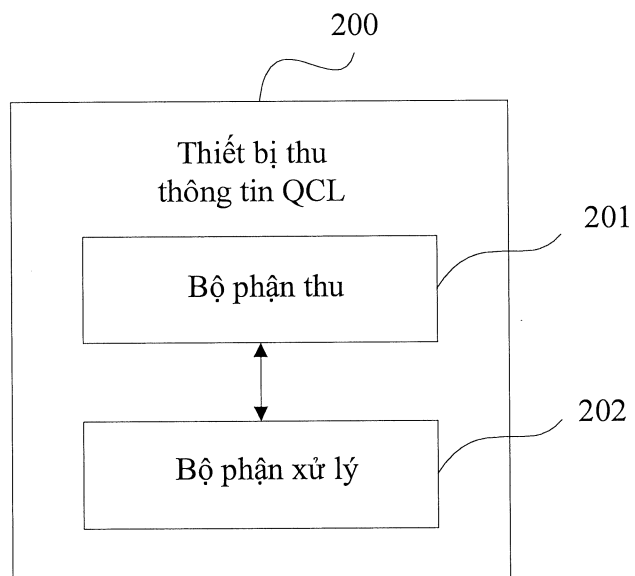


FIG. 7

6/6

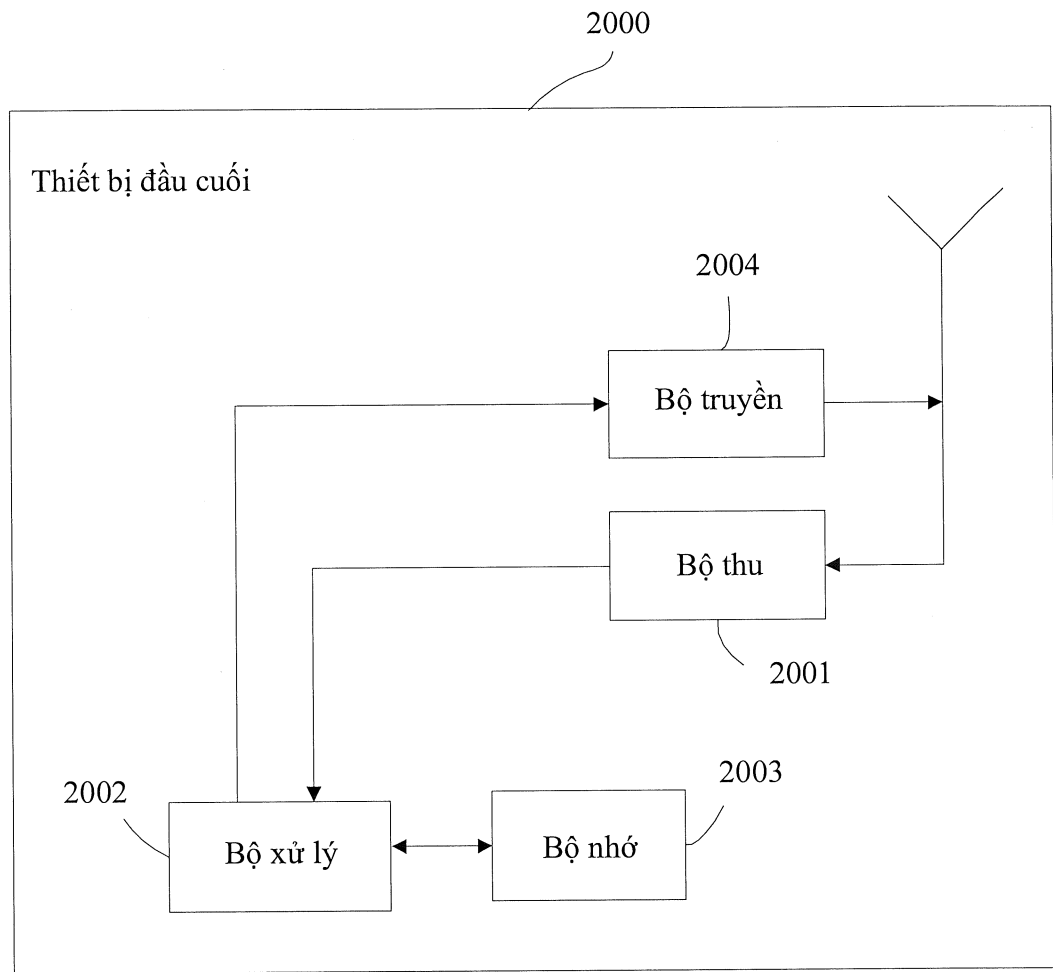


FIG. 8