



(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)



1-0049261

(51)^{2021.01} H04L 5/00; H04W 72/12

(13) B

(21) 1-2022-04655

(22) 12/01/2021

(86) PCT/US2021/013039 12/01/2021

(87) WO 2021/154486 05/08/2021

(30) 62/967,469 29/01/2020 US; 17/146,227 11/01/2021 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/10/2022 415A

(73) Qualcomm Incorporated (US)

Attn: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA 92121-1714, United States of America

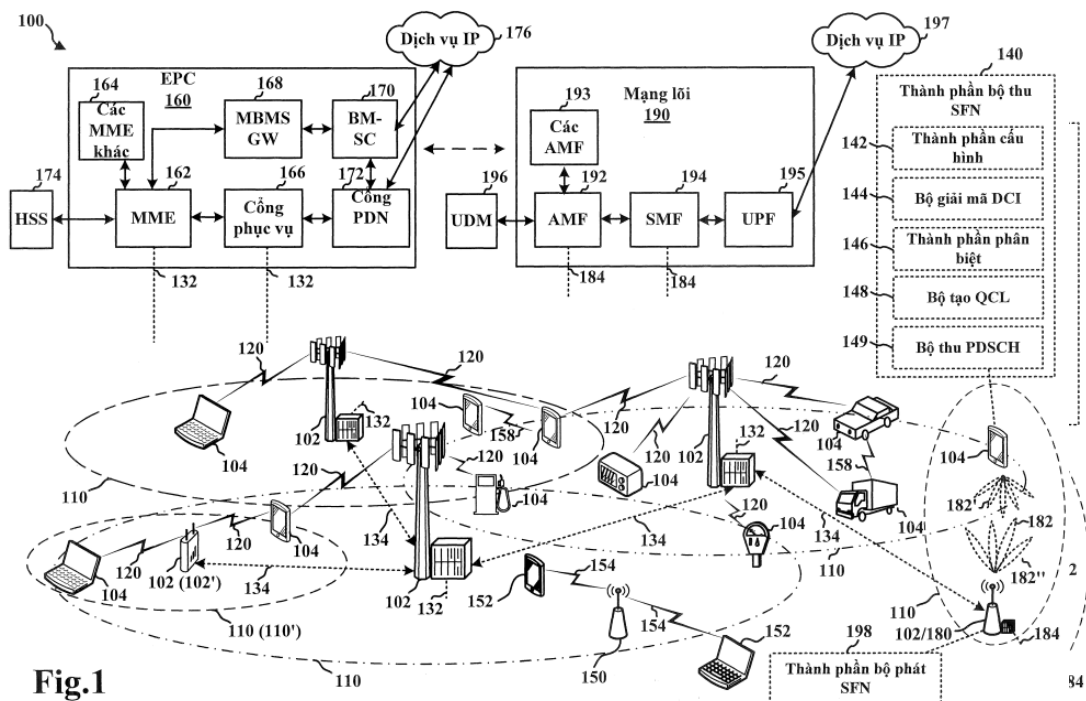
(72) KHOSHNEVISAN, Mostafa (IR); ZHANG, Xiaoxia (CN); LUO, Tao (US); SUN, Jing (US); PARK, Sungwoo (KR); NAM, Wooseok (KR).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(21) 1-2022-04655

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp, thiết bị và phương tiện đọc được bằng máy tính để truyền thông không dây. Thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể nhận thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indication - TCI) cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH). UE có thể phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau. UE có thể tạo tựa-đồng vị trí (quasi-co-location - QCL) hỗn hợp dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI đáp lại việc phân biệt này. UE có thể nhận PDSCH dựa trên QCL hỗn hợp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các hệ thống truyền thông, và cụ thể hơn, đề cập đến thiết bị và phương pháp phân biệt các trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indication - TCI) mà áp dụng cho cuộc truyền trên mạng đơn tần (single frequency network - SFN) theo sơ đồ SFN không thông suốt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi để cung cấp các dịch vụ viễn thông khác nhau chẳng hạn như điện thoại, video, dữ liệu, gửi tin nhắn và phát quảng bá. Các hệ thống truyền thông không dây thông thường có thể sử dụng các công nghệ đa truy cập có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách chia sẻ các tài nguyên hệ thống khả dụng. Các ví dụ về các công nghệ đa truy cập như vậy bao gồm các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số (frequency-division multiple access - FDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency-division multiple access - OFDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số một sóng mang (single-carrier frequency-division multiple access - SC-FDMA), và các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã đồng bộ phân chia theo thời gian (time division synchronous code division multiple access - TD-SCDMA).

Các công nghệ đa truy cập này đã được áp dụng trong các chuẩn viễn thông khác nhau để cung cấp giao thức chung cho phép các thiết bị không dây khác nhau truyền thông ở cấp độ thành phố, quốc gia, khu vực, và thậm chí toàn cầu. Một chuẩn viễn thông ví dụ là 5G Vô tuyến mới (New Radio - NR). 5G NR là một phần của quá trình phát triển băng rộng di động liên tục được ban hành bởi dự án đối tác thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership Project - 3GPP) để đáp ứng các yêu cầu mới về độ trễ, độ tin cậy, tính bảo mật, khả năng mở rộng (ví dụ, với Internet của vạn vật (Internet of Things - IoT)), và các yêu cầu khác. 5G NR bao gồm các dịch vụ liên quan đến băng rộng di động nâng cao (eMBB), các cuộc truyền thông kiểu máy lớn (mMTC) và các cuộc truyền thông có độ trễ thấp cực

kỳ đáng tin cậy (URLLC). Một số khía cạnh của NR 5G có thể dựa vào chuẩn tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE) 4G. Có nhu cầu cải thiện hơn nữa ở công nghệ 5G NR. Những cải tiến này cũng có thể áp dụng cho các công nghệ đa truy cập khác và các chuẩn viễn thông sử dụng các công nghệ này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phần sau đây mô tả phần bản chất kỹ thuật đã được đơn giản hóa về một hoặc nhiều khía cạnh để cung cấp hiểu biết cơ bản về các khía cạnh này. Phần bản chất kỹ thuật này không phải là tổng quan sâu rộng về tất cả các khía cạnh được dự tính, và được dự định không nhằm xác định các phần tử then chốt hoặc quan trọng của tất cả các khía cạnh cũng như không nhằm phân định phạm vi của khía cạnh bất kỳ hoặc tất cả các khía cạnh. Mục đích duy nhất của phần này là trình bày một số khái niệm của một hoặc nhiều khía cạnh ở dạng đơn giản hóa như là phần mở đầu cho phần mô tả chi tiết hơn mà được trình bày sau đây.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây cho thiết bị người dùng (user equipment - UE). Phương pháp có thể bao gồm bước nhận thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indication - TCI) cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH). Phương pháp có thể bao gồm bước phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau. Phương pháp có thể bao gồm bước xác định tựa-đồng vị trí (quasi-co-location - QCL) hỗn hợp dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI đáp lại việc phân biệt này. Phương pháp có thể bao gồm bước nhận PDSCH dựa trên QCL hỗn hợp.

Sáng chế còn đề xuất thiết bị (ví dụ, UE) bao gồm bộ nhớ lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính và ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh thực thi được bằng máy tính để thực hiện phương pháp trên, thiết bị bao gồm phương tiện để thực hiện phương pháp trên, và phương tiện đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính để thực hiện phương pháp trên.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây cho trạm gốc. Phương pháp có thể bao gồm bước truyền DCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI cho PDSCH. DCI có thể phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau. Phương pháp có thể bao gồm bước truyền PDSCH từ hai hoặc nhiều điểm thu phát (transmit receive point - TRP), trong đó mỗi trong số các TRP tương ứng với một trong số các trạng thái TCI.

Sáng chế còn đề xuất thiết bị (ví dụ, trạm gốc) bao gồm bộ nhớ lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính và ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh thực thi được bằng máy tính để thực hiện phương pháp trên, thiết bị bao gồm phương tiện để thực hiện phương pháp trên, và phương tiện đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính để thực hiện phương pháp trên.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây cho UE. Phương pháp có thể bao gồm bước nhận bản tin điều khiển tạo cấu hình ít nhất một ứng viên kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH. Phương pháp có thể bao gồm bước xác định tựa-đồng vị trí (quasi-co-location - QCL) hỗn hợp dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI này. Phương pháp có thể bao gồm bước nhận thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) trên ít nhất một ứng viên PDCCH dựa trên QCL hỗn hợp.

Sáng chế còn đề xuất thiết bị (ví dụ, UE) bao gồm bộ nhớ lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính và ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh thực thi được bằng máy tính để thực hiện phương pháp trên, thiết bị bao gồm phương tiện để thực hiện phương pháp trên, và phương tiện đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính để thực hiện phương pháp trên.

Để thực hiện các mục đích đề cập ở trên và các mục đích liên quan, một hoặc nhiều khía cạnh bao gồm các dấu hiệu sau đây được mô tả đầy đủ và được chỉ ra cụ thể trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Phần mô tả sau đây và các hình vẽ kèm theo trình bày chi tiết các dấu hiệu minh họa nhất định của một hoặc nhiều khía cạnh. Tuy nhiên, những dấu hiệu

này chỉ ra một số cách khác nhau mà theo đó các nguyên lý của các khía cạnh khác nhau có thể được sử dụng, và phần mô tả này được hiểu là bao gồm tất cả các khía cạnh đó và các khía cạnh tương đương của chúng.

Mô tả văn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây và mạng truy cập.

Fig.2A là sơ đồ minh họa ví dụ về khung thứ nhất.

Fig.2B là sơ đồ minh họa ví dụ về các kênh DL trong khung con.

Fig.2C là sơ đồ minh họa ví dụ về khung thứ hai.

Fig.2D là sơ đồ minh họa ví dụ về các kênh UL trong khung con.

Fig.3 là sơ đồ minh họa ví dụ về trạm gốc và thiết bị người dùng (user equipment - UE) trong mạng truy cập.

Fig.4 là sơ đồ về sơ đồ truyền ví dụ cho các cuộc truyền qua mạng đơn tần thông suốt.

Fig.5 là sơ đồ về sơ đồ truyền ví dụ cho các cuộc truyền qua mạng đơn tần không thông suốt.

Fig.6 là sơ đồ minh họa các cuộc truyền thông ví dụ và các thành phần của trạm gốc và UE.

Fig.7 là sơ đồ luồng dữ liệu khái niệm minh họa luồng dữ liệu giữa các phương tiện/thành phần khác nhau ở trạm gốc làm ví dụ.

Fig.8 là sơ đồ luồng dữ liệu khái niệm minh họa luồng dữ liệu giữa các phương tiện/thành phần khác nhau ở UE làm ví dụ.

Fig.9 là sơ đồ về phần tử điều khiển (control element - CE) điều khiển truy cập môi trường (media access control - MAC) làm ví dụ để gắn nhãn trạng thái TCI.

Fig.10 là lưu đồ của ví dụ về phương pháp truyền thông không dây cho UE.

Fig.11 là lưu đồ của ví dụ về phương pháp truyền thông không dây cho trạm gốc.

Fig.12 là lưu đồ của ví dụ về phương pháp truyền thông không dây cho UE để nhận thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) nhờ sử dụng tựa-đồng vị trí (QCL) hỗn hợp.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết trình bày dưới đây liên quan đến các hình vẽ kèm theo được dự định dùng làm phần mô tả về các cấu hình khác nhau và không dự định để chỉ biểu diễn những cấu hình mà trong đó các khái niệm mô tả ở đây có thể được thực hiện. Phần mô tả chi tiết này bao gồm các chi tiết cụ thể nhằm cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về một số khái niệm. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ thấy rõ rằng những khái niệm này có thể được thực hiện mà không cần có những chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp, các cấu trúc và thành phần đã được biết đến rộng rãi được thể hiện ở dạng sơ đồ khối để tránh gây khó hiểu cho các khái niệm như vậy.

Cuộc truyền qua mạng đơn tần (single frequency network - SFN) có thể chỉ cuộc truyền từ hai hoặc nhiều điểm thu phát (transmit-receive point - TRP) trong đó mỗi TRP truyền cùng tín hiệu trên các tài nguyên giống nhau đến thiết bị người dùng (user equipment - UE) nhận cuộc truyền, sao cho cuộc truyền kết hợp này có vẻ là từ một TRP. Nói cách khác, trong cuộc truyền SFN, trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI) áp dụng cho tất cả các cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho cuộc truyền đường xuống. Theo một khía cạnh, việc truyền dữ liệu dưới dạng cuộc truyền SFN có thể cải thiện độ tin cậy của cuộc truyền so với cuộc truyền từ một TRP.

Cuộc truyền SFN thông suốt có thể sử dụng trạng thái một TCI trong đó hai hoặc nhiều TRP truyền tín hiệu tham chiếu dưới dạng cuộc truyền SFN. UE có thể nhận tín hiệu tham chiếu kết hợp và xác định tựa-đồng vị trí (quasi-co-location - QCL) để nhận cuộc truyền đường xuống. Trái lại, trong cuộc truyền SFN không thông suốt, hai hoặc nhiều trạng thái TCI có thể được chỉ báo cho UE. Mỗi TRP có thể truyền tín hiệu tham chiếu khác theo một trong số các trạng thái TCI. UE có thể nhận các tín hiệu tham chiếu khác này và xác định QCL hỗn hợp dựa trên các tín hiệu tham chiếu khác này.

Chỉ báo về cuộc truyền SFN không thông suốt có thể phức tạp hơn chỉ báo về cuộc truyền SFN thông suốt. Đối với cuộc truyền SFN thông suốt, trạm gốc có thể truyền thông

tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) chỉ báo các trạng thái TCI cho cuộc truyền SFN thông suốt, và UE có thể nhận cuộc truyền SFN theo cùng cách như cuộc truyền từ một TRP (tức là, bản chất SFN của cuộc truyền là thông suốt đến UE). Trái lại, đối với SFN không thông suốt, UE xác định QCL hỗn hợp. Do đó, UE có thể thực hiện hoạt động bổ sung cho các cuộc truyền SFN không thông suốt khi DCI bao gồm hai hoặc nhiều TCI. Chỉ báo về hai trạng thái TCI trong DCI, tuy nhiên, cũng có thể được sử dụng để chỉ báo các cuộc truyền được ghép kênh. Chẳng hạn, các cuộc truyền ghép kênh phân chia theo thời gian (time division multiplexed - TDM) có thể sử dụng các trạng thái TCI khác nhau cho các ký hiệu khác nhau, các cuộc truyền ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division multiplexed - FDM) có thể sử dụng các trạng thái TCI khác nhau cho các khối tài nguyên khác nhau, hoặc các cuộc truyền ghép kênh phân chia theo không gian (space division multiplexed - SDM) có thể sử dụng các trạng thái TCI khác nhau cho các lớp khác nhau.

Theo một khía cạnh của sáng chế, UE có thể nhận DCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI và có thể phân biệt cuộc truyền SFN được chỉ báo từ cuộc truyền được ghép kênh. Nói cách khác, UE có thể phân biệt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho cuộc truyền đường xuống từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau.

Ngoài ra, DCI có thể được truyền trên kênh điều khiển đường xuống, như kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), trong đó PDCCH được truyền dưới dạng cuộc truyền SFN. PDCCH có thể sử dụng các trạng thái TCI giống nhau hoặc các trạng thái TCI khác nhau cho cuộc truyền SFN so với cuộc truyền SFN cho PDSCH được lập lịch bởi DCI. UE có thể giả định các trạng thái TCI là giống nhau khi DCI không chỉ báo trạng thái TCI.

Một số khía cạnh của các hệ thống viễn thông sẽ được trình bày có tham chiếu đến các thiết bị và phương pháp khác nhau. Các thiết bị và phương pháp này sẽ được mô tả trong phần mô tả chi tiết sau đây và được minh họa trên các hình vẽ kèm theo bằng các khối, thành phần, mạch, quy trình, thuật toán khác nhau, v.v. (gọi chung là “phần tử”). Các phần tử này có thể được triển khai bằng cách sử dụng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Việc các phần tử đó được triển khai dưới dạng phần

cứng hay phần mềm phụ thuộc vào các ràng buộc về thiết kế và ứng dụng cụ thể áp đặt lên toàn bộ hệ thống.

Chẳng hạn, phần tử, hoặc bất kỳ phần nào của phần tử hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của các phần tử có thể được triển khai như một “hệ thống xử lý” bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý. Các ví dụ của các bộ xử lý bao gồm các bộ vi xử lý, các bộ vi điều khiển, các bộ xử lý đồ họa (graphics processing unit - GPU), bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU), các bộ xử lý ứng dụng, các bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processor - DSP), các bộ xử lý tính toán tập lệnh rút gọn (reduced instruction set computing - RISC), các hệ thống trên chip (systems on a chip - SoC), các bộ xử lý băng tần cơ sở, các mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA), các thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD), các máy trạng thái, bộ logic cổng, các mạch phần cứng rời rạc, và phần cứng phù hợp khác được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả xuyên suốt sáng chế. Một hoặc nhiều bộ xử lý trong hệ thống xử lý có thể thực thi phần mềm. Phần mềm sẽ được hiểu theo nghĩa rộng có nghĩa là các lệnh, các tập lệnh, mã, các đoạn mã, mã chương trình, các chương trình, các chương trình con, các thành phần phần mềm, các ứng dụng, các ứng dụng phần mềm, các gói phần mềm, các đoạn chương trình, các đoạn chương trình con, các đối tượng, các trình có thể thực thi, các chuỗi thực thi, các thủ tục, các chức năng, v.v., cho dù được gọi là phần mềm, firmware, phần mềm trung gian, vi mã, ngôn ngữ mô tả phần cứng, hay cách gọi khác.

Do đó, trong một hoặc nhiều phương án thực hiện làm ví dụ, các chức năng được mô tả có thể được thực hiện trong phần cứng, phần mềm, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện trong phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ trên hoặc được mã hóa dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng máy tính. Phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm các phương tiện lưu trữ trên máy tính, mà có thể được gọi là phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể không bao gồm các tín hiệu tạm thời. Phương tiện lưu trữ có thể là phương tiện khả dụng bất kỳ mà máy tính có thể truy cập được. Ví dụ, và không giới hạn, phương tiện đọc được bằng máy tính như vậy có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random-access memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), ROM lập trình xóa được bằng điện (electrically erasable programmable ROM - EEPROM), ổ đĩa quang, ổ đĩa từ, thiết bị lưu trữ từ khác, tổ hợp các loại phương tiện đọc được bằng máy tính nêu trên, hoặc phương tiện khác bất kỳ mà có thể được dùng để lưu

trữ mã thực thi được bằng máy tính dưới dạng các lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu mà máy tính có thể truy cập được. Fig.1 là sơ đồ minh họa một ví dụ về hệ thống truyền thông không dây và mạng truy cập 100. Hệ thống truyền thông không dây (còn được gọi là mạng diện rộng không dây (wireless wide area network- WWAN)) bao gồm các trạm gốc 102, các UE 104, lõi gói phát triển (Evolved Packet Core - EPC) 160, và mạng lõi khác 190 (ví dụ, lõi 5G (5G Core - 5GC)). Các trạm gốc 102 có thể bao gồm các ô macro (trạm gốc di động công suất cao) và/hoặc các ô nhỏ (trạm gốc di động công suất thấp). Các ô macro bao gồm các trạm gốc. Các ô nhỏ gồm ô femto, ô pico, và ô micro.

Theo một khía cạnh, một hoặc nhiều trong số các UE 104 có thể bao gồm thành phần bộ thu SFN 140 mà nhận cuộc truyền SFN dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI được chỉ báo và QCL được xác định. Thành phần bộ thu SFN 140 có thể bao gồm thành phần cấu hình 142 mà nhận bản tin cấu hình như bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) hoặc phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường (MAC-CE) mà chỉ báo sự phân biệt của các cuộc truyền SFN. Thành phần bộ thu SFN 140 có thể bao gồm bộ giải mã DCI 144 mà nhận DCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI. Thành phần bộ thu SFN 140 có thể bao gồm thành phần phân biệt 146 mà phân biệt hai hoặc nhiều trạng thái TCI cho cuộc truyền SFN từ hai trạng thái TCI cho các cuộc truyền được ghép kênh. Thành phần bộ thu SFN 140 có thể bao gồm bộ tạo QCL 148 mà tạo QCL hỗn hợp dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI này. Thành phần bộ thu SFN 140 có thể bao gồm bộ thu PDSCH 149 mà nhận cuộc truyền đường xuống, như PDSCH, dựa trên QCL hỗn hợp.

Theo một khía cạnh, một hoặc nhiều trong số trạm gốc 102 có thể bao gồm thành phần bộ phát SFN 198 mà truyền DCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI cho cuộc truyền SFN và truyền PDSCH, từ hai hoặc nhiều TRP, dưới dạng cuộc truyền SFN. Như được thể hiện trên các Fig. 6 và Fig.7, thành phần bộ phát SFN 198 có thể bao gồm, chẳng hạn, bộ tạo DCI 642 mà truyền DCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI cho PDSCH mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH. Thành phần bộ phát SFN 198 có thể bao gồm bộ tạo PDSCH 644 mà truyền PDSCH từ hai hoặc nhiều TRP, mỗi trong số các TRP tương ứng với một trong số các trạng thái TCI.

Các trạm gốc 102 được tạo cấu hình cho 4G LTE (được gọi chung là mạng truy cập vô tuyến mặt đất của hệ thống viễn thông di động toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) Terrestrial Radio Access Network - E-UTRAN)) có thể giao tiếp với EPC 160 thông qua các liên kết backhaul thứ nhất 132 (ví dụ, giao diện S1) mà có thể có dây hoặc không dây. Các trạm gốc 102 được tạo cấu hình cho 5G NR (được gọi chung là RAN thế hệ tiếp theo (NG-RAN)) có thể giao tiếp với mạng lõi 190 thông qua các liên kết backhaul thứ hai 184, mà có thể là có dây hoặc không dây. Ngoài các chức năng khác, các trạm gốc 102 có thể thực hiện một hoặc nhiều trong số các chức năng sau: chuyển dữ liệu người dùng, mã hóa và giải mã kênh vô tuyến, bảo vệ tính toàn vẹn, nén tiêu đề, chức năng điều khiển tính di động (ví dụ, chuyển giao, kết nối kép), phối hợp nhiều liên ô, thiết lập và ngắt kết nối, cân bằng tải, phân bổ đối với các bản tin tầng không truy cập (non-access stratum - NAS), chọn nút NAS, đồng bộ hóa, chia sẻ mạng truy cập vô tuyến (Radio access network - RAN), dịch vụ quảng bá và phát đa hướng đa phương tiện (multimedia broadcast multicast service - MBMS), dò theo thuê bao và thiết bị, quản lý thông tin RAN (RAN information management - RIM), tìm gọi, định vị, và gửi bản tin cảnh báo. Các trạm gốc 102 có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp (ví dụ, thông qua EPC 160 hoặc mạng lõi 190) với nhau thông qua các liên kết backhaul thứ ba 134 (ví dụ, giao diện X2). Các liên kết backhaul thứ ba 134 có thể có dây hoặc không dây.

Các trạm gốc 102 có thể truyền thông không dây với các UE 104. Mỗi trạm gốc 102 có thể cung cấp sự phủ sóng truyền thông cho khu vực phủ sóng địa lý 110 tương ứng. Có thể có các khu vực phủ sóng địa lý 110 chồng lấn. Ví dụ, ô nhỏ 102' có thể có khu vực phủ sóng 110' chồng lấn lên khu vực phủ sóng 110 của một hoặc nhiều trạm gốc macro 102. Mạng mà có cả ô nhỏ và các ô macro có thể được gọi là mạng không đồng nhất. Mạng không đồng nhất có thể cũng có các nút B cải tiến (Evolved Node B - eNB) trong nhà (Home eNB - HeNB) mà có thể cung cấp dịch vụ cho nhóm hạn chế được biết đến là nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG). Các liên kết truyền thông 120 giữa các trạm gốc 102 và các UE 104 có thể bao gồm các cuộc truyền đường lên (uplink - UL) (còn gọi là liên kết ngược) từ UE 104 đến trạm gốc 102 và/hoặc các cuộc truyền đường xuống (downlink - DL) (còn gọi là liên kết xuôi) từ trạm gốc 102 đến UE 104. Các liên kết truyền thông 120 có thể sử dụng công nghệ anten nhiều đầu vào và nhiều đầu ra (multiple-input and multiple-output - MIMO), bao gồm ghép kênh không gian, điều hướng chùm sóng,

và/hoặc phân tập truyền. Các liên kết truyền thông có thể qua một hoặc nhiều sóng mang. Các trạm gốc 102/các UE 104 có thể sử dụng băng thông phổ lên đến Y MHz (ví dụ, 5, 10, 15, 20, 100, 400, v.v. MHz) cho mỗi sóng mang được phân bổ trong cộng gộp sóng mang lên tới tổng là Yx MHz (x sóng mang thành phần) sử dụng để truyền theo mỗi hướng. Các sóng mang có thể gần kề hoặc có thể không gần kề với nhau. Việc phân bổ các sóng mang có thể không đối xứng đối với DL và UL (ví dụ, sóng mang có thể được phân bổ cho DL ít hơn hoặc nhiều hơn so với cho UL). Các sóng mang thành phần có thể bao gồm sóng mang thành phần sơ cấp và một hoặc nhiều sóng mang thành phần thứ cấp. Sóng mang thành phần sơ cấp có thể được gọi là ô sơ cấp (primary cell - PCell) và sóng mang thành phần thứ cấp có thể được gọi là ô thứ cấp (secondary cell - SCell).

Các UE 104 nhất định có thể truyền thông với nhau bằng cách sử dụng liên kết truyền thông từ thiết bị đến thiết bị (device-to-device - D2D) 158. Liên kết truyền thông D2D 158 có thể sử dụng phổ DL/UL WWAN. Liên kết truyền thông D2D 158 có thể sử dụng một hoặc nhiều kênh liên kết phụ, như kênh phát quảng bá liên kết phụ vật lý (physical sidelink broadcast channel - PSBCH), kênh khám phá liên kết phụ vật lý (physical sidelink discovery channel - PSDCH), kênh chia sẻ liên kết phụ vật lý (physical sidelink shared channel - PSSCH) và kênh điều khiển liên kết phụ vật lý (physical sidelink control channel - PSCCH). Truyền thông D2D có thể thông qua nhiều hệ thống truyền thông D2D không dây, chẳng hạn như FlashLinQ, WiMedia, Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi dựa trên chuẩn IEEE 802.11, LTE, hoặc NR.

Hệ thống truyền thông không dây có thể còn bao gồm điểm truy cập (access point - AP) Wi-Fi 150 truyền thông với các trạm (station - STA) Wi-Fi 152 thông qua các liên kết truyền thông 154 trong phổ tần số được miễn cấp phép 5 GHz. Khi truyền thông trong phổ tần số được miễn cấp phép, các STA 152 / AP 150 có thể thực hiện đánh giá kênh rỗi (clear channel assessment - CCA) trước khi truyền thông để xác định xem kênh có khả dụng không.

Ô nhỏ 102' có thể hoạt động trong phổ tần số được cấp phép và/hoặc được miễn cấp phép. Khi hoạt động trong phổ tần số được miễn cấp phép, ô nhỏ 102' có thể sử dụng NR và sử dụng phổ tần số được miễn cấp phép 5 GHz giống như được sử dụng bởi AP Wi-Fi 150. Ô nhỏ 102', triển khai NR trong phổ tần số được miễn cấp phép, có thể tăng cường vùng phủ sóng và/hoặc tăng dung lượng của mạng truy cập.

Phổ điện từ thường được chia nhỏ ra, dựa vào tần số/bước sóng, thành các bậc, băng tần, kênh, v.v. khác nhau. Trong công nghệ 5G NR, hai băng tần hoạt động ban đầu được xác định là các chỉ số dải tần số FR1 (410 MHz – 7,125 GHz) và FR2 (24,25 GHz – 52,6 GHz). Các tần số nằm giữa FR1 và FR2 thường được gọi là các tần số băng tần trung. Mặc dù một phần của FR1 lớn hơn 6 GHz, nhưng FR1 thường được gọi là (dùng thay thế cho nhau) băng tần “dưới 6 Ghz” trong nhiều tài liệu và bài báo. Vấn đề tên gọi tương tự đôi khi xảy ra với FR2, đôi khi còn được gọi là (dùng thay thế cho nhau) băng tần “sóng milimet” (millimeter wave - mmW) trong các tài liệu và bài báo, mặc dù khác với băng tần số cực cao (extremely high frequency - EHF) (30 GHz – 300 GHz) mà thường được Liên minh viễn thông quốc tế (International Telecommunications Union - ITU) xác định là băng tần “sóng milimet”.

Với những khía cạnh đề cập ở trên, trừ khi được trình bày cụ thể, cần hiểu rằng thuật ngữ “dưới 6 Ghz” hoặc tương tự, nếu được sử dụng ở đây, có thể thể hiện chung cho các tần số mà nhỏ hơn 6 GHz, có thể nằm trong FR1, hoặc có thể bao gồm các tần số băng tần trung. Hơn nữa, trừ khi có quy định cụ thể khác, cần hiểu rằng thuật ngữ “sóng milimet” hoặc tương tự, nếu được sử dụng ở đây, có thể thể hiện chung cho các tần số mà có thể bao gồm các tần số băng tần trung, có thể nằm trong FR2, hoặc có thể nằm trong băng tần EHF. Các cuộc truyền thông sử dụng băng tần số vô tuyến mmW có độ suy hao đường truyền cực cao và phạm vi ngắn. Trạm gốc mmW 180 có thể sử dụng bước điều hướng chùm sóng 182 với UE 104 để bù cho suy hao đường truyền và phạm vi ngắn.

Trạm gốc 180 có thể truyền tín hiệu được điều hướng chùm sóng đến UE 104 theo một hoặc nhiều hướng truyền 182'. UE 104 có thể nhận tín hiệu được điều hướng chùm sóng từ trạm gốc 180 theo một hoặc nhiều hướng nhận 182". UE 104 còn có thể truyền tín hiệu được điều hướng chùm sóng đến trạm gốc 180 theo một hoặc nhiều hướng truyền. Trạm gốc 180 có thể nhận tín hiệu được điều hướng chùm sóng từ UE 104 theo một hoặc nhiều hướng nhận. Trạm gốc 180/UE 104 có thể thực hiện huấn luyện chùm để xác định các hướng nhận và truyền tốt nhất cho mỗi trong số trạm gốc 180/UE 104. Các hướng truyền và nhận cho trạm gốc 180 có thể giống nhau hoặc có thể không giống nhau. Các hướng truyền và nhận cho UE 104 có thể giống nhau hoặc có thể không giống nhau.

EPC 160 có thể bao gồm thực thể quản lý di động (Mobility Management Entity - MME) 162, các MME khác 164, công phục vụ 166, công dịch vụ quảng bá và phát đa

hướng đa phương tiện (Multimedia Broadcast Multicast Service - MBMS) 168, trung tâm dịch vụ quảng bá và phát đa hướng (Broadcast Multicast Service Center - BM-SC) 170, và công mạng dữ liệu gói (Packet Data Network - PDN) 172. MME 162 có thể truyền thông với máy chủ thuê bao trong nhà (Home Subscriber Server - HSS) 174. MME 162 là nút điều khiển xử lý báo hiệu giữa các UE 104 và EPC 160. Nói chung, MME 162 cung cấp sự quản lý kênh mang và kết nối. Tất cả các gói giao thức Internet (Internet protocol - IP) người dùng được truyền qua cổng phục vụ 166, mà bản thân nó được kết nối với cổng PDN 172. Cổng PDN 172 cung cấp sự phân bổ địa chỉ UE IP cũng như các chức năng khác. Cổng PDN 172 và BM-SC 170 được kết nối với các dịch vụ IP 176. Các dịch vụ IP 176 có thể bao gồm Internet, Intranet, hệ thống con đa phương tiện IP (IP Multimedia Subsystem - IMS), dịch vụ truyền phát trực tiếp PS, và/hoặc các dịch vụ IP khác. BM-SC 170 có thể cung cấp các chức năng để cung cấp và phân phối dịch vụ người dùng MBMS. BM-SC 170 có thể đóng vai trò là điểm vào để truyền MBMS của nhà cung cấp nội dung, có thể được sử dụng để cấp phép và khởi tạo dịch vụ kênh mang MBMS trong mạng di động mặt đất công cộng (public land mobile network - PLMN), và có thể được sử dụng để lập lịch các cuộc truyền MBMS. Cổng MBMS 168 có thể được sử dụng để phân bổ lưu lượng MBMS cho các trạm gốc 102 thuộc vùng mạng một tần số quảng bá và phát đa hướng (Multicast Broadcast Single Frequency Network - MBSFN) để phát quảng bá một dịch vụ cụ thể và có thể chịu trách nhiệm quản lý phiên (bắt đầu/dừng) và thu thập thông tin tính cước liên quan đến eMBMS.

Mạng lõi 190 có thể bao gồm chức năng quản lý truy cập và di động (Access and Mobility Management Function - AMF) 192, các AMF khác 193, chức năng quản lý phiên (Session Management Function - SMF) 194 và chức năng mặt phẳng người dùng (User Plane Function - UPF) 195. AMF 192 có thể truyền thông với quản lý dữ liệu thống nhất (Unified Data Management - UDM) 196. AMF 192 là nút điều khiển xử lý báo hiệu giữa các UE 104 và mạng lõi 190. Nói chung, AMF 192 cung cấp dòng QoS và quản lý phiên. Tất cả các gói giao thức Internet (Internet protocol - IP) của người dùng được chuyển qua UPF 195. UPF 195 cung cấp sự phân bổ địa chỉ UE IP cũng như các chức năng khác. UPF 195 được kết nối với các dịch vụ IP 197. Các dịch vụ IP 197 có thể bao gồm Internet, Intranet, hệ thống con đa phương tiện IP (IP Multimedia Subsystem - IMS), dịch vụ truyền phát trực tiếp PS, và/hoặc các dịch vụ IP khác.

Trạm gốc có thể bao gồm và/hoặc được gọi là gNB, nút B, nút B cải tiến - eNB), điểm truy cập, trạm thu phát gốc, trạm gốc vô tuyến, bộ thu phát vô tuyến, chức năng thu phát, bộ dịch vụ cơ bản (basic service set - BSS), bộ dịch vụ mở rộng (extended service set - ESS), điểm thu phát (transmit reception point - TRP) hoặc một số thuật ngữ thích hợp khác. Trạm gốc 102 cung cấp điểm truy cập đến EPC 160 hoặc mạng lõi 190 cho UE 104. Các ví dụ về UE 104 bao gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, điện thoại theo giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol - SIP), máy tính xách tay, thiết bị số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant - PDA), vô tuyến vệ tinh, hệ thống định vị toàn cầu, thiết bị đa phương tiện, thiết bị video, trình phát âm thanh số (ví dụ, trình phát MP3), máy ảnh, bàn giao tiếp trò chơi điện tử, máy tính bảng, thiết bị thông minh, thiết bị mang được, xe cộ, đồng hồ đo điện, thiết bị bơm xăng, thiết bị nhà bếp lớn hoặc nhỏ, thiết bị chăm sóc sức khỏe, thiết bị cấy ghép, bộ cảm biến/bộ phát động, màn hình hoặc bất kỳ thiết bị có chức năng tương tự khác. Một số UE 104 có thể được gọi là các thiết bị IoT (ví dụ, máy tính tiền đỗ xe, thiết bị bơm xăng, lò nướng bánh, xe cộ, thiết bị theo dõi tim, v.v.). UE 104 cũng có thể được gọi là trạm, trạm di động, trạm thuê bao, đơn vị di động, đơn vị thuê bao, đơn vị không dây, đơn vị từ xa, thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị từ xa, trạm thuê bao di động, đầu cuối truy cập, đầu cuối di động, đầu cuối không dây, đầu cuối từ xa, thiết bị cầm tay, đại lý người dùng, máy khách di động, máy khách hoặc một thuật ngữ phù hợp khác nào đó.

Mặc dù phần mô tả sau đây có thể tập trung vào 5G NR, nhưng các khái niệm được mô tả ở đây có thể áp dụng cho các lĩnh vực tương tự khác, như công nghệ LTE, LTE-A, CDMA, GSM và các công nghệ không dây khác.

Fig.2A là sơ đồ 200 minh họa ví dụ về khung con thứ nhất trong cấu trúc khung 5G/NR. Fig.2B là sơ đồ 230 minh họa ví dụ về các kênh DL trong khung con 5G/NR. Fig.2C là sơ đồ 250 minh họa ví dụ về khung con thứ hai trong cấu trúc khung 5G/NR. Fig.2D là sơ đồ 280 minh họa ví dụ về các kênh UL trong khung con 5G/NR. Cấu trúc khung 5G/NR có thể là song công phân chia theo tần số (frequency division duplex - FDD) trong đó đối với tập hợp sóng mang con cụ thể (băng thông hệ thống sóng mang), các khung con trong tập hợp sóng mang con được dành riêng cho DL hoặc UL, hoặc có thể là song công phân chia theo thời gian (time division duplex - TDD) trong đó đối với tập hợp sóng mang con cụ thể (băng thông hệ thống sóng mang), các khung con trong tập hợp sóng mang con được dành riêng cho cả DL và UL. Trong các ví dụ đưa ra trên Fig. 2A, Fig.2C,

cấu trúc khung 5G/NR được giả định là TDD, với khung con 4 được tạo cấu hình với định dạng khe 28 (chủ yếu là DL), trong đó D là DL, U là UL, và X linh hoạt để sử dụng giữa DL/UL, và khung con 3 được tạo cấu hình với định dạng khe 34 (chủ yếu là UL). Mặc dù các khung con 3, 4 được thể hiện lần lượt với các định dạng khe 34, 28, khung con cụ thể bất kỳ có thể được tạo cấu hình với định dạng khe bất kỳ trong các định dạng khe khả dụng khác nhau 0-61. Các định dạng khe 0, 1 lần lượt đều là DL, UL. Các định dạng khe khác 2-61 gồm sự kết hợp của DL, UL và các ký hiệu linh hoạt. UE được tạo cấu hình với định dạng khe (theo cách động thông qua thông tin điều khiển DL (DL control information - DCI), hoặc bán tĩnh/tĩnh thông qua báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC)) thông qua chỉ báo định dạng khe (slot format indicator - SFI) nhận được. Lưu ý rằng phần mô tả sau đây cũng áp dụng cho cấu trúc khung 5G/NR là TDD.

Các công nghệ truyền thông không dây khác có thể có cấu trúc khung khác và/hoặc các kênh khác. Khung (10 mili giây (milisecond - ms)) có thể được chia thành 10 khung con có kích thước bằng nhau (1 ms). Mỗi khung con có thể bao gồm một hoặc nhiều khe thời gian. Các khung con cũng có thể bao gồm các khe nhỏ, có thể bao gồm 7, 4 hoặc 2 ký hiệu. Mỗi khe có thể bao gồm 7 hoặc 14 ký hiệu, tùy thuộc vào cấu hình khe. Đối với cấu hình khe 0, mỗi khe có thể bao gồm 14 ký hiệu và đối với cấu hình khe 1, mỗi khe có thể bao gồm 7 ký hiệu. Các ký hiệu trên DL có thể là các ký hiệu OFDM tiền tố vòng (cyclic prefix - CP) (cyclic prefix OFDM - CP-OFDM). Các ký hiệu trên UL có thể là ký hiệu CP-OFDM (đối với các kịch bản thông lượng cao), hoặc ký hiệu OFDM trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform (DFT) spread OFDM - DFT-s-OFDM) (còn được gọi là ký hiệu đa truy cập phân chia theo tần số một sóng mang (SC-FDMA)) (đối với các kịch bản hạn chế công suất; giới hạn trong việc truyền dòng đơn). Số lượng các khe trong khung con dựa trên cấu hình khe và số học. Đối với cấu hình khe 0, các số học khác nhau μ 0 đến 5 cho phép tương ứng 1, 2, 4, 8, 16 và 32 khe trên mỗi khung con. Đối với cấu hình khe 1, các số học khác nhau từ 0 đến 2 cho phép tương ứng với 2, 4 và 8 khe trên mỗi khung con. Theo đó, đối với cấu hình khe 0 và số học μ , có 14 ký hiệu/khe và 2^μ khe/khung con. Khoảng cách sóng mang con và độ dài/thời khoảng của ký hiệu là một hàm của số học. Khoảng cách sóng mang con có thể bằng $2^\mu * 15$ kHz, trong đó μ là số học từ 0 đến 5. Như vậy, số học $\mu = 0$ có khoảng cách sóng mang con là 15 kHz và số học $\mu = 5$ có khoảng cách sóng mang con là 480 kHz. Độ dài/thời khoảng của ký hiệu tỉ lệ nghịch với khoảng cách sóng mang con. Các Fig. 2A đến Fig.2D đưa ra một ví dụ của cấu

hình khe 0 với 14 ký hiệu trên mỗi khe và số học $\mu = 2$ với 4 khe trên mỗi khung con. Thời khoảng khe là 0,25 ms, khoảng cách sóng mang con là 60 kHz, và thời khoảng ký hiệu xấp xỉ 16,67 μ s.

Lưới tài nguyên có thể được sử dụng để biểu diễn cấu trúc khung. Mỗi khe thời gian bao gồm khối tài nguyên (resource block - RB) (còn được gọi là RB vật lý (physical RB - PRB)) trải dài trên 12 sóng mang con liên tiếp. Lưới tài nguyên được chia thành nhiều phần tử tài nguyên (resource element - RE). Số lượng các bit được mang bởi mỗi RE phụ thuộc vào sơ đồ điều chế.

Như được minh họa trên Fig.2A, một số RE mang tín hiệu tham chiếu (reference signal - RS) (tín hiệu hoa tiêu) cho UE. RS có thể bao gồm RS giải điều chế (demodulation RS - DM-RS) (được biểu thị là R_x cho một cấu hình cụ thể, trong đó 100x là số cổng, nhưng có thể có các cấu hình DM-RS khác) và các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal - CSI-RS) để ước lượng kênh tại UE. RS cũng có thể bao gồm RS đo chùm (beam measurement RS - BRS), RS tinh chỉnh chùm (beam refinement RS - BRRS), và RS theo dõi pha (phase tracking RS - PT-RS).

Fig.2B minh họa ví dụ về các kênh DL khác nhau trong khung con của khung. Kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) mang thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) trong một hoặc nhiều phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE), mỗi CCE bao gồm chín nhóm RE (RE group - REG), mỗi REG bao gồm bốn RE liên tiếp trong một ký hiệu OFDM. Tín hiệu đồng bộ sơ cấp (PSS) có thể nằm trong ký hiệu 2 của các khung con cụ thể của khung. PSS được sử dụng bởi UE 104 để xác định sự định thời khung con/ký hiệu và định danh lớp vật lý. Tín hiệu đồng bộ thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS) có thể nằm trong ký hiệu 4 của các khung con cụ thể của khung. SSS được UE sử dụng để xác định số nhóm định danh ô lớp vật lý và định thời khung vô tuyến. Dựa trên định danh lớp vật lý và số nhóm định danh ô lớp vật lý, UE có thể xác định mã định danh ô vật lý (physical cell identifier - PCI). Dựa trên PCI, UE có thể xác định vị trí của DM-RS đề cập ở trên. Kênh phát quảng bá vật lý (physical broadcast channel - PBCH), mà mang khối thông tin chính (master information block - MIB), có thể được nhóm theo logic với PSS và SSS để tạo thành khối tín hiệu đồng bộ (synchronization signal - SS)/PBCH. MIB cung cấp số lượng các RB trong băng thông hệ thống và số khung hệ thống (system frame number -

SFN). Kênh PDSCH mang dữ liệu người dùng, thông tin hệ thống phát quảng bá không được truyền qua PBCH, chẳng hạn như các khối thông tin hệ thống (system information block - SIB), và bản tin tìm gọi.

Như được thể hiện trên Fig.2C, một số RE mang DM-RS (được chỉ báo là R cho một cấu hình cụ thể, nhưng có thể có các cấu hình DM-RS khác) để ước lượng kênh ở trạm gốc. UE có thể truyền DM-RS cho kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH) và DM-RS cho kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH). PUSCH DM-RS có thể được truyền trong một hoặc hai ký hiệu thứ nhất của PUSCH. PUCCH DM-RS có thể được truyền theo các cấu hình khác nhau tùy thuộc vào việc PUCCH ngắn hay dài được truyền và tùy thuộc vào định dạng PUCCH cụ thể được sử dụng. UE có thể truyền các tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal - SRS). SRS có thể được truyền trong ký hiệu cuối cùng của khung con. SRS có thể có cấu trúc răng lược và UE có thể truyền SRS trên một trong số các răng lược. SRS có thể được sử dụng bởi trạm gốc để ước lượng chất lượng kênh để cho phép việc lập lịch phụ thuộc tần số trên UL.

Fig.2D minh họa ví dụ về các kênh UL khác nhau trong khung con của khung. PUCCH có thể được định vị như được chỉ báo trong một cấu hình. PUCCH mang thông tin điều khiển đường lên (uplink control information - UCI), như các yêu cầu lập lịch, chỉ báo chất lượng kênh (channel quality indicator - CQI), chỉ báo ma trận tiền mã hóa (precoding matrix indicator - PMI), chỉ báo hạng (rank indicator - RI), và phản hồi HARQ ACK/NACK. Kênh PUSCH mang dữ liệu và còn có thể được dùng để mang báo cáo tình trạng bộ đệm (buffer status report - BSR), báo cáo thông khoảng công suất (power headroom report - PHR), và/hoặc UCI.

Fig.3 là sơ đồ khối của trạm gốc 310 truyền thông với UE 350 trong mạng truy cập. Trong DL, các gói IP từ EPC 160 có thể được cung cấp cho bộ điều khiển/bộ xử lý 375. Bộ điều khiển/bộ xử lý 375 thực hiện chức năng lớp 3 và lớp 2. Lớp 3 bao gồm lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC), và lớp 2 bao gồm lớp giao thức thích ứng dữ liệu dịch vụ (service data adaptation protocol - SDAP), lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol - PDCP), lớp điều khiển liên kết vô tuyến (radio link control - RLC), và lớp điều khiển truy cập môi trường (medium access control - MAC). Bộ điều khiển/bộ xử lý 375 cung cấp chức năng lớp RRC liên quan đến việc phát

quảng bá thông tin hệ thống (ví dụ, MIB, SIB), điều khiển kết nối RRC (ví dụ, tìm gọi kết nối RRC, thiết lập kết nối RRC, sửa đổi kết nối RRC, và giải phóng kết nối RRC), tính di động giữa các công nghệ truy cập vô tuyến (radio access technology - RAT), và cấu hình đo để báo cáo đo UE; chức năng lớp PDCP liên quan đến việc nén/giải nén tiêu đề, bảo mật (mã hóa, giải mã, bảo vệ tính toàn vẹn, xác minh tính toàn vẹn), và các chức năng hỗ trợ chuyển giao; chức năng lớp RLC liên quan đến việc chuyển các đơn vị dữ liệu gói (packet data unit - PDU) lớp trên, sửa lỗi qua ARQ, ghép nối, phân đoạn và ghép lại các đơn vị dữ liệu dịch vụ (service data unit - SDU) RLC, phân đoạn lại các PDU dữ liệu RLC, và sắp xếp lại các PDU dữ liệu RLC; và chức năng lớp MAC liên quan đến việc ánh xạ giữa các kênh logic và các kênh truyền tải, ghép kênh các SDU MAC vào các khối truyền tải (transport block - TB), giải ghép kênh các SDU MAC từ các TB, báo cáo thông tin lập lịch, sửa lỗi qua HARQ, xử lý ưu tiên, và ưu tiên kênh logic.

Bộ xử lý truyền (transmit - TX) 316 và bộ xử lý nhận (receive - RX) 370 thực hiện chức năng lớp 1 kết hợp với một số chức năng xử lý tín hiệu. Lớp 1, bao gồm lớp vật lý (physical - PHY), có thể bao gồm phát hiện lỗi trên các kênh truyền tải, mã hóa/giải mã sửa lỗi trước (forward error correction - FEC) của các kênh truyền tải, đan xen, so khớp tốc độ, ánh xạ lên các kênh vật lý, điều chế/giải điều chế các kênh vật lý, và xử lý anten MIMO. Bộ xử lý TX 316 xử lý ánh xạ tới các chòm tín hiệu dựa trên các sơ đồ điều chế khác nhau (ví dụ, khóa dịch pha nhị phân (binary phase-shift keying - BPSK), khóa dịch pha cầu phương (quadrature phase-shift keying - QPSK), khóa dịch pha M (M-phase-shift keying - M-PSK), điều chế biên độ cầu phương M (M-quadrature amplitude modulation - M-QAM)). Các ký hiệu được mã hóa và được điều chế sau đó có thể được tách thành các dòng song song. Sau đó mỗi dòng có thể được ánh xạ đến sóng mang con OFDM, được ghép kênh với tín hiệu tham chiếu (chẳng hạn, tín hiệu hoa tiêu) trong miền thời gian và/hoặc tần số, và sau đó được kết hợp với nhau nhờ sử dụng Biến đổi Fourier Nhanh Ngược (Inverse Fast Fourier Transform - IFFT) để tạo ra kênh vật lý mang dòng ký hiệu OFDM miền thời gian. Dòng OFDM được mã hóa trước theo không gian để tạo ra nhiều dòng không gian. Các ước lượng kênh từ bộ ước lượng kênh 374 có thể được sử dụng để xác định sơ đồ mã hóa và điều chế, cũng như để xử lý không gian. Ước lượng kênh có thể được suy ra từ tín hiệu tham chiếu và/hoặc phản hồi điều kiện kênh được truyền bởi UE 350. Sau đó, mỗi dòng không gian có thể được cung cấp cho anten 320 khác qua bộ phát

318TX riêng biệt. Mỗi bộ phát 318TX có thể điều chế sóng mang RF với dòng không gian tương ứng để truyền.

Tại UE 350, mỗi bộ thu 354RX nhận tín hiệu qua anten 352 tương ứng của nó. Mỗi bộ thu 354RX khôi phục thông tin được điều chế trên sóng mang RF và cung cấp thông tin cho bộ xử lý nhận (RX) 356. Bộ xử lý TX 368 và bộ xử lý RX 356 thực hiện chức năng lớp 1 kết hợp với các chức năng xử lý tín hiệu khác nhau. Bộ xử lý RX 356 có thể thực hiện xử lý không gian trên thông tin để khôi phục bất kỳ dòng không gian nào dành cho UE 350. Nếu nhiều dòng không gian được dành cho UE 350, chúng có thể được bộ xử lý RX 356 kết hợp thành một dòng ký hiệu OFDM đơn nhất. Sau đó, bộ xử lý RX 356 chuyển đổi dòng ký hiệu OFDM từ miền thời gian sang miền tần số bằng cách sử dụng biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform - FFT). Tín hiệu miền tần số bao gồm dòng ký hiệu OFDM riêng biệt cho mỗi sóng mang con của tín hiệu OFDM. Các ký hiệu trên mỗi sóng mang con, và tín hiệu tham chiếu, được khôi phục và giải điều chế bằng cách xác định các điểm chòm tín hiệu có khả năng xảy ra nhất được truyền bởi trạm gốc 310. Các quyết định mềm này có thể dựa vào các ước lượng kênh được tính toán bởi bộ ước lượng kênh 358. Các quyết định mềm này sau đó được giải mã và giải đan xen để khôi phục dữ liệu và các tín hiệu điều khiển mà đã được truyền ban đầu bởi trạm gốc 310 trên kênh vật lý. Dữ liệu và các tín hiệu điều khiển sau đó được cung cấp cho bộ điều khiển/bộ xử lý 359, mà thực hiện chức năng lớp 3 và lớp 2.

Bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể được liên kết với bộ nhớ 360 lưu trữ các mã chương trình và dữ liệu. Bộ nhớ 360 có thể được gọi là phương tiện đọc được bằng máy tính. Trong UL, bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực hiện giải ghép kênh giữa các kênh truyền tải và kênh logic, ghép lại gói, giải mã, giải nén tiêu đề, và xử lý tín hiệu điều khiển để khôi phục các gói IP từ EPC 160. Bộ điều khiển/bộ xử lý 359 cũng chịu trách nhiệm phát hiện lỗi bằng cách sử dụng giao thức ACK và/hoặc NACK để hỗ trợ các hoạt động HARQ.

Tương tự như chức năng được mô tả liên quan đến cuộc truyền DL bởi trạm gốc 310, bộ điều khiển/bộ xử lý 359 cung cấp chức năng lớp RRC liên quan đến việc thu nhận thông tin hệ thống (ví dụ, MIB, SIB), các kết nối RRC, và báo cáo đo; chức năng lớp PDCP liên quan đến việc nén/giải nén tiêu đề, và bảo mật (mã hóa, giải mã, bảo vệ tính toàn vẹn, xác minh tính toàn vẹn); chức năng lớp RLC liên quan đến việc chuyển các PDU lớp trên, sửa lỗi qua ARQ, ghép nối, phân đoạn, và ghép lại các SDU RLC, phân đoạn lại các PDU

dữ liệu RLC, và sắp xếp lại các PDU dữ liệu RLC; và chức năng lớp MAC liên quan đến việc ánh xạ giữa các kênh logic và các kênh truyền tải, ghép kênh các SDU MAC vào các TB, giải ghép kênh các SDU MAC từ các TB, báo cáo thông tin lập lịch, sửa lỗi qua HARQ, xử lý ưu tiên, và ưu tiên kênh logic.

Các ước lượng kênh được thu được bởi bộ ước lượng kênh 358 từ tín hiệu tham chiếu hoặc phản hồi được truyền bởi trạm gốc 310 có thể được sử dụng bởi bộ xử lý TX 368 để lựa chọn sơ đồ mã hóa và điều chế thích hợp, và để tạo điều kiện cho xử lý không gian. Các dòng không gian do bộ xử lý TX 368 tạo ra có thể được cung cấp cho các anten 352 khác qua các bộ phát 354TX riêng biệt. Mỗi bộ phát 354TX có thể điều chế sóng mang RF với dòng không gian tương ứng để truyền.

Cuộc truyền UL được xử lý tại trạm gốc 310 theo cách tương tự như cách được mô tả liên quan đến chức năng bộ thu tại UE 350. Mỗi bộ thu 318RX nhận tín hiệu qua anten 320 tương ứng của nó. Mỗi bộ thu 318RX khôi phục thông tin được điều chế trên sóng mang RF và cung cấp thông tin cho bộ xử lý RX 370.

Bộ điều khiển/bộ xử lý 375 có thể được liên kết với bộ nhớ 376 lưu trữ các mã chương trình và dữ liệu. Bộ nhớ 376 có thể được gọi là phương tiện đọc được bằng máy tính. Trong UL, bộ điều khiển/bộ xử lý 375 thực hiện giải ghép kênh giữa các kênh truyền tải và kênh logic, ghép lại gói, giải mã, giải nén tiêu đề, xử lý tín hiệu điều khiển để khôi phục các gói IP từ UE 350. Các gói IP từ bộ điều khiển/bộ xử lý 375 có thể được cung cấp cho EPC 160. Bộ điều khiển/bộ xử lý 375 cũng chịu trách nhiệm phát hiện lỗi bằng cách sử dụng giao thức ACK và/hoặc NACK để hỗ trợ các hoạt động HARQ.

Ít nhất một trong các bộ xử lý TX 368, bộ xử lý RX 356, và bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các khía cạnh liên quan đến thành phần bộ thu SFN 140 trên Fig.1.

Ít nhất một trong các bộ xử lý TX 316, bộ xử lý RX 370, và bộ điều khiển/bộ xử lý 375 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các khía cạnh liên quan đến thành phần bộ phát SFN 198 trên Fig.1.

Fig.4 là sơ đồ 400 minh họa ví dụ về cuộc truyền SFN thông suốt. Trạm gốc 402 có thể bao gồm hai hoặc nhiều TRP (ví dụ, TRP thứ nhất 410 và TRP thứ hai 412). Trạm gốc 402 có thể định rõ các trạng thái TCI khác nhau, mà có thể được tạo cấu hình cho UE 404

qua báo hiệu RRC và được kích hoạt thông qua MAC-CE và/hoặc báo hiệu DCI. Chẳng hạn, trạm gốc 402 có thể tạo cấu hình trạng thái TCI thứ nhất 420 mà chỉ truyền từ TRP thứ nhất 410 và trạng thái TCI thứ hai 422 mà chỉ truyền từ TRP thứ hai 412. Ở mỗi trong số các trạng thái TCI 420 và 422, TRP tương ứng có thể truyền tín hiệu tham chiếu 430, 432. UE 404 có thể xác định QCL tương ứng 450, 452 dựa trên tín hiệu tham chiếu và sử dụng QCL tương ứng 450, 452 để nhận PDSCH tương ứng 440, 442. Đối với các cuộc truyền SFN, trạm gốc 402 có thể tạo cấu hình trạng thái TCI thứ ba 424 trong đó trạm gốc truyền từ cả TRP thứ nhất 410 và TRP thứ hai 412. Ở trạng thái TCI thứ ba 424, cả TRP thứ nhất 410 và TRP thứ hai 412 có thể truyền tín hiệu tham chiếu thứ ba 434 dưới dạng cuộc truyền SFN. UE 404 có thể nhận tín hiệu tham chiếu thứ ba 434, xác định QCL thứ ba 454, và nhận SFN PDSCH 444 dựa trên QCL thứ ba 454. Do đó, cuộc truyền SFN là thông suốt đến UE 404 vì UE 404 xác định QCL từ tín hiệu tham chiếu theo cùng cách cho cả các cuộc truyền một TRP và các cuộc truyền SFN.

Fig.5 là sơ đồ 500 minh họa ví dụ về cuộc truyền SFN không thông suốt. Trạm gốc 402 có thể tương tự với trạm gốc 402 trên Fig.4 và có thể bao gồm hai hoặc nhiều TRP (ví dụ, TRP thứ nhất 410 và TRP thứ hai 412). Trạm gốc 402 có thể định rõ các trạng thái TCI khác nhau, mà có thể được tạo cấu hình cho UE 404 qua báo hiệu RRC và được kích hoạt thông qua MAC-CE và/hoặc báo hiệu DCI. Chẳng hạn, trạm gốc 402 có thể tạo cấu hình trạng thái TCI thứ nhất 520 mà chỉ truyền từ TRP thứ nhất 410 và trạng thái TCI thứ hai 522 mà chỉ truyền từ TRP thứ hai 412. Ở mỗi trong số các trạng thái TCI 520 và 522, TRP tương ứng có thể truyền tín hiệu tham chiếu 530, 532. UE 404 có thể xác định QCL tương ứng 550, 552 dựa trên tín hiệu tham chiếu tương ứng và sử dụng QCL tương ứng 550, 552 để nhận PDSCH tương ứng 540, 542. Đối với các cuộc truyền SFN không thông suốt, trạm gốc 402 có thể tạo cấu hình UE 404 để nhận cuộc truyền dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI. Như được minh họa, SFN PDSCH 544 có thể được dựa trên tổ hợp 524 của trạng thái TCI thứ nhất 520 và trạng thái TCI thứ hai 522. UE 404 có thể nhận tín hiệu tham chiếu thứ nhất 530 và tín hiệu tham chiếu thứ hai 532. UE 404 có thể xác định QCL hỗn hợp 554 dựa trên tín hiệu tham chiếu thứ nhất 530 và tín hiệu tham chiếu thứ hai 532. UE 404 có thể nhận SFN PDSCH 544 dựa trên QCL hỗn hợp 554. Theo một khía cạnh, cuộc truyền SFN không thông suốt có thể sử dụng ít tín hiệu tham chiếu hơn nhưng UE 404 có thể thực hiện hoạt động bổ sung để xác định QCL hỗn hợp 554.

Fig.6 là sơ đồ 600 minh họa các cuộc truyền thông ví dụ và các thành phần của trạm gốc 102 và UE 104. UE 104 có thể bao gồm thành phần bộ thu SFN 140. Trạm gốc 102 có thể bao gồm thành phần bộ phát SFN 198.

Thành phần bộ phát SFN 198 có thể bao gồm bộ điều khiển cấu hình 640 mà truyền cấu hình cung cấp cho các cuộc truyền SFN. Theo một khía cạnh, các bộ điều khiển cấu hình 640 có thể thực hiện tập quy tắc phân biệt 614 mà cho phép UE 104 phân biệt cuộc truyền SFN sử dụng hai hoặc nhiều trạng thái TCI từ cuộc truyền được ghép kênh sử dụng hai trạng thái TCI. Chẳng hạn, các bộ điều khiển cấu hình 640 có thể truyền bản tin RRC 610 mà cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI được chỉ báo bởi DCI là dành cho cuộc truyền SFN. Tức là, bản tin RRC 610 có thể cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI (ví dụ, trạng thái TCI 624, 626) được chỉ báo bởi DCI 622 áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH 630. Bộ điều khiển cấu hình 640 có thể truyền bản tin RRC 610 trước khi truyền DCI 622. Do đó, khi UE 104 nhận DCI 622, UE 104 có thể diễn dịch hai hoặc nhiều trạng thái TCI này dựa trên bản tin RRC 610.

Theo một ví dụ khác, các bộ điều khiển cấu hình 640 có thể truyền MAC-CE 612 để thực hiện các quy tắc phân biệt 614. Xem Fig.9, minh họa ví dụ chi tiết về MAC-CE 612, MAC-CE 612 có thể bao gồm một số octet hoặc byte mà có thể được diễn dịch bởi UE 104 để tạo cấu hình và/hoặc điều khiển. Chẳng hạn, octet thứ nhất 910 có thể chỉ báo ID ô phục vụ 912 và ID phân băng thông 914, và bit thứ nhất 916 có thể được dành trước. Các octet sau có thể chỉ báo trạng thái TCI được kích hoạt và các điểm mã tương ứng. Chẳng hạn, octet thứ hai 920 có thể bao gồm ID trạng thái TCI 922 cho điểm mã thứ nhất. ID trạng thái TCI 922 có thể áp dụng cho TRP thứ nhất. Bit thứ nhất 924 của octet thứ hai 920 có thể chỉ báo liệu trạng thái TCI thứ hai có đi kèm với điểm mã thứ nhất hay không. Theo một khía cạnh, khi cấu hình RRC cho phép các cuộc truyền SFN hoặc các cuộc truyền được ghép kênh, trạng thái TCI thứ hai có thể là dành cho cuộc truyền SFN hoặc cuộc truyền thứ hai trong số các cuộc truyền được ghép kênh. Octet thứ ba 930 có thể bao gồm ID trạng thái TCI thứ hai 932. Theo một phương án thực hiện, bit thứ nhất 934 của octet thứ ba (tức là, octet cho trạng thái TCI thứ hai) có thể được dành trước vì không cần có chỉ báo về một trạng thái TCI khác cho điểm mã. Theo một khía cạnh, bit thứ nhất 934 có thể chỉ báo nhãn của cặp ID trạng thái TCI 922, 932 cho điểm mã thứ nhất. Tức là, bit thứ nhất 934 có thể chỉ báo liệu cặp ID trạng thái TCI 922, 932 sẽ được sử dụng cho các

cuộc truyền SFN hay các cuộc truyền được ghép kênh. MAC-CE 612 có thể bao gồm nhiều octet như vậy chỉ báo các trạng thái TCI hoạt động cho các điểm mã khác nhau, trong đó N là số lượng điểm mã. Chẳng hạn, bit thứ nhất 944 của octet 940 có thể chỉ báo sự hiện diện của cặp ID trạng thái TCI 942, 952 cho điểm mã thứ N, và bit thứ nhất 954 của octet 950 có thể chỉ báo liệu cặp ID trạng thái TCI 942, 952 có áp dụng cho tất cả các cổng DMRS và tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu hay không, trong đó việc phân biệt là được dựa trên nhãn của điểm mã TCI của DCI.

Quay lại Fig.6, theo một ví dụ khác, DCI 622 có thể phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau. Chẳng hạn, DCI 622 có thể bao gồm trường (ví dụ, bit DCI 621) mà cho biết rằng DCI 622 là dành cho cuộc truyền SFN. Bit DCI 621 có thể là bit được dành trước hoặc bit tạo cấu hình được của định dạng DCI. Theo một ví dụ khác, DCI 622 có thể chỉ báo ít nhất ba trạng thái TCI 624, 626, và 628. Chỉ báo về ít nhất ba trạng thái TCI có thể ngụ ý rằng DCI 622 đang lập lịch cuộc truyền SFN PDSCH.

Theo một khía cạnh, vị trí của DCI 622 có thể phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau. Chẳng hạn, tập tài nguyên điều khiển (CORESET) 636 và/hoặc tập không gian tìm kiếm 638 có thể được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng. Chẳng hạn, bản tin RRC 610 có thể tạo cấu hình ứng viên PDCCH 620 mà được sử dụng để chỉ báo rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu. Bản tin RRC 610 có thể áp dụng được cho một hoặc nhiều ứng viên PDCCH, tất cả các ứng viên PDCCH trong tập không gian tìm kiếm 638, hoặc tất cả các ứng viên PDCCH trong tất cả các tập không gian tìm kiếm kết hợp với CORESET 636.

Theo một khía cạnh, DCI 622 chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI có thể được truyền dưới dạng cuộc truyền SFN trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI áp dụng cho

cổng DMRS PDCCH và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI. Theo một khía cạnh, DCI 622 có thể được truyền dưới dạng cuộc truyền SFN trên (các) ứng viên PDCCH được tạo cấu hình để lập lịch cuộc truyền SFN. Theo một khía cạnh, khi DCI 622 được truyền dưới dạng cuộc truyền SFN, DCI 622 có thể không chỉ báo rõ ràng hai hoặc nhiều trạng thái TCI cho PDSCH. Thay vào đó, hai hoặc nhiều trạng thái TCI cho PDCCH cũng có thể áp dụng cho PDSCH. Tức là, hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS và tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH có thể giống với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI. Theo cách khác, DCI 622 có thể chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà khác với các trạng thái TCI cho DCI và có thể áp dụng được cho PDSCH. Tức là, DCI 622 có thể bao gồm trường TCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS và tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH.

Trạm gốc 102 có thể bao gồm bộ tạo PDSCH 644 mà tạo PDSCH để truyền. Bộ tạo PDSCH 644 có thể tạo các khối truyền tải của các dữ liệu được mã hóa mà được sử dụng để tạo các ký hiệu OFDM để truyền. Bộ tạo PDSCH 644 có thể cung cấp các ký hiệu OFDM cho thành phần bộ phát 648 để truyền qua các TRP 632 và 634.

Trạm gốc 102 có thể bao gồm thành phần bộ thu 646, mà có thể bao gồm, chẳng hạn, bộ thu tần số vô tuyến (radio frequency - RF) để nhận các tín hiệu được mô tả ở đây. Trạm gốc 102 có thể bao gồm thành phần bộ truyền 648, mà có thể bao gồm, chẳng hạn, bộ phát RF để truyền các tín hiệu được mô tả ở đây. Theo một khía cạnh, thành phần bộ thu 646 và thành phần bộ phát 648 có thể được triển khai dưới dạng bộ thu phát.

Như được bàn luận ở trên liên quan đến Fig.1, UE 104 có thể bao gồm thành phần cấu hình 142, bộ giải mã DCI 144, thành phần phân biệt 146, bộ tạo QCL 148, và bộ thu PDSCH 149. UE 104 cũng có thể bao gồm thành phần bộ thu 650 và thành phần bộ truyền 652. Thành phần bộ thu 650 có thể bao gồm, chẳng hạn, bộ thu RF để nhận các tín hiệu được mô tả ở đây. Thành phần bộ phát 652 có thể bao gồm chẳng hạn, bộ phát RF để truyền các tín hiệu được mô tả ở đây. Theo một khía cạnh, thành phần bộ thu 650 và thành phần bộ phát 652 có thể được triển khai dưới dạng bộ thu phát.

Thành phần cấu hình 142 có thể nhận bản tin RRC 610 và/hoặc MAC-CE 612. Thành phần cấu hình 142 có thể, chẳng hạn, trích xuất cấu hình RRC 654 từ bản tin RRC

610. Thành phần cấu hình 142 có thể trích xuất các trạng thái TCI hoạt động 656 và các điểm mã tương ứng 658 từ MAC-CE 612. Thành phần cấu hình 142 có thể cung cấp một hoặc nhiều trong số cấu hình RRC 654, các trạng thái TCI hoạt động 656, và các điểm mã 658 cho thành phần phân biệt 146.

Bộ giải mã DCI 144 có thể nhận DCI 622 chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI 624, 626, 628. Chẳng hạn, bộ giải mã DCI 144 có thể được tạo cấu hình với một hoặc nhiều CORESET 636 bao gồm một hoặc nhiều tập không gian tìm kiếm 638. Bộ giải mã DCI 144 có thể thực hiện các nỗ lực giải mã mù trên các ứng viên PDCCH 620 của CORESET được tạo cấu hình 636. Sau khi giải mã thành công, bộ giải mã DCI 144 có thể xác định DCI 622 theo định dạng DCI. Bộ giải mã DCI 144 có thể trích xuất các trường của DCI 622 bao gồm các trạng thái TCI 624, 626, 628. Bộ giải mã DCI 144 có thể tùy ý trích xuất bit DCI 621 khi định dạng DCI được tạo cấu hình với bit DCI 621 để chỉ báo các cuộc truyền SFN. Bộ giải mã DCI 144 cũng có thể trích xuất thông tin lập lịch (ví dụ, các phân bổ tài nguyên thời gian và tần số) cho PDSCH 630. Bộ giải mã DCI 144 có thể xác định vị trí DCI 662 dựa trên ứng viên PDCCH được giải mã thành công 620, tập không gian tìm kiếm 638, và CORESET 636.

Thành phần phân biệt 146 có thể phân biệt liệu DCI 622 chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI 624, 626, 628 là dành cho cuộc truyền SFN hay cho các cuộc truyền được ghép kênh. Theo một ví dụ, thành phần phân biệt 146 có thể phân biệt DCI 622 dựa trên cấu hình RRC 654 nhận được trong bản tin RRC 610. Theo một khía cạnh, thành phần phân biệt 146 có thể phân biệt DCI 622 dựa trên nhãn của điểm mã TCI 658 được chỉ báo bởi MAC-CE 612. Theo một ví dụ khác, thành phần phân biệt 146 có thể phân biệt DCI 622 dựa trên bit DCI 621. Theo một ví dụ khác, thành phần phân biệt 146 có thể phân biệt DCI 622 dựa trên liệu DCI 622 có chỉ báo 3 hoặc nhiều hơn 3 trạng thái TCI 624, 626, 628 hay không. Theo một ví dụ khác, thành phần phân biệt 146 có thể phân biệt DCI 622 dựa trên vị trí DCI 662 trong CORESET 636, tập không gian tìm kiếm 638 hoặc ứng viên PDCCH 620. Chẳng hạn, thành phần phân biệt 146 có thể so sánh ứng viên PDCCH 620 mà DCI 622 được nhận trên đó với ứng viên PDCCH được chỉ báo bởi bản tin RRC 610 là để lập lịch các cuộc truyền SFN.

Bộ tạo QCL 148 có thể tạo QCL hỗn hợp (ví dụ, QCL hỗn hợp 554) dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI 656 đáp lại việc phân biệt này. Chẳng hạn, bộ tạo QCL 148 có

thể thu được QCL hỗn hợp từ hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu (ví dụ, tín hiệu tham chiếu 530 và tín hiệu tham chiếu 532). Mỗi trong số hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với một trong số hai hoặc nhiều trạng thái TCI này.

Bộ thu PDSCH 149 có thể nhận PDSCH 630 dựa trên QCL hỗn hợp 554. Chẳng hạn, bộ thu PDSCH 149 có thể áp dụng các trọng số anten của các tín hiệu nhận được của QCL hỗn hợp 554 ở UE 104. Bộ thu PDSCH 149 có thể còn giải điều chế, giải đan xen, và giải mã các tín hiệu nhận được để xác định dữ liệu được truyền trên PDSCH 630.

Fig.7 là sơ đồ luồng dữ liệu khái niệm 700 minh họa luồng dữ liệu giữa các phương tiện/thành phần khác nhau ở trạm gốc ví dụ 702, mà có thể là ví dụ về trạm gốc 102 bao gồm thành phần bộ phát SFN 198.

Bộ điều khiển cấu hình 640 có thể xác định các tham số vận hành cho UE 104 để nhận cuộc truyền SFN của PDSCH. Chẳng hạn, các bộ điều khiển cấu hình 640 có thể bao gồm các quy tắc phân biệt 614 mà xác định UE 104 phải phân biệt DCI lập lịch cuộc truyền SFN với DCI lập lịch cuộc truyền được ghép kênh như thế nào. Bộ điều khiển cấu hình 640 có thể còn xác định cấu hình RRC 654, CORESET 636, tập không gian tìm kiếm 638, và cấu hình định dạng DCI. Bộ điều khiển cấu hình 640 có thể tạo bản tin RRC 610 bao gồm một hoặc nhiều trong số cấu hình RRC 654, CORESET 636, tập không gian tìm kiếm 638, hoặc cấu hình định dạng DCI. Bộ điều khiển cấu hình 640 có thể truyền bản tin RRC 610 đến UE 104 thông qua thành phần bộ phát 648. Bộ điều khiển cấu hình 640 cũng có thể xác định các trạng thái TCI hoạt động 656, các bộ điều khiển cấu hình 640 này có thể bao gồm MAC-CE 612. Bộ điều khiển cấu hình 640 có thể truyền MAC-CE 612 đến UE 104 thông qua thành phần bộ phát 648. Bộ điều khiển cấu hình 640 cũng có thể cung cấp CORESET 636, tập không gian tìm kiếm 638, các trạng thái TCI hoạt động 656, và cấu hình định dạng DCI cho bộ tạo DCI 642.

Bộ tạo DCI 642 có thể nhận chỉ báo về PDSCH từ bộ lập lịch 710. Theo một khía cạnh, bộ lập lịch 710 có thể lập lịch các cuộc truyền PDSCH dựa trên khả năng QCL bình thường 712 hoặc khả năng SFN QCL 714. Khả năng QCL bình thường có thể chỉ báo khoảng thời gian để UE 104 tạo ra QCL khi DCI chỉ báo trạng thái TCI. Khả năng SFN QCL 714 có thể tương tự chỉ báo khoảng thời gian để UE 104 tạo ra QCL hỗn hợp khi DCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI cho cuộc truyền SFN. Bộ lập lịch 710 có thể lập lịch DCI 622 và PDSCH 630 sao cho chênh lệch thời gian giữa DCI và PDSCH ít nhất

là bằng khoảng thời gian của khả năng QCL bình thường 712 hoặc khả năng SFN QCL 714 áp dụng được. Bộ tạo DCI 642 có thể tạo DCI dựa trên thông tin cấu hình nhận được từ các bộ điều khiển cấu hình 640 và thông tin lập lịch nhận được từ bộ lập lịch 710. Như được bàn luận ở trên, DCI 622 có thể chỉ báo ít nhất hai trạng thái TCI 624, 626. DCI 622 có thể tùy ý bao gồm thông tin lập lịch 720 và bit DCI 521.

Bộ tạo PDSCH 644 có thể tạo PDSCH 630 dựa trên dữ liệu đường xuống được lập lịch cho UE 104. Bộ tạo PDSCH 644 có thể tạo các ký hiệu OFDM để truyền.

Thành phần bộ phát 648 có thể truyền PDSCH 630 thông qua ít nhất hai TRP 632, 634. Các TRP 632, 634 có thể truyền PDSCH 630 dựa trên trạng thái TCI tương ứng trên tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH 630.

Fig.8 là sơ đồ luồng dữ liệu khái niệm 800 minh họa luồng dữ liệu giữa các phương tiện/thành phần khác nhau trong UE làm ví dụ 804, mà có thể là ví dụ về UE 104 và bao gồm thành phần bộ thu SFN 140.

Thành phần bộ thu 650 có thể nhận các tín hiệu đường xuống bao gồm bản tin RRC 610, MAC-CE 612, DCI 622, và PDSCH 630. Thành phần bộ thu 650 có thể chuyển các bản tin cấu hình, như bản tin RRC 610 hoặc MAC-CE 612, cho thành phần cấu hình 142. Thành phần bộ thu 650 có thể chuyển DCI 622 cho bộ giải mã DCI 144. Thành phần bộ thu 650 có thể chuyển PDSCH 630 cho bộ thu PDSCH 149.

Thành phần cấu hình 142 có thể xác định CORESET 636, tập không gian tìm kiếm 638, và cấu hình định dạng DCI dựa trên bản tin RRC 610. Thành phần cấu hình 142 cũng có thể xác định các trạng thái TCI hoạt động 656 và các điểm mã được gán nhãn 658 dựa trên MAC-CE 612.

Bộ giải mã DCI 144 có thể giải mã ứng viên PDCCH dựa trên CORESET được tạo cấu hình 636 và tập không gian tìm kiếm 638 để xác định nội dung của DCI 622. Theo một khía cạnh, khi CORESET 636 được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng, DCI 622 có thể được nhận với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI. Bộ giải mã DCI 144 có thể giải mã ứng

viên PDCCH của CORESET 636 nhờ sử dụng QCL hỗn hợp thu được từ hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu. Bộ giải mã DCI 144 xác định ít nhất hai trạng thái TCI được chỉ báo 624 và 626 dựa trên các trạng thái TCI hoạt động 656. Bộ giải mã DCI 144 có thể cung cấp cho thành phần phân biệt 146 ít nhất hai trạng thái TCI được chỉ báo 624 và 626 này. Bộ giải mã DCI 144 có thể tùy ý cung cấp cho thành phần phân biệt 146 vị trí DCI 662, bit DCI 521, hoặc điểm mã TCI 658.

Thành phần phân biệt 146 có thể phân biệt giữa cuộc truyền SFN và cuộc truyền được ghép kênh được lập lịch bởi DCI 622 dựa trên một hoặc nhiều trong số cấu hình RRC 654, bit DCI 621, vị trí DCI 662, hoặc nhãn của điểm mã 658 như được bàn luận chi tiết ở trên. Thành phần phân biệt 146 có thể cung cấp chỉ báo SFN cho bộ tạo QCL 148 chỉ báo liệu ít nhất hai trạng thái TCI 624, 626 này có áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI hay không. Ngoài ra, bộ tạo QCL 148 có thể chỉ báo các khả năng như khả năng QCL bình thường 712 và khả năng SFN QCL 714, mà có thể được cung cấp cho thành phần bộ phát 652 để truyền dưới dạng các khả năng của UE (ví dụ, qua báo hiệu RRC).

Bộ tạo QCL 148 có thể tạo QCL hỗn hợp (ví dụ, QCL hỗn hợp 554) như được bàn luận ở trên dựa trên ít nhất là hai trạng thái TCI 624, 626 và các tín hiệu tham chiếu tương ứng. Bộ tạo QCL 148 có thể cung cấp QCL hỗn hợp cho bộ thu PDSCH 149 để nhận PDSCH 630 được lập lịch bởi DCI 622. Bộ thu PDSCH 149 có thể nhận PDSCH 630 dựa trên QCL hỗn hợp.

Fig.10 là lưu đồ của phương pháp làm ví dụ 1000 để nhận cuộc truyền SFN. Phương pháp 1000 có thể được thực hiện bởi UE (như UE 104, mà có thể bao gồm bộ nhớ 360 và có thể là toàn bộ UE 104 hoặc thành phần của UE 104 như thành phần bộ thu SFN 140, bộ xử lý TX 368, bộ xử lý RX 356, hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359). Phương pháp 1000 có thể được thực hiện bởi thành phần bộ thu SFN 140 khi truyền thông với thành phần bộ phát SFN 198 của trạm gốc 102.

Ở khối 1010, phương pháp 1000 có thể tùy ý bao gồm bước truyền khả năng của UE chỉ báo khoảng thời gian để xác định QCL hỗn hợp. Theo một khía cạnh, chẳng hạn, UE 104, bộ xử lý TX 368 và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc bộ tạo QCL 148 để truyền khả năng (ví dụ, khả năng SFN QCL 714) chỉ báo khoảng thời gian để xác định QCL hỗn hợp. Bộ tạo QCL 148 có thể truyền khả

năng này khi cấu hình cho biết rằng DCI có thể chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS và tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH. Trạm gốc 102 có thể bảo đảm khoảng thời gian giữa DCI và PDSCH ít nhất là bằng khoảng thời gian được chỉ báo. Do đó, UE 104, bộ xử lý RX 356, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc thành phần cấu hình 142 có thể cung cấp phương tiện để truyền khả năng chỉ báo khoảng thời gian để xác định QCL.

Ở khối 1020, phương pháp 1000 có thể tùy ý bao gồm bước nhận bản tin RRC cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI trong DCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền. Theo một khía cạnh, chẳng hạn, UE 104, bộ xử lý RX 356 và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc thành phần cấu hình 142 để nhận bản tin RRC 610, mà có thể cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI trong DCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền. Do đó, UE 104, bộ xử lý RX 356, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc thành phần cấu hình 142 có thể cung cấp phương tiện để nhận bản tin RRC cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI trong DCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền.

Ở khối 1030, phương pháp 1000 có thể tùy ý bao gồm bước nhận MAC-CE mà gắn nhãn cho điểm mã TCI của DCI. Theo một khía cạnh, chẳng hạn, UE 104, bộ xử lý RX 356 và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc thành phần cấu hình 142 để nhận MAC-CE mà gắn nhãn cho điểm mã TCI của DCI. Điểm mã TCI được gắn nhãn có thể cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng DMRS và tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu. Chẳng hạn, như được bàn luận ở trên liên quan đến Fig.9, bit thứ nhất của octet cho trạng thái TCI thứ hai có thể được sử dụng làm nhãn chỉ báo liệu điểm mã này có dùng cho các cuộc truyền SFN hay không. Do đó, UE 104, bộ xử lý RX 356, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc thành phần cấu hình 142 có thể cung cấp phương tiện để nhận MAC-CE mà gắn nhãn cho điểm mã TCI của DCI.

Ở khối 1040, phương pháp 1000 có thể tùy ý bao gồm bước nhận bản tin RRC tạo cấu hình ứng viên PDCCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

Theo một khía cạnh, chẳng hạn, UE 104, bộ xử lý RX 356 và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc thành phần cấu hình 142 để nhận bản tin RRC 610 tạo cấu hình ứng viên PDCCH 620 với hai hoặc nhiều trạng thái TCI 624,626 mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH 620. Do đó, UE 104, bộ xử lý RX 356, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc thành phần cấu hình 142 có thể cung cấp phương tiện để nhận bản tin RRC tạo cấu hình ứng viên PDCCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

Ở khối 1050, phương pháp 1000 có thể tùy ý bao gồm bước nhận MAC-CE kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó. Theo một khía cạnh, chẳng hạn, UE 104, bộ xử lý RX 356 và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc thành phần cấu hình 142 để nhận MAC-CE 612 kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó. Do đó, UE 104, bộ xử lý RX 356, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc thành phần cấu hình 142 có thể cung cấp phương tiện để nhận MAC-CE kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó.

Ở khối 1060, phương pháp 1000 có thể bao gồm bước nhận DCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI cho PDSCH. Theo một khía cạnh, chẳng hạn, UE 104, bộ xử lý RX 356 và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc bộ giải mã DCI 144 để nhận DCI 622 chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI 624, 626 cho PDSCH 630. Do đó, UE 104, bộ xử lý RX 356, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc bộ giải mã DCI 144 có thể cung cấp phương tiện để nhận DCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI cho PDSCH.

Ở khối 1070, phương pháp 1000 có thể bao gồm bước phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các

tập hợp công DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau. Theo một khía cạnh, chẳng hạn, UE 104, bộ xử lý RX 356 và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc thành phần phân biệt 146 để phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI 624, 626 áp dụng cho tất cả các công DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH 630 từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp công DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau. Tức là, thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc thành phần phân biệt 146 có thể phân biệt trạng thái TCI cho cuộc truyền SFN không thông suốt từ các trạng thái TCI cho các cuộc truyền được ghép kênh. Chẳng hạn, khi bản tin RRC 610 chỉ báo rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này trong DCI áp dụng cho tất cả các công DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu trước khi nhận DCI, việc phân biệt có thể được dựa trên bản tin RRC. Theo một ví dụ khác, khi MAC-CE 612 gán nhãn cho điểm mã TCI 658 của DCI 622, việc phân biệt có thể được dựa trên nhãn của điểm mã TCI của DCI. Theo một ví dụ khác, việc phân biệt có thể được dựa trên bit của DCI (ví dụ, bit DCI 621) mà chỉ báo một cách rõ ràng liệu hai hoặc nhiều trạng thái TCI này có áp dụng cho tất cả các công DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu hay không. Theo một ví dụ khác, khi DCI 622 chỉ báo ít nhất ba trạng thái TCI 624, 626, 628, việc phân biệt là được dựa trên ba trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các công DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu. Theo một ví dụ khác, khi DCI 622 được nhận trong CORESET 636 mà được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các công DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng, việc phân biệt có thể được dựa trên CORESET 636 mà DCI 622 được nhận trên đó. Do đó, UE 104, bộ xử lý RX 356, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc thành phần phân biệt 146 có thể cung cấp phương tiện để phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các công DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp công DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau.

Ở khối 1080, phương pháp 1000 có thể bao gồm bước tạo QCL hỗn hợp dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI đáp lại việc phân biệt này. Theo một khía cạnh, chẳng hạn, UE 104, bộ xử lý RX 356 và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần

bộ thu SFN 140 và/hoặc bộ tạo QCL 148 để tạo ra QCL hỗn hợp 554 dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI 624,626 đáp lại việc phân biệt này. Chẳng hạn, ở khối phụ 1082, khối 1080 có thể bao gồm việc thu được QCL hỗn hợp 554 từ hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu 530, 532. Do đó, UE 104, bộ xử lý RX 356, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc bộ tạo QCL 148 có thể cung cấp phương tiện để tạo QCL hỗn hợp dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI đáp lại việc phân biệt này.

Ở khối 1090, phương pháp 1000 có thể bao gồm bước nhận PDSCH dựa trên QCL hỗn hợp. Theo một khía cạnh, chẳng hạn, UE 104, bộ xử lý RX 356 và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc bộ thu PDSCH 149 để nhận PDSCH 630 dựa trên QCL hỗn hợp 554. Do đó, UE 104, bộ xử lý RX 356, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc bộ thu PDSCH 149 có thể cung cấp phương tiện để nhận PDSCH dựa trên QCL hỗn hợp.

Fig.11 là lưu đồ của phương pháp làm ví dụ 1100 để truyền PDSCH dưới dạng cuộc truyền SFN. Phương pháp 1100 có thể được thực hiện bởi trạm gốc (như trạm gốc 102, mà có thể bao gồm bộ nhớ 376 và có thể là toàn bộ trạm gốc 102 hoặc thành phần của trạm gốc 102, như thành phần bộ phát SFN 198, bộ xử lý TX 316, bộ xử lý RX 370, hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 375). Phương pháp 1100 có thể được thực hiện bởi thành phần bộ phát SFN 198 khi truyền thông với thành phần bộ thu SFN 140 của UE 104.

Ở khối 1110, phương pháp 1100 có thể tùy ý bao gồm bước nhận khả năng chỉ báo khoảng thời gian để xác định QCL hỗn hợp. Theo một khía cạnh, chẳng hạn, trạm gốc 102, bộ điều khiển/bộ xử lý 375, và/hoặc bộ xử lý RX 370 có thể thực thi thành phần bộ phát SFN 198 và/hoặc bộ lập lịch 710 để nhận khả năng (ví dụ, khả năng SFN QCL 714) chỉ báo khoảng thời gian để xác định QCL hỗn hợp 554. Do đó, trạm gốc 102, bộ điều khiển/bộ xử lý 375, và/hoặc bộ xử lý RX 370 thực thi thành phần bộ phát SFN 198 và/hoặc bộ lập lịch 710 có thể cung cấp phương tiện để nhận khả năng chỉ báo khoảng thời gian để xác định QCL hỗn hợp.

Ở khối 1120, phương pháp 1100 có thể tùy ý bao gồm bước truyền bản tin RRC cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI trong DCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu trước khi truyền DCI. Theo một khía cạnh, chẳng hạn, trạm gốc 102, bộ điều khiển/bộ xử lý 375, và/hoặc bộ xử lý TX 316 có thể thực thi thành phần bộ phát SFN 198 và/hoặc các bộ điều khiển cấu hình 640

để truyền bản tin RRC 610 cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI trong DCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu trước khi truyền DCI. Do đó, trạm gốc 102, bộ điều khiển/bộ xử lý 375, và/hoặc bộ xử lý TX 316 thực thi thành phần bộ phát SFN 198 và/hoặc các bộ điều khiển cấu hình 640 có thể cung cấp phương tiện để truyền bản tin RRC cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI trong DCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu trước khi truyền DCI.

Ở khối 1130, phương pháp 1100 có thể tùy ý bao gồm bước truyền MAC-CE mà gắn nhãn cho điểm mã TCI của DCI. Theo một khía cạnh, chẳng hạn, trạm gốc 102, bộ điều khiển/bộ xử lý 375, và/hoặc bộ xử lý TX 316 có thể thực thi thành phần bộ phát SFN 198 và/hoặc các bộ điều khiển cấu hình 640 để truyền MAC-CE 612 mà gắn nhãn cho điểm mã TCI của DCI, chẳng hạn, như được bàn luận ở trên liên quan đến Fig.9. Do đó, trạm gốc 102, bộ điều khiển/bộ xử lý 375, và/hoặc bộ xử lý TX 316 thực thi thành phần bộ phát SFN 198 và/hoặc các bộ điều khiển cấu hình 640 có thể cung cấp phương tiện để truyền MAC-CE mà gắn nhãn cho điểm mã TCI của DCI.

Ở khối 1140, phương pháp 1100 có thể tùy ý bao gồm bước truyền bản tin RRC tạo cấu hình ứng viên PDCCH mà được sử dụng để chỉ báo rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH. Theo một khía cạnh, chẳng hạn, trạm gốc 102, bộ điều khiển/bộ xử lý 375, và/hoặc bộ xử lý TX 316 có thể thực thi thành phần bộ phát SFN 198 và/hoặc các bộ điều khiển cấu hình 640 để truyền bản tin RRC 610 tạo cấu hình ứng viên PDCCH 620 mà được sử dụng để chỉ báo rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI 624, 626 áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH 620. Do đó, trạm gốc 102, bộ điều khiển/bộ xử lý 375, và/hoặc bộ xử lý TX 316 thực thi thành phần bộ phát SFN 198 và/hoặc các bộ điều khiển cấu hình 640 có thể cung cấp phương tiện để truyền bản tin RRC tạo cấu hình ứng viên PDCCH mà được sử dụng để chỉ báo rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

Ở khối 1150, phương pháp 1100 có thể tùy ý bao gồm bước truyền MAC-CE kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và lớp truyền

qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó. Theo một khía cạnh, chẳng hạn, trạm gốc 102, bộ điều khiển/bộ xử lý 375, và/hoặc bộ xử lý TX 316 có thể thực thi thành phần bộ phát SFN 198 và/hoặc các bộ điều khiển cấu hình 640 để truyền MAC-CE 612 kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET 636 mà DCI được nhận trên đó. Do đó, trạm gốc 102, bộ điều khiển/bộ xử lý 375, và/hoặc bộ xử lý TX 316 thực thi thành phần bộ phát SFN 198 và/hoặc các bộ điều khiển cấu hình 640 có thể cung cấp phương tiện để truyền MAC-CE kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó.

Ở khối 1160, phương pháp 1100 có thể tùy ý bao gồm bước lập lịch PDSCH với khoảng thời gian giữa DCI và PDSCH mà ít nhất là bằng khoảng thời gian được chỉ báo. Theo một khía cạnh, chẳng hạn, trạm gốc 102, bộ điều khiển/bộ xử lý 375, và/hoặc bộ xử lý TX 316 có thể thực thi thành phần bộ phát SFN 198 và/hoặc bộ lập lịch 710 để lập lịch PDSCH 630 với khoảng thời gian giữa DCI 622 và PDSCH 630 mà ít nhất là bằng khoảng thời gian được chỉ báo (ví dụ, khả năng SFN QCL 714). Do đó, trạm gốc 102, bộ điều khiển/bộ xử lý 375, và/hoặc bộ xử lý TX 316 thực thi thành phần bộ phát SFN 198 và/hoặc các bộ điều khiển cấu hình 640 có thể cung cấp phương tiện để lập lịch PDSCH với khoảng thời gian giữa DCI và PDSCH mà ít nhất là bằng khoảng thời gian được chỉ báo.

Ở khối 1170, phương pháp 1100 có thể bao gồm bước truyền DCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI cho PDSCH. Theo một khía cạnh, chẳng hạn, trạm gốc 102, bộ điều khiển/bộ xử lý 375, và/hoặc bộ xử lý TX 316 có thể thực thi thành phần bộ phát SFN 198 và/hoặc bộ tạo DCI 642 để truyền DCI 622 chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI 624, 626 cho PDSCH 630. DCI 622 có thể phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau. Do đó, trạm gốc 102, bộ điều khiển/bộ xử lý 375, và/hoặc bộ xử lý TX 316 thực thi thành phần bộ phát SFN 198 và/hoặc các bộ điều khiển cấu hình 640 có thể cung cấp phương tiện để truyền DCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI cho PDSCH.

Ở khối 1180, phương pháp 1100 có thể tùy ý bao gồm bước truyền hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu từ hai hoặc nhiều TRP. Theo một khía cạnh, chẳng hạn, trạm gốc 102, bộ điều khiển/bộ xử lý 375, và/hoặc bộ xử lý TX 316 có thể thực thi thành phần bộ phát SFN 198 và/hoặc thành phần bộ phát 648 để truyền hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu từ hai hoặc nhiều TRP 632, 634. Do đó, trạm gốc 102, bộ điều khiển/bộ xử lý 375, và/hoặc bộ xử lý TX 316 thực thi thành phần bộ phát SFN 198 và/hoặc thành phần bộ phát 648 có thể cung cấp phương tiện để truyền hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu từ hai hoặc nhiều TRP.

Ở khối 1190, phương pháp 1100 có thể bao gồm bước truyền PDSCH từ hai hoặc nhiều TRP. Theo một khía cạnh, chẳng hạn, trạm gốc 102, bộ điều khiển/bộ xử lý 375, và/hoặc bộ xử lý TX 316 có thể thực thi thành phần bộ phát SFN 198 và/hoặc bộ tạo PDSCH 644 để truyền PDSCH 630 từ hai hoặc nhiều TRP 632, 634. Mỗi trong số các TRP 632, 634 tương ứng với một trong số các trạng thái TCI 624, 626. Do đó, trạm gốc 102, bộ điều khiển/bộ xử lý 375, và/hoặc bộ xử lý TX 316 thực thi thành phần bộ phát SFN 198 và/hoặc bộ tạo PDSCH 644 có thể cung cấp phương tiện để truyền PDSCH từ hai hoặc nhiều TRP.

Fig.12 là lưu đồ của ví dụ về phương pháp 1200 truyền thông không dây cho UE để nhận DCI nhờ sử dụng QCL hỗn hợp. Phương pháp 1200 có thể được thực hiện bởi UE (như UE 104, mà có thể bao gồm bộ nhớ 360 và có thể là toàn bộ UE 104 hoặc thành phần của UE 104 như thành phần bộ thu SFN 140, bộ xử lý TX 368, bộ xử lý RX 356, hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359). Phương pháp 1200 có thể được thực hiện bởi thành phần bộ thu SFN 140 khi truyền thông với thành phần bộ phát SFN 198 của trạm gốc 102.

Ở khối 1210, phương pháp 1200 có thể bao gồm bước nhận bản tin điều khiển tạo cấu hình ứng viên PDCCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH. Theo một khía cạnh, chẳng hạn, UE 104, bộ xử lý RX 356 và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc thành phần cấu hình 142 để nhận bản tin RRC 610 tạo cấu hình ứng viên PDCCH 620 với hai hoặc nhiều trạng thái TCI 624, 626 mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH 620. Theo một ví dụ khác, UE 104, bộ xử lý RX 356 và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc

thành phần cấu hình 142 để nhận MAC-CE 612 kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó. Do đó, UE 104, bộ xử lý RX 356, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc thành phần cấu hình 142 có thể cung cấp phương tiện để nhận bản tin điều khiển tạo cấu hình ứng viên PDCCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

Ở khối 1220, phương pháp 1000 có thể bao gồm bước xác định QCL hỗn hợp dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI này. Theo một khía cạnh, chẳng hạn, UE 104, bộ xử lý RX 356 và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc bộ tạo QCL 148 để xác định QCL hỗn hợp dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI này. Chẳng hạn, ở khối phụ 1222, khối 1220 có thể bao gồm việc thu được QCL hỗn hợp từ hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu. Mỗi trong số hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu có thể được kết hợp với một trong số hai hoặc nhiều trạng thái TCI này. Do đó, UE 104, bộ xử lý RX 356, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc bộ tạo QCL 148 có thể cung cấp phương tiện để xác định QCL hỗn hợp dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI này.

Ở khối 1230, phương pháp 1200 có thể bao gồm bước nhận DCI trên ít nhất một ứng viên PDCCH dựa trên QCL hỗn hợp. Theo một khía cạnh, chẳng hạn, UE 104, bộ xử lý RX 356 và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 có thể thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc bộ giải mã DCI 144 để nhận DCI 622 dựa trên QCL hỗn hợp 554. Do đó, UE 104, bộ xử lý RX 356, và/hoặc bộ điều khiển/bộ xử lý 359 thực thi thành phần bộ thu SFN 140 và/hoặc bộ thu PDSCH 149 có thể cung cấp phương tiện để nhận DCI trên ít nhất một ứng viên PDCCH dựa trên QCL hỗn hợp.

MỘT SỐ MỤC VÍ DỤ BỔ SUNG

Các ví dụ về phương án thực hiện được mô tả trong các mục được đánh số sau:

1. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration

indication - TCI) cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH);

phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau;

xác định tựa-đồng vị trí (quasi-co-location - QCL) hỗn hợp dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI đáp lại việc phân biệt; và

nhận PDSCH dựa trên QCL hỗn hợp.

2. Phương pháp theo mục 1, phương pháp này còn bao gồm bước nhận bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này trong DCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu trước khi nhận DCI, trong đó việc phân biệt là được dựa trên bản tin RRC.

3. Phương pháp theo mục 1 hoặc mục 2, phương pháp này còn bao gồm bước nhận phần tử điều khiển (control element - CE) điều khiển truy cập môi trường (media access control - MAC) mà gắn nhãn cho điểm mã TCI của DCI, trong đó điểm mã TCI được gắn nhãn chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu, trong đó việc phân biệt là được dựa trên nhãn của điểm mã TCI của DCI.

4. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục 1-3, trong đó việc phân biệt là được dựa trên bit của DCI mà chỉ báo một cách rõ ràng liệu hai hoặc nhiều trạng thái TCI này có áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu hay không.

5. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục 1-4, trong đó DCI chỉ báo ít nhất ba trạng thái TCI, trong đó việc phân biệt là được dựa trên ba trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu.

6. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục 1-5, trong đó DCI được nhận trong CORESET mà được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng, trong đó việc phân biệt là được dựa trên CORESET mà DCI được nhận trên đó.

7. Phương pháp theo mục 6, trong đó DCI được nhận với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI.

8. Phương pháp theo mục 7, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH là giống với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI.

9. Phương pháp theo mục 7 hoặc mục 8, trong đó DCI bao gồm trường TCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH.

10. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục 1-9, phương pháp này còn bao gồm bước nhận bản tin RRC tạo cấu hình ứng viên PDCCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

11. Phương pháp theo mục 10, trong đó bản tin RRC là dành cho: một hoặc nhiều ứng viên PDCCH, tất cả các ứng viên PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, hoặc tất cả các ứng viên PDCCH trong tất cả các tập không gian tìm kiếm kết hợp với CORESET.

12. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục 1-11, phương pháp này còn bao gồm bước nhận MAC-CE kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó.

13. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục 1-12, trong đó việc xác định QCL hỗn hợp bao gồm việc thu được QCL hỗn hợp từ hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu, trong đó mỗi trong số hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với một trong số hai hoặc nhiều trạng thái TCI này.

14. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục 1-13, phương pháp này còn bao gồm bước truyền khả năng chỉ báo khoảng thời gian để xác định QCL hỗn hợp khi cấu hình cho biết rằng DCI có thể chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH, trong đó khoảng thời gian giữa DCI và PDSCH ít nhất là bằng khoảng thời gian được chỉ báo.

15. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indication - TCI) cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH), trong đó DCI phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau; và

truyền PDSCH từ hai hoặc nhiều điểm thu phát (transmit receive point - TRP), trong đó mỗi trong số các TRP tương ứng với một trong số các trạng thái TCI.

16. Phương pháp theo mục 15, phương pháp này còn bao gồm bước truyền bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI trong DCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu trước khi truyền DCI.

17. Phương pháp theo mục 15 hoặc mục 16, phương pháp này còn bao gồm bước truyền phần tử điều khiển (control element - CE) điều khiển truy cập môi trường (media access control - MAC) mà gắn nhãn cho điểm mã TCI của DCI, trong đó điểm mã TCI được gắn nhãn chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu.

18. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục 15-17, trong đó bit của DCI chỉ báo một cách rõ ràng liệu hai hoặc nhiều trạng thái TCI này có áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu hay không.

19. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục 15-18, trong đó DCI chỉ báo ít nhất ba trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu.

20. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục 15-19, trong đó DCI được truyền trong CORESET mà được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng.

21. Phương pháp theo mục 20, trong đó DCI được truyền với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI.

22. Phương pháp theo mục 21, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH là giống với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho các cổng DMRS và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI.

23. Phương pháp theo mục 21 hoặc mục 22, trong đó DCI bao gồm trường TCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH.

24. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục 15-23, phương pháp này còn bao gồm bước truyền bản tin RRC tạo cấu hình ứng viên PDCCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

25. Phương pháp theo mục 24, trong đó bản tin RRC là dành cho: một hoặc nhiều ứng viên PDCCH, tất cả các ứng viên PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, hoặc tất cả các ứng viên PDCCH trong tất cả các tập không gian tìm kiếm kết hợp với CORESET.

26. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục 15-25, phương pháp này còn bao gồm bước truyền MAC-CE kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó.

27. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục 15-26, phương pháp này còn bao gồm bước truyền hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu từ hai hoặc nhiều TRP, trong đó mỗi trong số hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với một trong số hai hoặc nhiều trạng thái TCI này.

28. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục 15-27, phương pháp này còn bao gồm bước nhận khả năng chỉ báo khoảng thời gian để xác định tựa-đồng vị trí (quasi-co-location - QCL) khi cấu hình cho biết rằng DCI có thể chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH, phương pháp này còn bao gồm bước lập lịch PDSCH với khoảng thời gian giữa DCI và PDSCH ít nhất là bằng khoảng thời gian được chỉ báo.

29. Thiết bị truyền thông không dây bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để thực thi các lệnh thực thi được bằng máy tính để:

nhận thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indication - TCI) cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH);

phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau;

xác định tựa-đồng vị trí (quasi-co-location - QCL) hỗn hợp dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI đáp lại việc phân biệt; và

nhận PDSCH dựa trên QCL hỗn hợp.

30. Thiết bị theo mục 29, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này trong DCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền

qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu trước khi nhận DCI, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để phân biệt dựa trên bản tin RRC.

31. Thiết bị theo mục 29 hoặc mục 30, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận phần tử điều khiển (control element - CE) điều khiển truy cập môi trường (media access control - MAC) mà gắn nhãn cho điểm mã TCI của DCI, trong đó điểm mã TCI được gắn nhãn chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để phân biệt dựa trên nhãn của điểm mã TCI của DCI.

32. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 29-31, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để phân biệt dựa trên bit của DCI mà chỉ báo một cách rõ ràng liệu hai hoặc nhiều trạng thái TCI này có áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu hay không.

33. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 29-32, trong đó DCI chỉ báo ít nhất ba trạng thái TCI, trong đó việc phân biệt là được dựa trên ba trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu.

34. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 29-33, trong đó DCI được nhận trong CORESET mà được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để phân biệt dựa trên CORESET mà DCI được nhận trên đó.

35. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 29-34, trong đó DCI được nhận với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI.

36. Thiết bị theo mục 35, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH là giống với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI.

37. Thiết bị theo mục 35 hoặc mục 36, trong đó DCI bao gồm trường TCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH.

38. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 29-37, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận bản tin RRC tạo cấu hình ứng viên PDCCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

39. Thiết bị theo mục 38, trong đó bản tin RRC là dành cho: một hoặc nhiều ứng viên PDCCH, tất cả các ứng viên PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, hoặc tất cả các ứng viên PDCCH trong tất cả các tập không gian tìm kiếm kết hợp với CORESET.

40. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 29-39, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận MAC-CE kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó.

41. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 29-40, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thu được QCL hỗn hợp từ hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu, trong đó mỗi trong số hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với một trong số hai hoặc nhiều trạng thái TCI này.

42. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 29-41, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để truyền khả năng chỉ báo khoảng thời gian để xác định QCL hỗn hợp khi cấu hình cho biết rằng DCI có thể chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH, trong đó khoảng thời gian giữa DCI và PDSCH ít nhất là bằng khoảng thời gian được chỉ báo.

43. Thiết bị truyền thông không dây bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để thực thi các lệnh thực thi được bằng máy tính để:

truyền thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indication - TCI) cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH), trong đó DCI phân biệt rằng hai hoặc nhiều

trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau; và

truyền PDSCH từ hai hoặc nhiều điểm thu phát (transmit receive point - TRP), trong đó mỗi trong số các TRP tương ứng với một trong số các trạng thái TCI.

44. Thiết bị theo mục 43, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để truyền bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI trong DCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu trước khi truyền DCI.

45. Thiết bị theo mục 43 hoặc mục 44, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để truyền phần tử điều khiển (control element - CE) điều khiển truy cập môi trường (media access control - MAC) mà gắn nhãn cho điểm mã TCI của DCI, trong đó điểm mã TCI được gắn nhãn chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu.

46. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 43-45, trong đó bit của DCI chỉ báo một cách rõ ràng liệu hai hoặc nhiều trạng thái TCI này có áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu hay không.

47. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 43-46, trong đó DCI chỉ báo ít nhất ba trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu.

48. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 43-47, trong đó DCI được truyền trong CORESET mà được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng.

49. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 43-48, trong đó DCI được truyền với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI.

50. Thiết bị theo mục 49, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH là giống với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho các cổng DMRS và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI.

51. Thiết bị theo mục 49 hoặc mục 50, trong đó DCI bao gồm trường TCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH.

52. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 43-51, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để truyền bản tin RRC tạo cấu hình ứng viên PDCCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

53. Thiết bị theo mục 52, trong đó bản tin RRC là dành cho: một hoặc nhiều ứng viên PDCCH, tất cả các ứng viên PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, hoặc tất cả các ứng viên PDCCH trong tất cả các tập không gian tìm kiếm kết hợp với CORESET.

54. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 43-53, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để truyền MAC-CE kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó.

55. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 43-54, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để truyền hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu từ hai hoặc nhiều TRP, trong đó mỗi trong số hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với một trong số hai hoặc nhiều trạng thái TCI này.

56. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 43-55, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để nhận khả năng chỉ báo khoảng thời gian để xác định tựa-đồng vị trí (quasi-co-location - QCL) khi cấu hình cho biết rằng DCI có thể chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH, còn bao gồm lập lịch PDSCH với khoảng thời gian giữa DCI và PDSCH ít nhất là bằng khoảng thời gian được chỉ báo.

57. Thiết bị truyền thông không dây bao gồm:

phương tiện để nhận thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indication - TCI) cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH);

phương tiện để phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau;

phương tiện để xác định tựa-đồng vị trí (quasi-co-location - QCL) hỗn hợp dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI đáp lại việc phân biệt; và

phương tiện để nhận PDSCH dựa trên QCL hỗn hợp.

58. Thiết bị theo mục 57, thiết bị này còn bao gồm phương tiện để nhận bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này trong DCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu trước khi nhận DCI, trong đó việc phân biệt là được dựa trên bản tin RRC.

59. Thiết bị theo mục 57 hoặc mục 58, thiết bị này còn bao gồm phương tiện để nhận phần tử điều khiển (control element - CE) điều khiển truy cập môi trường (media access control - MAC) mà gắn nhãn cho điểm mã TCI của DCI, trong đó điểm mã TCI được gắn nhãn chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu, trong đó việc phân biệt là được dựa trên nhãn của điểm mã TCI của DCI.

60. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 57-59, trong đó phương tiện để phân biệt được tạo cấu hình để phân biệt dựa trên bit của DCI mà chỉ báo một cách rõ ràng liệu hai hoặc nhiều trạng thái TCI này có áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu hay không.

61. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 57-60, trong đó DCI chỉ báo ít nhất ba trạng thái TCI, trong đó việc phân biệt là được dựa trên ba trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu.

62. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 57-61, trong đó DCI được nhận trong CORESET mà được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng, trong đó việc phân biệt là được dựa trên CORESET mà DCI được nhận trên đó.

63. Thiết bị theo mục 62, trong đó DCI được nhận với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI.

64. Thiết bị theo mục 63, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH là giống với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI.

65. Thiết bị theo mục 63 hoặc mục 64, trong đó DCI bao gồm trường TCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH.

66. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 57-65, thiết bị này còn bao gồm phương tiện để nhận bản tin RRC mà tạo cấu hình ứng viên PDCCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

67. Thiết bị theo mục 66, trong đó bản tin RRC là dành cho: một hoặc nhiều ứng viên PDCCH, tất cả các ứng viên PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, hoặc tất cả các ứng viên PDCCH trong tất cả các tập không gian tìm kiếm kết hợp với CORESET.

68. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 57-67, thiết bị này còn bao gồm phương tiện để nhận MAC-CE kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó.

69. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 57-68, trong đó phương tiện để xác định QCL hỗn hợp được tạo cấu hình để thu được QCL hỗn hợp từ hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu, trong đó mỗi trong số hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với một trong số hai hoặc nhiều trạng thái TCI này.

70. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 57-69, thiết bị này còn bao gồm phương tiện để truyền khả năng chỉ báo khoảng thời gian để xác định QCL hỗn hợp khi cấu hình cho biết rằng DCI có thể chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH, trong đó khoảng thời gian giữa DCI và PDSCH ít nhất là bằng khoảng thời gian được chỉ báo.

71. Thiết bị truyền thông không dây bao gồm:

phương tiện để truyền thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indication - TCI) cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH), trong đó DCI phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau; và

phương tiện để truyền PDSCH từ hai hoặc nhiều điểm thu phát (transmit receive point - TRP), trong đó mỗi trong số các TRP tương ứng với một trong số các trạng thái TCI.

72. Thiết bị theo mục 71, thiết bị này còn bao gồm phương tiện để truyền bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI trong DCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu trước khi truyền DCI.

73. Thiết bị theo mục 71 hoặc mục 72, thiết bị này còn bao gồm phương tiện để truyền phần tử điều khiển (control element - CE) điều khiển truy cập môi trường (media access control - MAC) mà gắn nhãn cho điểm mã TCI của DCI, trong đó điểm mã TCI được gắn nhãn chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu.

74. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 71-73, trong đó bit của DCI chỉ báo một cách rõ ràng liệu hai hoặc nhiều trạng thái TCI này có áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu hay không.

75. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 71-74, trong đó DCI chỉ báo ít nhất ba trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu.

76. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 71-75, trong đó DCI được truyền trong CORESET mà được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng.

77. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 71-76, trong đó DCI được truyền với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI.

78. Thiết bị theo mục 77, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH là giống với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho các cổng DMRS và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI.

79. Thiết bị theo mục 77 hoặc mục 78, trong đó DCI bao gồm trường TCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH.

80. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 71-79, thiết bị này còn bao gồm phương tiện để truyền bản tin RRC tạo cấu hình ứng viên PDCCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

81. Thiết bị theo mục 80, trong đó bản tin RRC là dành cho: một hoặc nhiều ứng viên PDCCH, tất cả các ứng viên PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, hoặc tất cả các ứng viên PDCCH trong tất cả các tập không gian tìm kiếm kết hợp với CORESET.

82. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 71-81, thiết bị này còn bao gồm phương tiện để truyền MAC-CE kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó.

83. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 71-82, thiết bị này còn bao gồm phương tiện để truyền hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu từ hai hoặc nhiều TRP, trong đó mỗi trong số hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với một trong số hai hoặc nhiều trạng thái TCI này.

84. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 71-83, thiết bị này còn bao gồm phương tiện để nhận khả năng chỉ báo khoảng thời gian để xác định tựa-đồng vị trí (quasi-co-location - QCL) khi cấu hình cho biết rằng DCI có thể chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH, còn bao gồm lập lịch PDSCH với khoảng thời gian giữa DCI và PDSCH ít nhất là bằng khoảng thời gian được chỉ báo.

85. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã thực thi được bằng máy tính, mã khi được thực thi bởi bộ xử lý khiến bộ xử lý:

nhận thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indication - TCI) cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH);

phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau;

xác định tựa-đồng vị trí (quasi-co-location - QCL) hỗn hợp dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI đáp lại việc phân biệt; và

nhận PDSCH dựa trên QCL hỗn hợp.

86. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 85, phương tiện này còn bao gồm mã để nhận bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này trong DCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu trước khi nhận DCI, trong đó mã để phân biệt bao gồm mã để phân biệt dựa trên bản tin RRC.

87. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 85 hoặc mục 86, phương tiện này còn bao gồm mã để nhận phần tử điều khiển (control element - CE) điều khiển truy cập môi trường (media access control - MAC) mà gắn nhãn cho điểm mã TCI của DCI, trong đó điểm mã TCI được gắn nhãn chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu, trong đó mã để phân biệt bao gồm mã để phân biệt dựa trên nhãn của điểm mã TCI của DCI.

88. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục 85-87, phương tiện này còn bao gồm mã để phân biệt dựa trên bit của DCI mà chỉ báo một cách rõ ràng liệu hai hoặc nhiều trạng thái TCI này có áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu hay không.

89. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục 85-88, trong đó DCI chỉ báo ít nhất ba trạng thái TCI, trong đó việc phân biệt là được dựa trên ba trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu.

90. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục 85-89, trong đó DCI được nhận trong CORESET mà được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng, trong đó mã để phân biệt bao gồm mã để phân biệt dựa trên CORESET mà DCI được nhận trên đó.

91. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 90, trong đó DCI được nhận với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI.

92. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 91, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH là giống với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI.

93. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 91 hoặc mục 92, trong đó DCI bao gồm trường TCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH.

94. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục 85-93, phương tiện này còn bao gồm mã để nhận bản tin RRC tạo cấu hình ứng viên PDCCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

95. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 94, trong đó bản tin RRC là dành cho: một hoặc nhiều ứng viên PDCCH, tất cả các ứng viên PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, hoặc tất cả các ứng viên PDCCH trong tất cả các tập không gian tìm kiếm kết hợp với CORESET.

96. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục 85-95, phương tiện này còn bao gồm mã để nhận MAC-CE kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó.

97. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục 85-96, phương tiện này còn bao gồm mã để thu được QCL hỗn hợp từ hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu, trong đó mỗi trong số hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với một trong số hai hoặc nhiều trạng thái TCI này.

98. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục 85-97, phương tiện này còn bao gồm mã để truyền khả năng chỉ báo khoảng thời gian để xác định QCL hỗn hợp khi cấu hình cho biết rằng DCI có thể chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH, trong đó khoảng thời gian giữa DCI và PDSCH ít nhất là bằng khoảng thời gian được chỉ báo.

99. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã thực thi được bằng máy tính, mã khi được thực thi bởi bộ xử lý khiến bộ xử lý:

truyền thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indication - TCI) cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical

downlink shared channel - PDSCH), trong đó DCI phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau; và

truyền PDSCH từ hai hoặc nhiều điểm thu phát (transmit receive point - TRP), trong đó mỗi trong số các TRP tương ứng với một trong số các trạng thái TCI.

100. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 99, phương tiện này còn bao gồm mã để truyền bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI trong DCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu trước khi truyền DCI.

101. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 99 hoặc mục 100, phương tiện này còn bao gồm mã để truyền phần tử điều khiển (control element - CE) điều khiển truy cập môi trường (media access control - MAC) mà gắn nhãn cho điểm mã TCI của DCI, trong đó điểm mã TCI được gắn nhãn chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu.

102. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục 99-101, trong đó bit của DCI chỉ báo một cách rõ ràng liệu hai hoặc nhiều trạng thái TCI này có áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu hay không.

103. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục 99-102, trong đó DCI chỉ báo ít nhất ba trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu.

104. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục 99-103, trong đó DCI được truyền trong CORESET mà được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng.

105. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 104, trong đó DCI được truyền với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI.

106. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 105, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH là giống với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho các cổng DMRS và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI.

107. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 105 hoặc mục 106, trong đó DCI bao gồm trường TCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH.

108. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục 99-107, phương tiện này còn bao gồm mã để truyền bản tin RRC tạo cấu hình ứng viên PDCCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

109. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 108, trong đó bản tin RRC là dành cho: một hoặc nhiều ứng viên PDCCH, tất cả các ứng viên PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, hoặc tất cả các ứng viên PDCCH trong tất cả các tập không gian tìm kiếm kết hợp với CORESET.

110. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục 99-109, phương tiện này còn bao gồm mã để truyền MAC-CE kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó.

111. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục 99-110, phương tiện này còn bao gồm mã để truyền hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu từ hai hoặc nhiều TRP, trong đó mỗi trong số hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với một trong số hai hoặc nhiều trạng thái TCI này.

112. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục 99-111, phương tiện này còn bao gồm mã để nhận khả năng chỉ báo khoảng thời gian để xác định tựa-đồng vị trí (quasi-co-location - QCL) khi cấu hình cho biết rằng DCI có thể chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH, còn bao gồm lập lịch PDSCH với khoảng thời gian giữa DCI và PDSCH ít nhất là bằng khoảng thời gian được chỉ báo.

113. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận bản tin điều khiển tạo cấu hình ít nhất một ứng viên kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) với hai hoặc nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indication - TCI) mà áp dụng cho cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH;

xác định tựa-đồng vị trí (quasi-co-location - QCL) hỗn hợp dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI này; và

nhận thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) trên ít nhất một ứng viên PDCCH dựa trên QCL hỗn hợp.

114. Phương pháp theo mục 113, trong đó bản tin điều khiển là bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) và dành cho: một hoặc nhiều ứng viên PDCCH, tất cả các ứng viên PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, hoặc tất cả các ứng viên PDCCH trong tất cả các tập không gian tìm kiếm kết hợp với CORESET.

115. Phương pháp theo mục 113, trong đó bản tin điều khiển là phần tử điều khiển - điều khiển truy cập môi trường (media access control – control element - MAC-CE) kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó.

116. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục 113-115, trong đó việc xác định QCL hỗn hợp bao gồm việc thu được QCL hỗn hợp từ hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu, trong đó mỗi trong số hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với một trong số hai hoặc nhiều trạng thái TCI này.

117. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục 113-116, trong đó DCI được nhận trong CORESET mà được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng, phương pháp này còn bao gồm bước phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau dựa trên CORESET mà DCI được nhận trên đó.

118. Phương pháp theo mục 117, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH là giống với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

119. Thiết bị truyền thông không dây bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính; và

ít nhất một bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ và được tạo cấu hình để thực thi các lệnh thực thi được bằng máy tính để:

nhận bản tin điều khiển tạo cấu hình ít nhất một ứng viên kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) với hai hoặc nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indication - TCI) mà áp dụng cho cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH;

xác định tựa-đồng vị trí (quasi-co-location - QCL) hỗn hợp dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI này; và

nhận thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) trên ít nhất một ứng viên PDCCH dựa trên QCL hỗn hợp.

120. Thiết bị theo mục 119, trong đó bản tin điều khiển là bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) và dành cho: một hoặc nhiều ứng viên PDCCH, tất

cả các ứng viên PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, hoặc tất cả các ứng viên PDCCH trong tất cả các tập không gian tìm kiếm kết hợp với CORESET.

121. Thiết bị theo mục 119, trong đó bản tin điều khiển là phần tử điều khiển - điều khiển truy cập môi trường (MAC-CE) kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó.

122. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 119-121, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thu được QCL hỗn hợp từ hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu, trong đó mỗi trong số hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với một trong số hai hoặc nhiều trạng thái TCI này.

123. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 119-122, trong đó DCI được nhận trong CORESET mà được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau dựa trên CORESET mà DCI được nhận trên đó.

124. Thiết bị theo mục 123, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH là giống với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

125. Thiết bị truyền thông không dây bao gồm:

phương tiện để nhận bản tin điều khiển tạo cấu hình ít nhất một ứng viên kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) với hai hoặc nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indication - TCI) mà áp dụng cho cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH;

phương tiện để xác định tựa-đồng vị trí (quasi-co-location - QCL) hỗn hợp dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI này; và

phương tiện để nhận thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) trên ít nhất một ứng viên PDCCH dựa trên QCL hỗn hợp.

126. Thiết bị theo mục 125, trong đó bản tin điều khiển là bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) và dành cho: một hoặc nhiều ứng viên PDCCH, tất cả các ứng viên PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, hoặc tất cả các ứng viên PDCCH trong tất cả các tập không gian tìm kiếm kết hợp với CORESET.

127. Thiết bị theo mục 125, trong đó bản tin điều khiển là phần tử điều khiển - điều khiển truy cập môi trường (MAC-CE) kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó.

128. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 125-127, trong đó phương tiện để xác định QCL hỗn hợp được tạo cấu hình để thu được QCL hỗn hợp từ hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu, trong đó mỗi trong số hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với một trong số hai hoặc nhiều trạng thái TCI này.

129. Thiết bị theo mục bất kỳ trong số các mục 125-128, trong đó DCI được nhận trong CORESET mà được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng, thiết bị này còn bao gồm phương tiện để phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau dựa trên CORESET mà DCI được nhận trên đó.

130. Thiết bị theo mục 129, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH là giống với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

131. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã thực thi được bằng máy tính, mã khi được thực thi bởi bộ xử lý khiến bộ xử lý:

nhận bản tin điều khiển tạo cấu hình ít nhất một ứng viên kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) với hai hoặc nhiều trạng thái

chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indication - TCI) mà áp dụng cho cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH

xác định tựa-đồng vị trí (quasi-co-location - QCL) hỗn hợp dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI này; và

nhận thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) trên ít nhất một ứng viên PDCCH dựa trên QCL hỗn hợp.

132. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 131, trong đó bản tin điều khiển là bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) và dành cho: một hoặc nhiều ứng viên PDCCH, tất cả các ứng viên PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, hoặc tất cả các ứng viên PDCCH trong tất cả các tập không gian tìm kiếm kết hợp với CORESET.

133. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 131, trong đó bản tin điều khiển là phần tử điều khiển - điều khiển truy cập môi trường (MAC-CE) kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó.

134. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục 131-133, trong đó mã để xác định QCL hỗn hợp bao gồm mã để thu được QCL hỗn hợp từ hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu, trong đó mỗi trong số hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với một trong số hai hoặc nhiều trạng thái TCI này.

135. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục bất kỳ trong số các mục 131-134, trong đó DCI được nhận trong CORESET mà được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng, trong đó phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính bao gồm mã để phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau dựa trên CORESET mà DCI được nhận trên đó.

136. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo mục 135, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH là giống với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

Cần hiểu rằng thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể của các khối trong các quy trình/các lưu đồ được bộc lộ là minh họa về các phương pháp tiếp cận ví dụ. Dựa vào các ưu tiên thiết kế, cần hiểu rằng thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể của các khối trong các quy trình/các lưu đồ có thể được sắp xếp lại. Hơn nữa, một số khối có thể được kết hợp hoặc được bỏ qua. Các yêu cầu bảo hộ phương pháp kèm theo trình bày các phần tử của các khối khác nhau theo thứ tự mẫu, và không có nghĩa là bị giới hạn ở thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể được trình bày.

Mô tả trên được đưa ra để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật thực hành các khía cạnh khác nhau được mô tả ở đây. Các biến thể khác nhau đối với các khía cạnh này sẽ là hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, và các nguyên lý đề cập trong sáng chế có thể được áp dụng cho các khía cạnh khác. Do đó, các yêu cầu bảo hộ không nhằm bị giới hạn ở các khía cạnh được trình bày ở đây, mà phải được chấp nhận ở phạm vi đầy đủ phù hợp với cách diễn đạt yêu cầu bảo hộ, trong đó nói đến một phần tử ở dạng số ít không có ý nghĩa là “một và chỉ một” trừ khi đã nêu cụ thể như vậy, mà đúng hơn là “một hoặc nhiều”. Từ “lấy làm ví dụ” được sử dụng ở đây có nghĩa là “dùng làm thí dụ, ví dụ, hoặc minh họa.” Bất kỳ khía cạnh nào được mô tả ở đây là “lấy làm ví dụ” không nhất thiết phải được hiểu là được ưu tiên hoặc có lợi hơn các khía cạnh khác. Trừ khi được nêu cụ thể khác, thuật ngữ “một số” đề cập đến một hoặc nhiều. Các kết hợp như “ít nhất một trong số A, B hoặc C”, “một hoặc nhiều A, B hoặc C”, “ít nhất một trong số A, B và C”, “một hoặc nhiều A, B và C”, và “A, B, C hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng” bao gồm bất kỳ kết hợp nào của A, B và/hoặc C, và có thể bao gồm nhiều A, nhiều B, hoặc nhiều C. Cụ thể là, các kết hợp như “ít nhất một trong số A, B hoặc C”, “một hoặc nhiều A, B hoặc C”, “ít nhất một trong số A, B và C”, “một hoặc nhiều A, B, và C”, và “A, B, C hoặc bất kỳ kết hợp nào của chúng” có thể là chỉ A, chỉ B, chỉ C, A và B, A và C, B và C, hoặc A và B và C, trong đó bất kỳ kết hợp nào có thể chứa một hoặc nhiều thành viên hoặc các thành viên của A, B hoặc C. Tất cả các điểm tương đương về cấu trúc và chức năng đối với các phần tử của các khía cạnh khác nhau được mô tả trong sáng chế này đã được biết đến hoặc sau này được biết đến với những người có

hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này được đưa vào đây một cách rõ ràng bằng cách tham chiếu và nhằm mục đích được bao gồm bởi yêu cầu bảo hộ. Hơn nữa, không có gì được bộc lộ ở đây nhằm mục đích dành cho công chúng bất kể việc mô tả như vậy có được thể hiện rõ ràng trong phần yêu cầu bảo hộ hay không. Các từ “môđun”, “cơ cấu”, “phần tử”, “thiết bị”, và các từ tương tự không thể là từ thay thế cho từ “phương tiện”. Do đó, không có phần tử nào trong yêu cầu bảo hộ được hiểu là phương tiện kèm theo chức năng trừ khi phần đó được mô tả rõ ràng bằng cách sử dụng cụm từ “phương tiện để”.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây tại thiết bị người dùng, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (transmission configuration indication - TCI) cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH);

phân biệt hai hoặc nhiều trạng thái TCI với các trạng thái TCI khác, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI áp dụng cho tất cả các cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH và ngoài ra trong đó các trạng thái TCI khác áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau; và

nhận PDSCH, trong đó việc nhận là được dựa trên sự tựa-đồng vị trí (quasi-co-location - QCL) hỗn hợp và trong đó việc nhận là để đáp lại việc phân biệt hai hoặc nhiều trạng thái TCI với các trạng thái TCI khác, và ngoài ra trong đó QCL hỗn hợp là được dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước nhận bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này trong DCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH trước khi nhận DCI, trong đó việc phân biệt là được dựa trên bản tin RRC.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước nhận phần tử điều khiển (control element - CE) điều khiển truy cập môi trường (media access control - MAC) mà gắn nhãn cho điểm mã TCI của DCI, trong đó điểm mã TCI được gắn nhãn chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH, trong đó việc phân biệt là được dựa trên nhãn của điểm mã TCI của DCI.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc phân biệt là được dựa trên bit của DCI mà chỉ báo một cách rõ ràng liệu hai hoặc nhiều trạng thái TCI này có áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hay không.
5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó DCI chỉ báo ít nhất ba trạng thái TCI, trong đó việc phân biệt là được dựa trên ba trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH.
6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó DCI được nhận trong CORESET mà được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH tương ứng qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH tương ứng hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH tương ứng qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng, trong đó việc phân biệt là được dựa trên CORESET mà DCI được nhận trên đó.
7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó DCI được nhận trong CORESET với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI.
8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH là giống với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc tất cả các lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI nhận được trong CORESET.
9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó DCI nhận được trong CORESET bao gồm trường TCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH.
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước nhận bản tin RRC tạo cấu hình ứng viên PDCCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho

cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước nhận MAC-CE kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó.

12. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước thu được QCL hỗn hợp từ hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu, trong đó mỗi trong số hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với trạng thái khác biệt trong số hai hoặc nhiều trạng thái TCI này.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước truyền khả năng chỉ báo khoảng thời gian để xác định QCL hỗn hợp khi cấu hình cho biết rằng DCI có thể chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH, trong đó khoảng thời gian giữa DCI và PDSCH ít nhất là bằng khoảng thời gian được chỉ báo.

14. Phương pháp truyền thông không dây tại trạm gốc, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền thông tin điều khiển đường xuống (DCI) chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI) cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH), trong đó DCI phân biệt hai hoặc nhiều trạng thái TCI với các trạng thái TCI khác, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI áp dụng cho tất cả các cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH, và ngoài ra trong đó các trạng thái TCI khác áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau; và

truyền PDSCH từ hai hoặc nhiều điểm thu phát (transmit receive point - TRP), trong đó mỗi trong số các TRP tương ứng với một trong số các trạng thái TCI.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước truyền bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI trong

DCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH trước khi truyền DCI.

16. Phương pháp theo điểm 14, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước truyền phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy cập môi trường (MAC) mà gắn nhãn cho điểm mã TCI của DCI, trong đó điểm mã TCI được gắn nhãn chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH.

17. Phương pháp theo điểm 14, trong đó bit của DCI chỉ báo một cách rõ ràng liệu hai hoặc nhiều trạng thái TCI này có áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hay không.

18. Phương pháp theo điểm 14, trong đó DCI chỉ báo ít nhất ba trạng thái TCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH.

19. Phương pháp theo điểm 14, trong đó DCI được truyền trong CORESET mà được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH tương ứng qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH tương ứng hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH tương ứng qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó DCI được truyền trong CORESET với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI.

21. Phương pháp theo điểm 20, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH là giống với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho các cổng DMRS và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI trong CORESET.

22. Phương pháp theo điểm 14, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước truyền bản tin RRC tạo cấu hình ứng viên PDCCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

23. Phương pháp theo điểm 22, trong đó bản tin RRC là dành cho: một hoặc nhiều ứng viên PDCCH, tất cả các ứng viên PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, hoặc tất cả các ứng viên PDCCH trong tất cả các tập không gian tìm kiếm kết hợp với CORESET.

24. Phương pháp theo điểm 14, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước truyền MAC-CE kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó.

25. Phương pháp theo điểm 14, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước truyền hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu từ hai hoặc nhiều TRP, trong đó mỗi trong số hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với một trong số hai hoặc nhiều trạng thái TCI này.

26. Phương pháp theo điểm 14, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước nhận khả năng chỉ báo khoảng thời gian để xác định tựa-đồng vị trí (QCL) khi cấu hình cho biết rằng DCI có thể chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH, phương pháp này còn bao gồm bước lập lịch PDSCH với khoảng thời gian giữa DCI và PDSCH ít nhất là bằng khoảng thời gian được chỉ báo.

27. Thiết bị truyền thông không dây bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính; và

ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh thực thi được bằng máy tính và khiến cho thiết bị:

nhận thông tin điều khiển đường xuống (DCI) chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI) cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH);

phân biệt hai hoặc nhiều trạng thái TCI với các trạng thái TCI khác, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI áp dụng cho tất cả các cổng tín hiệu tham chiếu giải

điều chế (DMRS) của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH và ngoài ra trong đó các trạng thái TCI khác áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau; và

nhận PDSCH, trong đó việc nhận là được dựa trên sự tựa-đồng vị trí (QCL) hỗn hợp và trong đó việc nhận là để đáp lại việc phân biệt, và ngoài ra trong đó QCL hỗn hợp là được dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI.

28. Thiết bị theo điểm 27, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến cho thiết bị nhận bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này trong DCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH trước khi nhận DCI, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến cho thiết bị phân biệt dựa trên bản tin RRC.

29. Thiết bị theo điểm 27, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến cho thiết bị nhận phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy cập môi trường (MAC) mà gắn nhãn cho điểm mã TCI của DCI, trong đó điểm mã TCI được gắn nhãn chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến cho thiết bị phân biệt dựa trên nhãn của điểm mã TCI của DCI.

30. Thiết bị theo điểm 27, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến cho thiết bị phân biệt dựa trên bit của DCI mà chỉ báo một cách rõ ràng liệu hai hoặc nhiều trạng thái TCI này có áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hay không.

31. Thiết bị theo điểm 27, trong đó DCI chỉ báo ít nhất ba trạng thái TCI, trong đó việc phân biệt là được dựa trên ba trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH.

32. Thiết bị theo điểm 27, trong đó DCI được nhận trong CORESET mà được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng

DMRS của PDSCH tương ứng qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH tương ứng hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH tương ứng qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến cho thiết bị phân biệt dựa trên CORESET mà DCI được nhận trên đó.

33. Thiết bị theo điểm 32, trong đó DCI được nhận trong CORESET với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI.

34. Thiết bị theo điểm 33, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH là giống với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI nhận được trong CORESET.

35. Thiết bị theo điểm 33, trong đó DCI nhận được trong CORESET bao gồm trường TCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH.

36. Thiết bị theo điểm 27, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến cho thiết bị nhận bản tin RRC tạo cấu hình ứng viên PDCCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

37. Thiết bị theo điểm 36, trong đó bản tin RRC là dành cho: một hoặc nhiều ứng viên PDCCH, tất cả các ứng viên PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, hoặc tất cả các ứng viên PDCCH trong tất cả các tập không gian tìm kiếm kết hợp với CORESET.

38. Thiết bị theo điểm 27, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến cho thiết bị nhận MAC-CE kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó.

39. Thiết bị theo điểm 27, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến cho thiết bị thu được QCL hỗn hợp từ hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu, trong đó mỗi

trong số hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với trạng thái khác biệt trong số hai hoặc nhiều trạng thái TCI này.

40. Thiết bị theo điểm 27, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến cho thiết bị xuất ra để truyền khả năng chỉ báo khoảng thời gian để xác định QCL hỗn hợp khi cấu hình cho biết rằng DCI có thể chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH, trong đó khoảng thời gian giữa DCI và PDSCH ít nhất là bằng khoảng thời gian được chỉ báo.

41. Thiết bị theo điểm 27, trong đó thiết bị được tạo cấu hình như thiết bị người dùng.

42. Thiết bị truyền thông không dây bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính; và

ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh thực thi được bằng máy tính và khiến cho thiết bị:

xuất ra để truyền thông tin điều khiển đường xuống (DCI) chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI) cho kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH), trong đó DCI phân biệt rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này áp dụng cho tất cả các cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH từ các trạng thái TCI mà áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau; và

xuất ra để truyền PDSCH qua hai hoặc nhiều điểm thu phát (TRP), trong đó mỗi trong số các TRP tương ứng với một trong số các trạng thái TCI.

43. Thiết bị theo điểm 42, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến cho thiết bị xuất ra để truyền bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) cho biết rằng hai hoặc nhiều trạng thái TCI này trong DCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH trước khi truyền DCI.

44. Thiết bị theo điểm 42, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến cho thiết bị xuất ra để truyền phần tử điều khiển (CE) điều khiển truy cập môi trường (MAC) mà gắn nhãn cho điểm mã TCI của DCI, trong đó điểm mã TCI được gắn nhãn chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH.

45. Thiết bị theo điểm 42, trong đó bit của DCI chỉ báo một cách rõ ràng liệu hai hoặc nhiều trạng thái TCI này có áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hay không.

46. Thiết bị theo điểm 42, trong đó DCI chỉ báo ít nhất ba trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH.

47. Thiết bị theo điểm 42, trong đó DCI được xuất ra để truyền trong CORESET mà được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH tương ứng qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH tương ứng hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH tương ứng qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng.

48. Thiết bị theo điểm 47, trong đó DCI được xuất ra để truyền trong CORESET với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI.

49. Thiết bị theo điểm 48, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH là giống với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho các cổng DMRS và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của DCI trong CORESET.

50. Thiết bị theo điểm 48, trong đó DCI trong CORESET bao gồm trường TCI chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH.

51. Thiết bị theo điểm 42, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến cho thiết bị xuất ra để truyền bản tin RRC tạo cấu hình ứng viên PDCCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

52. Thiết bị theo điểm 51, trong đó bản tin RRC là dành cho: một hoặc nhiều ứng viên PDCCH, tất cả các ứng viên PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, hoặc tất cả các ứng viên PDCCH trong tất cả các tập không gian tìm kiếm kết hợp với CORESET.

53. Thiết bị theo điểm 42, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến cho thiết bị xuất ra để truyền MAC-CE kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH và lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó.

54. Thiết bị theo điểm 42, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến cho thiết bị xuất ra để truyền hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu từ hai hoặc nhiều TRP, trong đó mỗi trong số hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với một trong số hai hoặc nhiều trạng thái TCI này.

55. Thiết bị theo điểm 42, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến cho thiết bị nhận khả năng chỉ báo khoảng thời gian để xác định tựa-đồng vị trí (QCL) khi cấu hình cho biết rằng DCI có thể chỉ báo hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH, còn bao gồm lập lịch PDSCH với khoảng thời gian giữa DCI và PDSCH ít nhất là bằng khoảng thời gian được chỉ báo.

56. Thiết bị theo điểm 42, trong đó thiết bị được tạo cấu hình như trạm gốc.

57. Phương pháp truyền thông không dây tại thiết bị người dùng, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận bản tin điều khiển tạo cấu hình ít nhất một ứng viên kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) với hai hoặc nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI) mà áp dụng cho cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH;

và

nhận thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trên ít nhất một ứng viên PDCCH dựa trên sự tựa-đồng vị trí (QCL) hỗn hợp, trong đó QCL hỗn hợp là được dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI.

58. Phương pháp theo điểm 57, trong đó bản tin điều khiển là bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) và dành cho: một hoặc nhiều ứng viên PDCCH, tất cả các ứng viên PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, hoặc tất cả các ứng viên PDCCH trong tất cả các tập không gian tìm kiếm kết hợp với CORESET.

59. Phương pháp theo điểm 57, trong đó bản tin điều khiển là phần tử điều khiển - điều khiển truy cập môi trường (MAC-CE) kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó.

60. Phương pháp theo điểm 57, phương pháp này còn bao gồm bước thu được QCL hỗn hợp từ hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu, trong đó mỗi trong số hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với trạng thái khác biệt trong số hai hoặc nhiều trạng thái TCI này.

61. Phương pháp theo điểm 57, trong đó DCI được nhận trong CORESET mà được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH tương ứng qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH tương ứng hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH tương ứng qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng, phương pháp này còn bao gồm bước phân biệt hai hoặc nhiều trạng thái TCI với các trạng thái TCI khác dựa trên CORESET mà DCI được nhận trên đó, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH và ngoài ra trong đó các trạng thái TCI khác áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau.

62. Thiết bị truyền thông không dây bao gồm:

bộ nhớ lưu trữ các lệnh thực thi được bằng máy tính; và

ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các lệnh thực thi được bằng máy tính và khiến cho thiết bị:

nhận bản tin điều khiển tạo cấu hình ít nhất một ứng viên kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) với hai hoặc nhiều trạng thái chỉ báo cấu hình truyền (TCI) mà áp dụng cho cổng tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH;

và

nhận thông tin điều khiển đường xuống (DCI) trên ít nhất một ứng viên PDCCH dựa trên sự tựa-đồng vị trí (QCL) hỗn hợp, trong đó QCL là được dựa trên hai hoặc nhiều trạng thái TCI.

63. Thiết bị theo điểm 62, trong đó bản tin điều khiển là bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) và dành cho: một hoặc nhiều ứng viên PDCCH, tất cả các ứng viên PDCCH trong tập không gian tìm kiếm, hoặc tất cả các ứng viên PDCCH trong tất cả các tập không gian tìm kiếm kết hợp với CORESET.

64. Thiết bị theo điểm 62, trong đó bản tin điều khiển là phần tử điều khiển - điều khiển truy cập môi trường (MAC-CE) kích hoạt hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của CORESET mà DCI được nhận trên đó.

65. Thiết bị theo điểm 62, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để khiến cho thiết bị thu được QCL hỗn hợp từ hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu, trong đó mỗi trong số hai hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với trạng thái khác biệt trong số hai hoặc nhiều trạng thái TCI này.

66. Thiết bị theo điểm 62, trong đó DCI được nhận trong CORESET mà được tạo cấu hình để lập lịch các PDSCH với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH tương ứng qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH tương ứng hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH tương ứng qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của PDSCH tương ứng, trong đó ít nhất một bộ xử lý được tạo cấu hình để phân biệt hai hoặc nhiều trạng thái TCI với các trạng thái TCI khác dựa trên CORESET mà DCI được nhận trên đó, và ngoài ra trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH, trong đó các trạng thái TCI khác áp dụng cho các tập hợp cổng DMRS khác nhau hoặc các tập hợp khối tài nguyên hoặc ký hiệu khác nhau.

67. Thiết bị theo điểm 66, trong đó hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho tất cả các cổng DMRS của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH hoặc tất cả các lớp truyền của PDSCH qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu cho PDSCH là giống với hai hoặc nhiều trạng thái TCI mà áp dụng cho cổng DMRS PDCCH hoặc lớp truyền qua tất cả các khối tài nguyên và ký hiệu của ứng viên PDCCH.

68. Thiết bị theo điểm 62, trong đó thiết bị được tạo cấu hình như thiết bị người dùng.

1/11

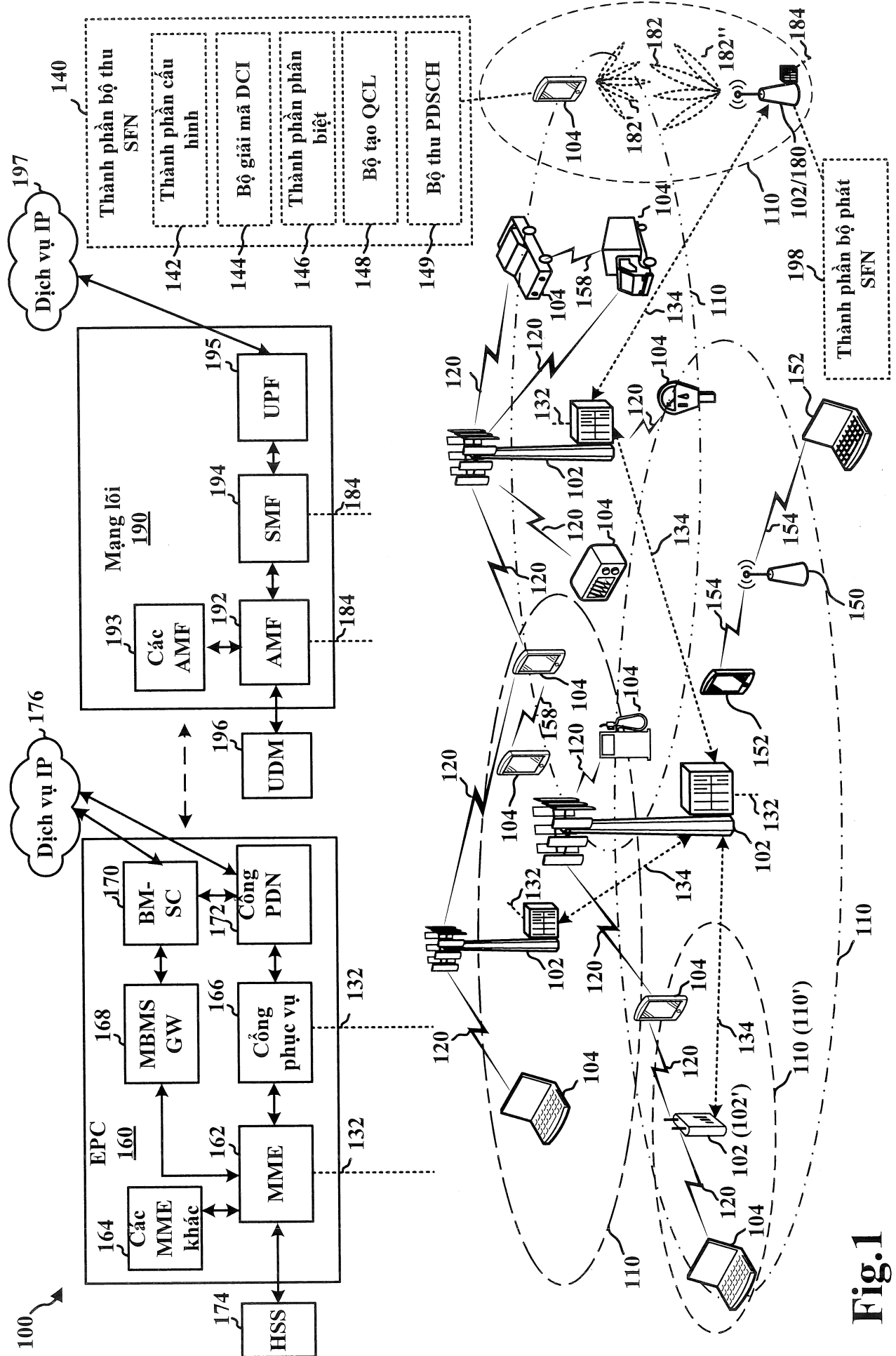
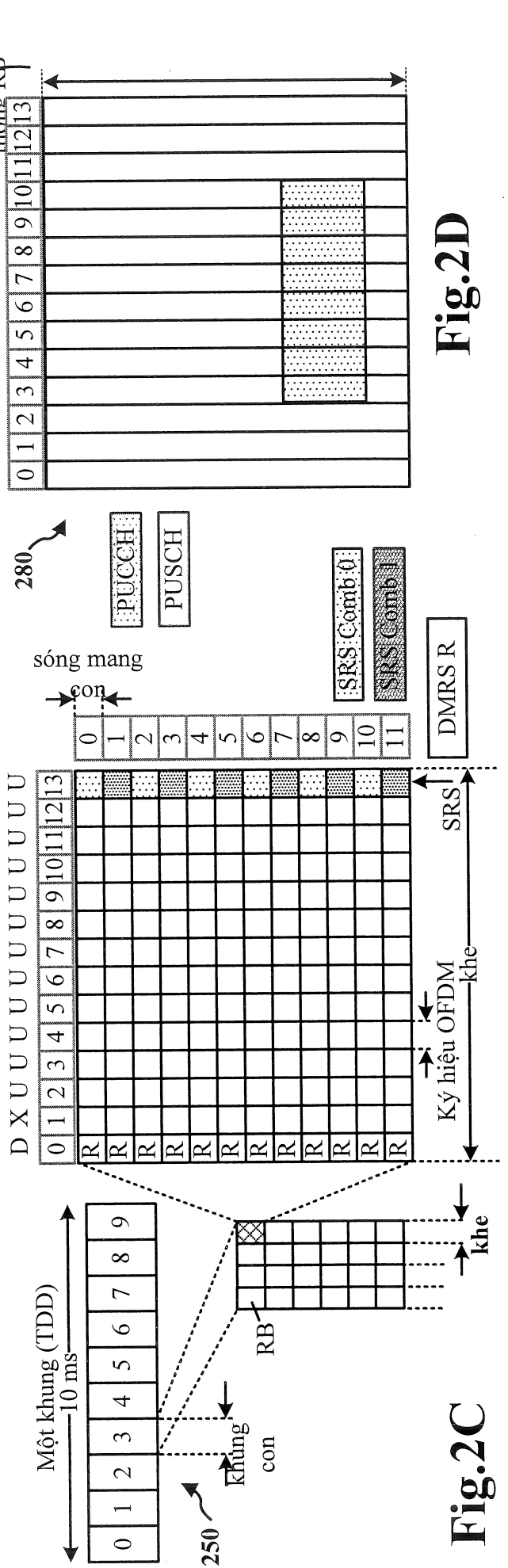
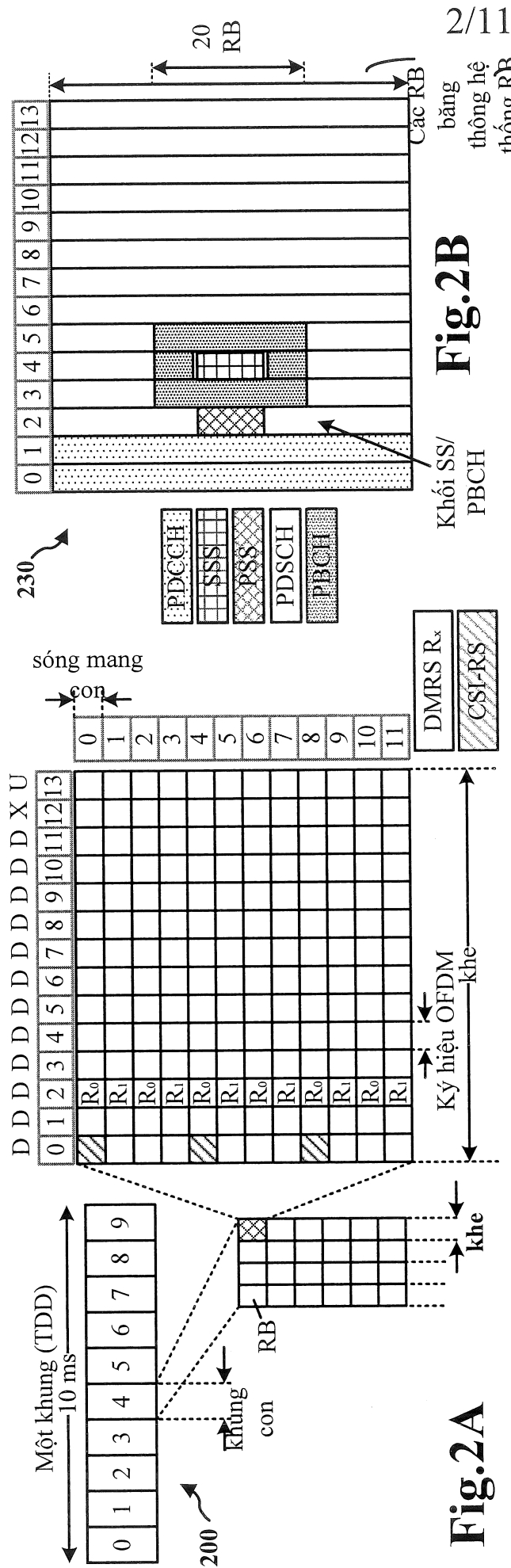


Fig.1



3/11

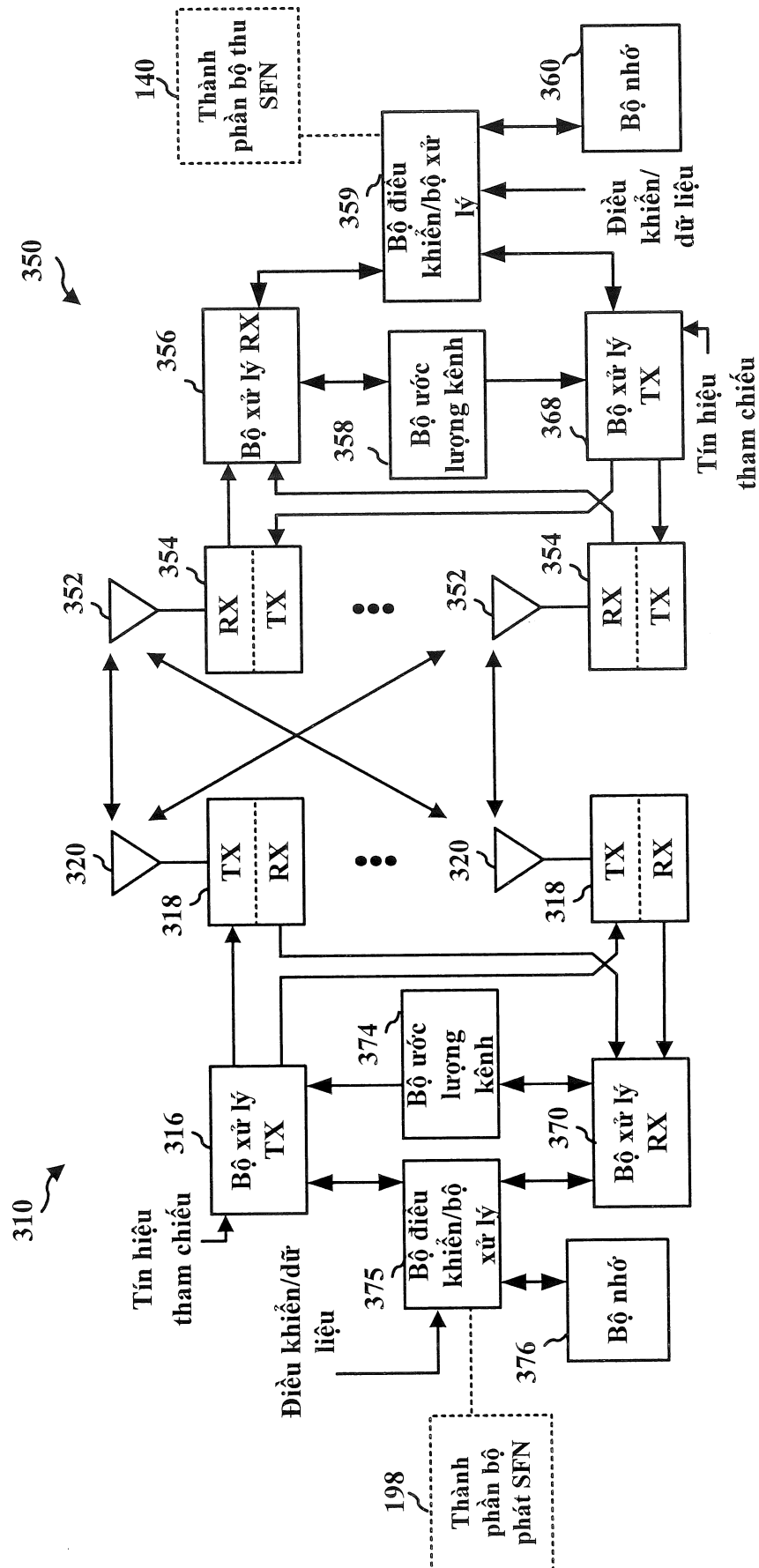


Fig. 3

4/11

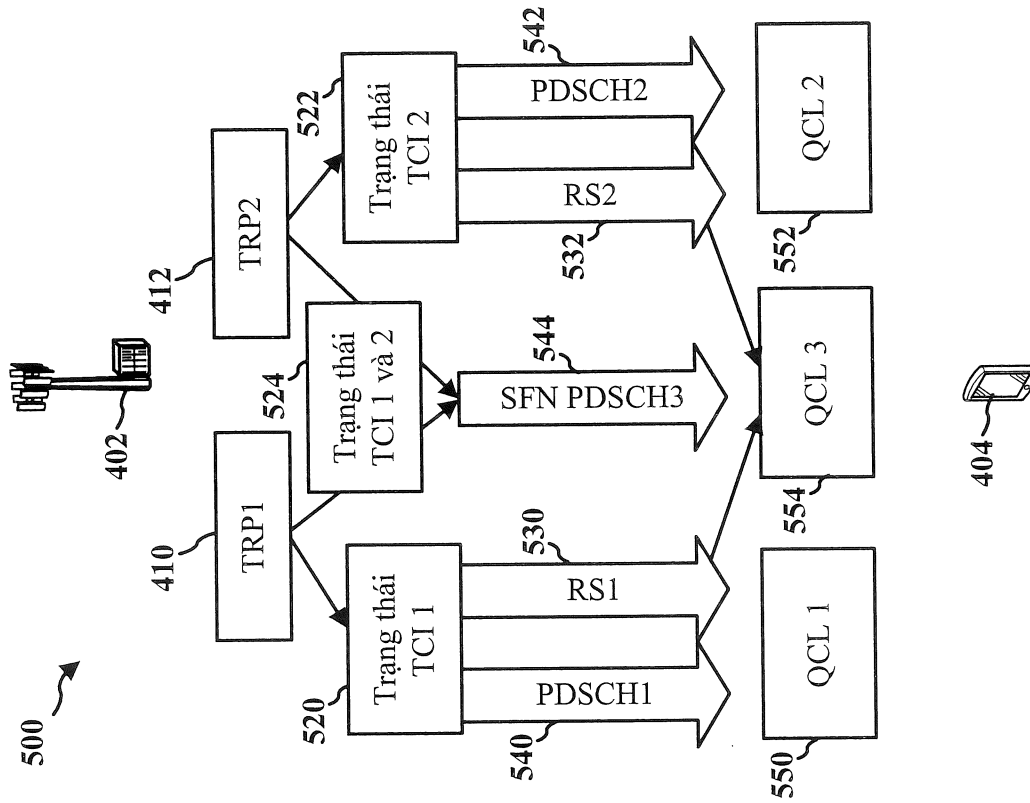


Fig.5

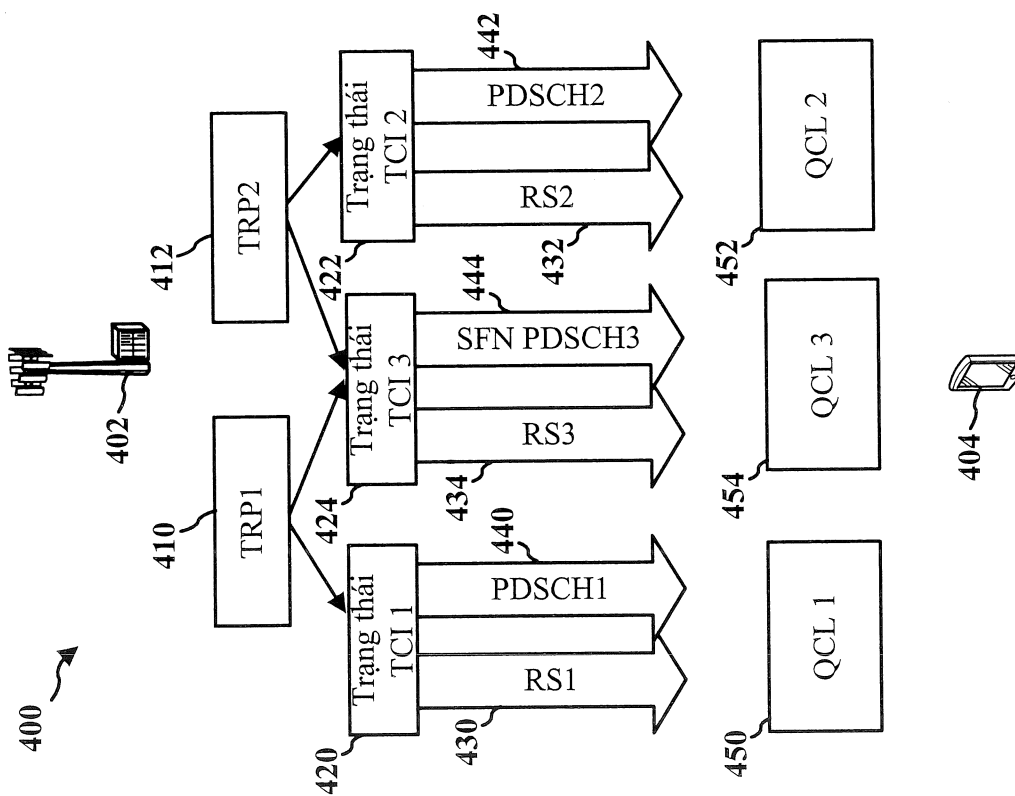
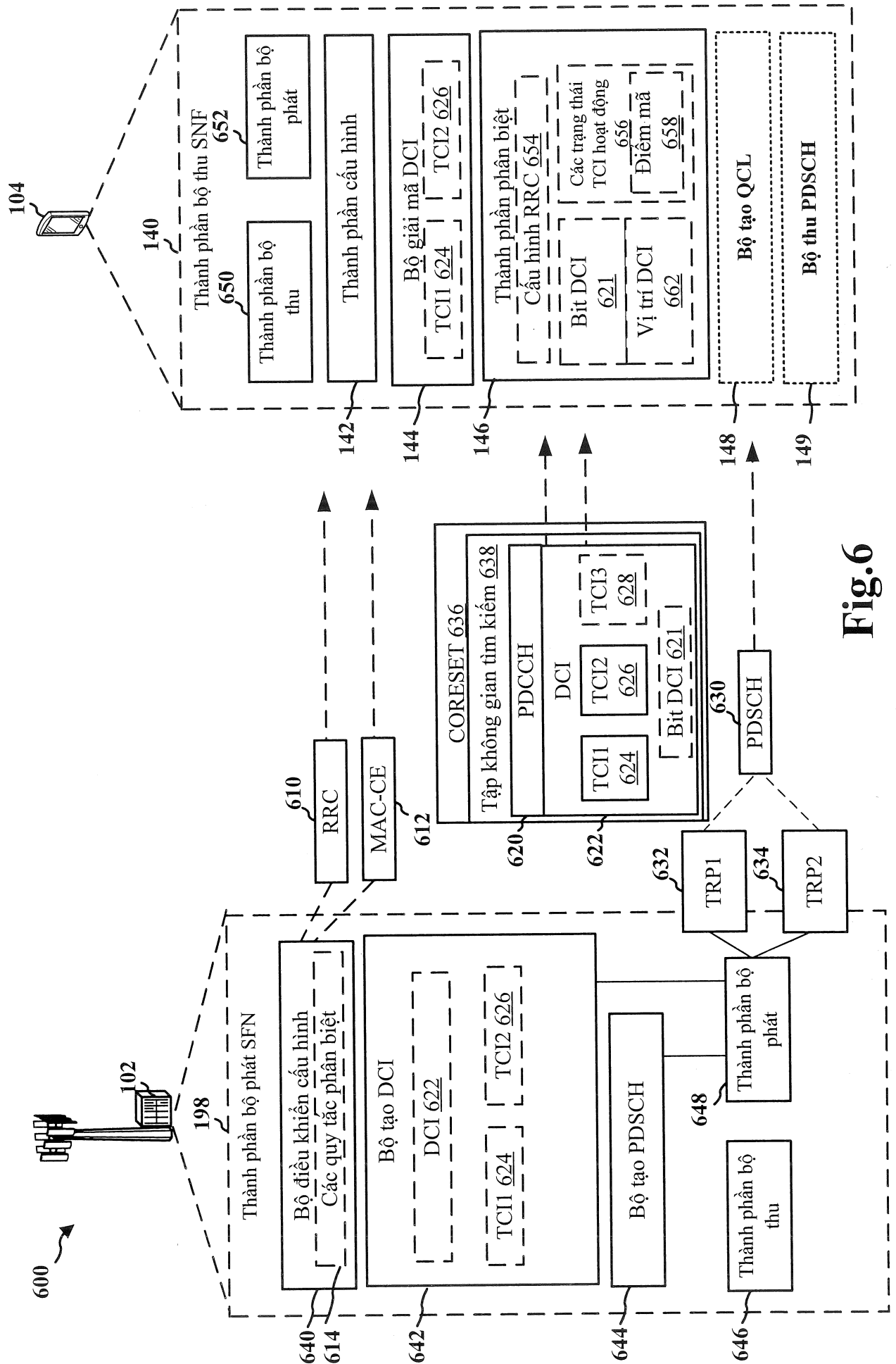


Fig.4

5/11



6/11

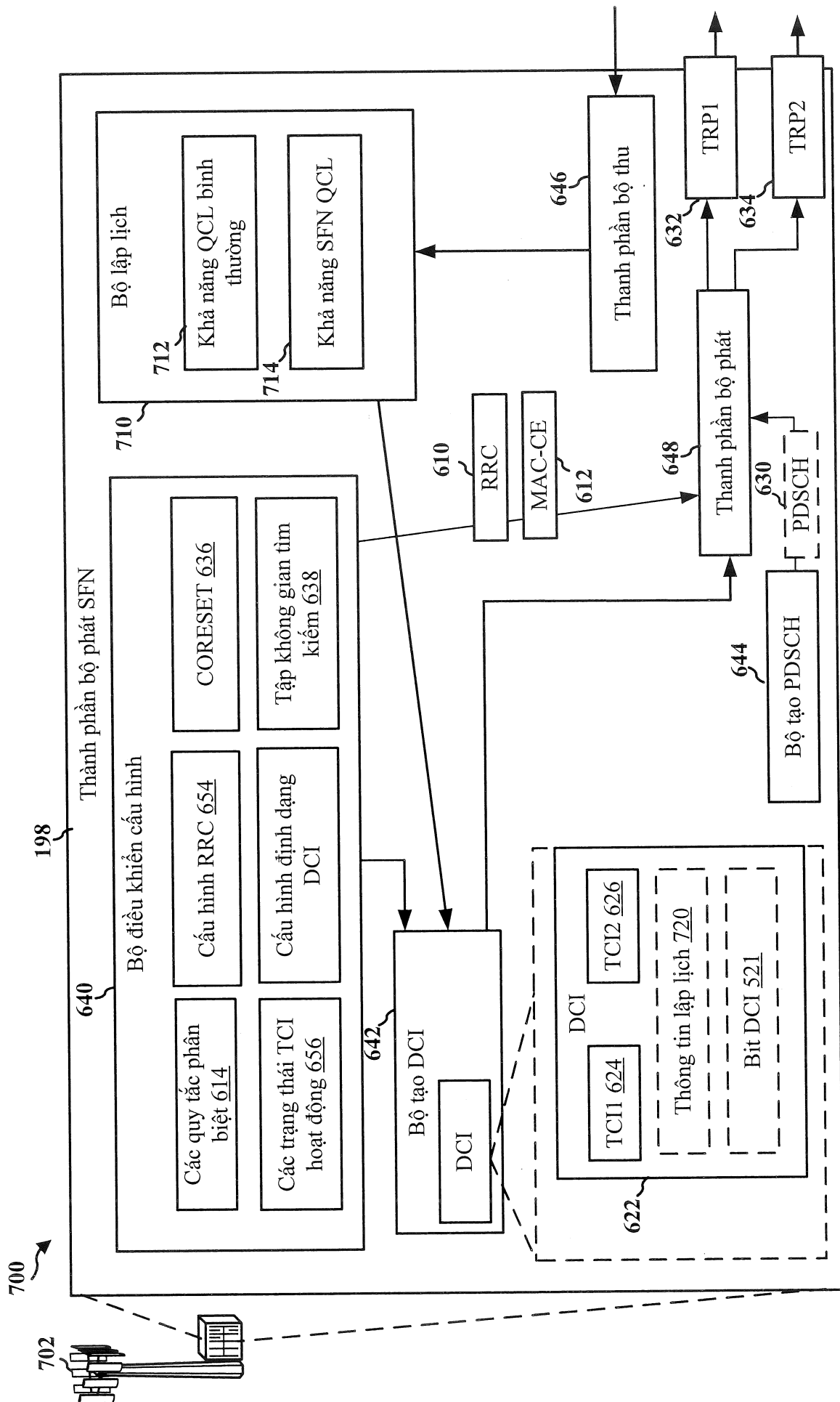


Fig. 7

7/11

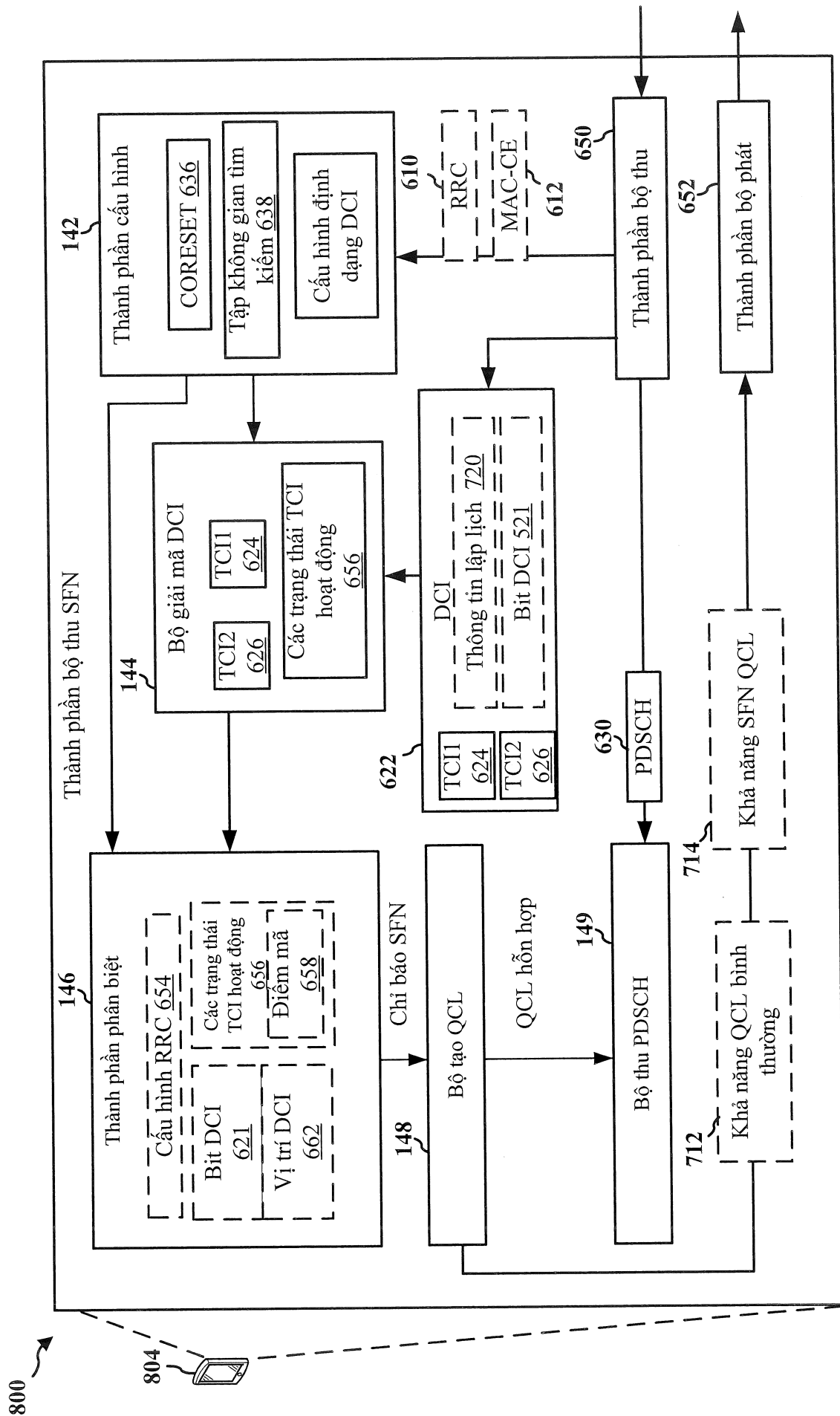


Fig.8

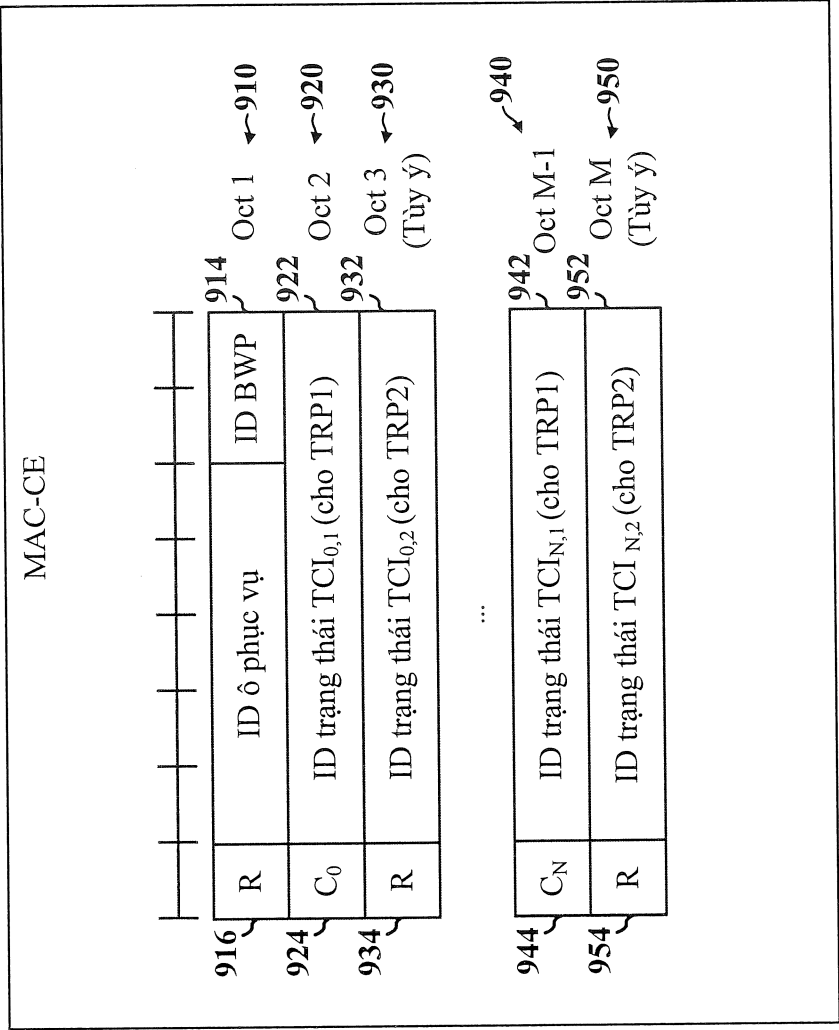


Fig.9

9/11

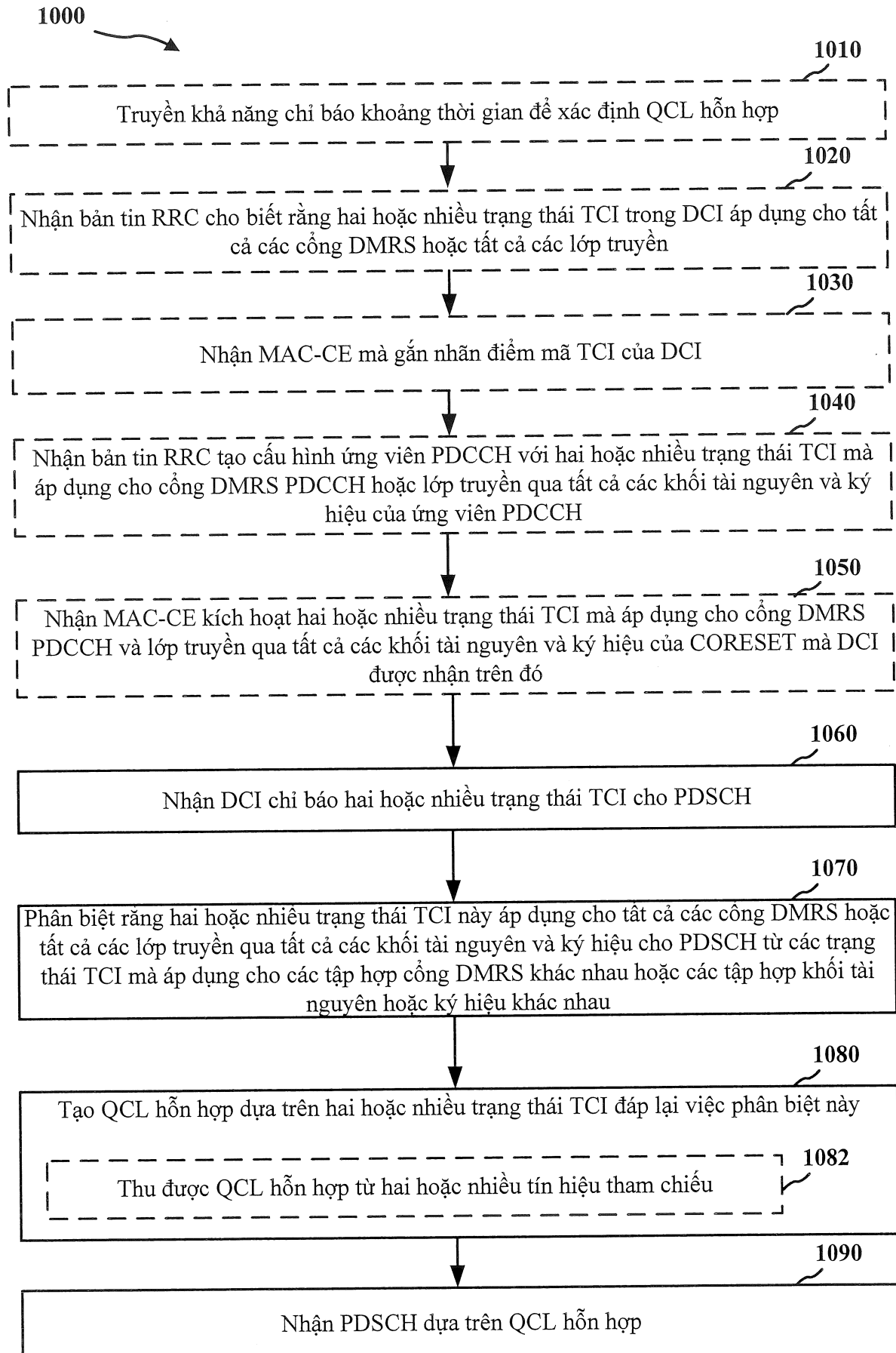


Fig.10

10/11

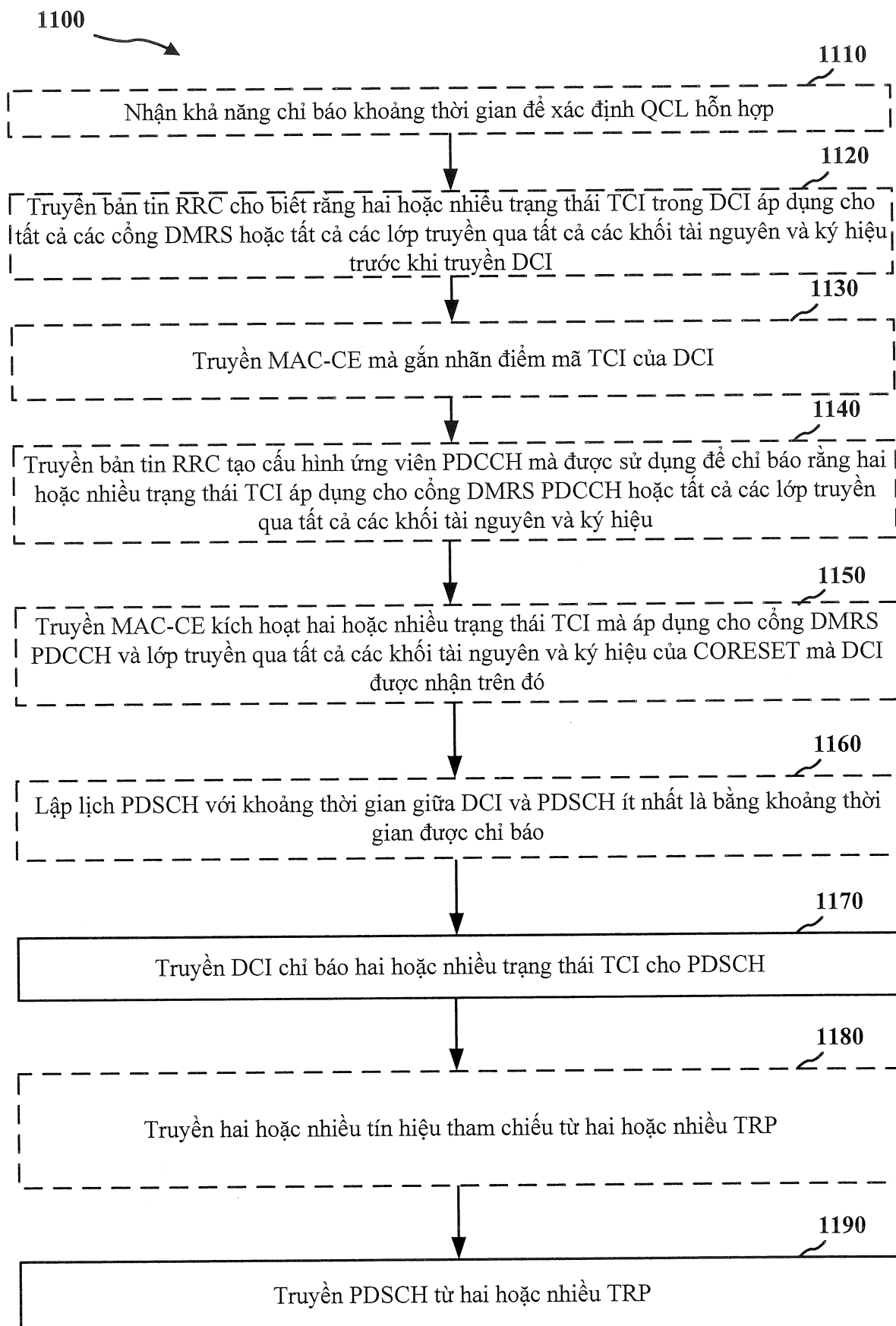
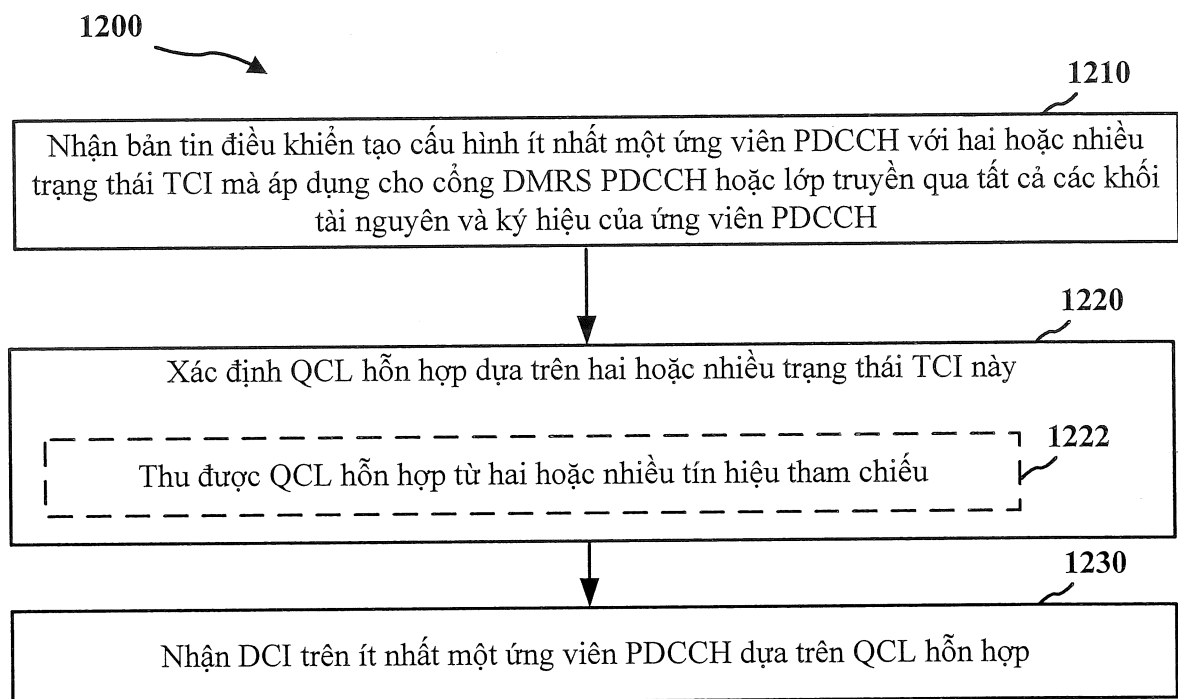


Fig.11

11/11

**Fig.12**