



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ 1-0053438
(51)^{2023.01} H04L 5/00; H04W 72/1268; H04W 74/08; H04L 5/14 (13) B

(21) 1-2022-02155 (22) 13/10/2020
(86) PCT/US2020/055413 13/10/2020 (87) WO 2021/076516 22/04/2021
(30) 62/914,757 14/10/2019 US; 17/068,585 12/10/2020 US
(45) 25/11/2025 452 (43) 25/07/2022 412A
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America
(72) XUE, Yisheng (CN); SUN, Jing (US); ZHANG, Xiaoxia (CN); LEI, Jing (US).
(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG, PHƯƠNG PHÁP, HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG TIỆN
LƯU TRỮ BẤT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG BỘ XỬ LÝ ĐỂ TRUYỀN THÔNG
KHÔNG DÂY

(21) 1-2022-02155

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị người dùng, phương pháp, hệ thống và phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng bộ xử lý để truyền thông không dây. Các hệ thống và phương pháp truyền thông không dây được đề xuất để xác nhận tính hợp lệ cho dịp kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH) được xác định cho kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH) 2 bước trong trường hợp xung đột. Ví dụ, thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể xác định xem xung đột có xảy ra giữa dịp PUSCH dành cho RACH 2 bước và dịp RACH bất kỳ được gán cho RACH 2 bước hoặc RACH 4 bước hay không sau khi nhận cấu hình RACH hoặc các cập nhật từ mạng. Khi đó, UE có thể loại trừ dịp PUSCH ra khỏi vùng trữ tài nguyên dành cho RACH 2 bước khi xảy ra xung đột.

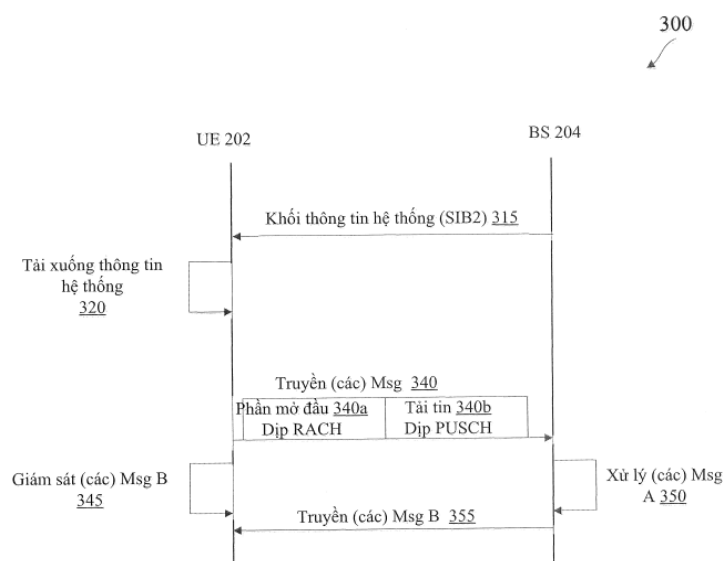


Fig.3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, cụ thể là phương pháp, thiết bị người dùng, phương tiện bất biến đọc được bằng bộ xử lý và hệ thống truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi để cung cấp các loại nội dung truyền thông khác nhau như thoại, video, dữ liệu gói, gửi tin nhắn, phát quảng bá, v.v. Các hệ thống này có thể hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung các tài nguyên hệ thống có sẵn (ví dụ, thời gian, tần số và công suất). Hệ thống truyền thông đa truy cập không dây có thể bao gồm một số trạm gốc (base station - BS), mỗi trạm này hỗ trợ truyền thông đồng thời cho nhiều thiết bị truyền thông, các thiết bị này còn có thể được biết đến là thiết bị người dùng (user equipment - UE).

Trong hệ thống không dây, các BS có thể phát quảng bá các tín hiệu đồng bộ hóa chẳng hạn như tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (primary synchronization signal - PSS), tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS), và tín hiệu đồng bộ hóa mở rộng (extended synchronization signal - ESS), tín hiệu tham chiếu chùm (beam reference signal - BRS) và thông tin hệ thống trong nhiều chùm có hướng. Ngoài ra, các BS có thể truyền các tín hiệu tham chiếu khác, chẳng hạn như tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal - CSI-RS), trên các chùm để cho phép các UE đo các kênh giữa BS và các UE tương ứng. UE có thể thực hiện thu nhận ô ban đầu bằng cách lắng nghe các tín hiệu phát quảng bá và thực hiện các phép đo tín hiệu dựa vào các tín hiệu đồng bộ hóa, BRS và/hoặc các tín hiệu khác. UE có thể xác định cường độ tín hiệu nhận dựa vào các tín hiệu nhận được và lựa chọn ô và chùm trong ô được chọn để thực hiện thủ tục truy cập.

Để thực hiện thủ tục truy cập, UE có thể khởi tạo thủ tục kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH) bằng cách gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng cùng một hướng chùm và mảng con với chùm được chọn và giám sát đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (random-access response - RAR) trong cửa sổ RAR. Thông

thường, thủ tục RACH 4 bước được dùng để tạo cấu hình kết nối giữa UE và BS, ví dụ, như được định nghĩa trong bản phát hành số 15 về công nghệ vô tuyến mới (New Radio - NR) và/hoặc các phiên bản trước đó của bản phát hành NR. Trong bản phát hành số 16 về công nghệ NR, thủ tục RACH 2 bước được định nghĩa, trong đó MsgA được truyền từ UE đến BS kết hợp Msg1 và Msg3 trong thủ tục RACH 4 bước, và MsgB được truyền từ BS đến UE kết hợp Msg2 và Msg4 trong thủ tục RACH 4 bước. Với chỉ 2 lần trao đổi bản tin thay vì 4, thủ tục RACH 2 bước có thể có lợi hơn trong việc giảm độ trễ so với thủ tục RACH 4 bước truyền thống. Do UE được thiết kế theo phiên bản phát hành số 16 về NR được kỳ vọng là hỗ trợ cả RACH 2 bước và RACH 4 bước, nên bản đặc tả kỹ thuật sẵn có trong phiên bản phát hành số 16 về NR áp dụng một số bảng phân bổ tài nguyên hiện có được thiết kế cho RACH 4 bước để xác định các dịp truyền cho MsgA trong RACH 2 bước. Trong trường hợp này, dịp truyền được phân bổ cho RACH 4 bước có thể xung đột với dịp truyền được phân bổ cho RACH 2 bước.

Do đó, cần phải quản lý các dịp truyền cho UE tương thích với cả RACH 4 bước lẫn RACH 2 bước trong các hệ thống truyền thông không dây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phần sau đây tóm tắt một số khía cạnh của sáng chế để cung cấp hiểu biết cơ bản về công nghệ được mô tả. Phần bản chất kỹ thuật này không phải là phân tổng quan sâu rộng về tất cả các đặc điểm được dự định của sáng chế, và không dự định chỉ ra các phần chính hoặc quan trọng của tất cả các khía cạnh của sáng chế, cũng không mô tả phạm vi của khía cạnh bất kỳ hay tất cả các khía cạnh của sáng chế. Mục đích duy nhất của phần này là trình bày một số khái niệm về một hoặc nhiều khía cạnh của sáng chế ở dạng ngắn gọn như là phần mở đầu cho phần mô tả chi tiết hơn được trình bày sau đó.

Ví dụ, theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp này bao gồm bước nhận, tại thiết bị người dùng (UE) từ trạm gốc (BS), cấu hình thứ nhất của dịp kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH) thứ nhất hoặc dịp kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH) thứ nhất cho thủ tục RACH thứ nhất và cấu hình thứ hai của dịp RACH thứ hai cho thủ tục RACH thứ hai. Phương pháp này còn bao gồm bước xác định xem dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất có hợp lệ hay không. Phương pháp này còn bao gồm bước cập nhật vùng trữ tài nguyên RACH bằng cách loại trừ dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH

thứ nhất ra khỏi vùng trữ tài nguyên RACH để đáp lại việc xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất không hợp lệ, và truyền, đến BS, bản tin RACH thứ nhất bằng cách sử dụng các dịp PUSCH có sẵn và các dịp RACH có sẵn từ vùng trữ tài nguyên RACH đã cập nhật.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất UE để truyền thông không dây. UE bao gồm bộ thu phát được tạo cấu hình để nhận, từ BS, cấu hình thứ nhất của dịp RACH thứ nhất hoặc dịp PUSCH thứ nhất cho thủ tục RACH thứ nhất và cấu hình thứ hai của dịp RACH thứ hai cho thủ tục RACH thứ hai. UE còn bao gồm bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định xem dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất có hợp lệ hay không, và cập nhật vùng trữ tài nguyên RACH bằng cách loại trừ dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất ra khỏi vùng trữ tài nguyên RACH để đáp lại việc xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất không hợp lệ. Bộ thu phát còn được tạo cấu hình để truyền, đến BS, bản tin RACH thứ nhất bằng cách sử dụng các dịp PUSCH có sẵn và các dịp RACH có sẵn từ vùng trữ tài nguyên RACH đã cập nhật.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng bộ xử lý lưu trữ các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý cho thiết bị người dùng (UE) để truyền thông không dây. Các lệnh này thực thi được bằng bộ xử lý để thực hiện các hoạt động bao gồm nhận, tại UE từ BS, cấu hình thứ nhất của dịp RACH thứ nhất hoặc dịp PUSCH thứ nhất cho thủ tục RACH thứ nhất và cấu hình thứ hai của dịp RACH thứ hai cho thủ tục RACH thứ hai, xác định xem dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất có hợp lệ hay không, cập nhật vùng trữ tài nguyên RACH bằng cách loại trừ dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất ra khỏi vùng trữ tài nguyên RACH để đáp lại việc xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất không hợp lệ, và truyền, đến BS, bản tin RACH thứ nhất bằng cách sử dụng các dịp PUSCH có sẵn và các dịp RACH có sẵn từ vùng trữ tài nguyên RACH đã cập nhật.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất hệ thống truyền thông không dây. Hệ thống này bao gồm phương tiện để nhận, tại thiết bị người dùng (UE) từ trạm gốc (BS), cấu hình thứ nhất của dịp kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH) thứ nhất hoặc dịp kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) thứ nhất cho thủ tục RACH thứ nhất và cấu hình thứ hai của dịp RACH thứ hai cho thủ tục RACH thứ hai. Hệ thống này còn bao gồm phương tiện để xác định xem dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất có hợp lệ

hay không. Hệ thống này còn bao gồm phương tiện để cập nhật vùng trữ tài nguyên RACH bằng cách loại trừ dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất ra khỏi vùng trữ tài nguyên RACH để đáp lại việc xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất không hợp lệ. Hệ thống còn bao gồm phương tiện để truyền, đến BS, bản tin RACH thứ nhất bằng cách sử dụng các dịp PUSCH có sẵn và các dịp RACH có sẵn từ vùng trữ tài nguyên RACH đã cập nhật.

Các khía cạnh, đặc điểm và phương án khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này khi xem xét phần mô tả sau đây về các khía cạnh ví dụ cụ thể của sáng chế cùng với các hình vẽ kèm theo. Mặc dù các đặc điểm của sáng chế có thể được đề cập liên quan đến các khía cạnh và hình vẽ nhất định dưới đây, nhưng tất cả các khía cạnh của sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều đặc điểm có lợi được đề cập trong bản mô tả này. Nói cách khác, mặc dù một hoặc nhiều khía cạnh có thể được mô tả là có các đặc điểm có lợi nhất định, nhưng một hoặc nhiều đặc điểm này cũng có thể được sử dụng theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế được đề cập ở đây. Tương tự, mặc dù các khía cạnh làm ví dụ có thể được mô tả dưới đây dưới dạng các khía cạnh về thiết bị, hệ thống, hay phương pháp, nhưng cần hiểu rằng các khía cạnh làm ví dụ đó có thể được triển khai trong nhiều thiết bị, hệ thống và phương pháp khác nhau.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa mạng truyền thông không dây theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 minh họa sơ đồ truy cập ngẫu nhiên trong mạng truyền thông không dây được thể hiện trên Fig.1, theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.3 minh họa kịch bản truyền của sơ đồ RACH 2 bước giữa UE và BS mà có thể được triển khai trong mạng truyền thông không dây được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ khối về thiết bị người dùng (UE) theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ khối về trạm gốc (BS) làm ví dụ theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.6 minh họa sơ đồ thể hiện xung đột giữa dịp PUSCH RACH 2 bước và dịp RACH 2 bước hoặc 4 bước, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.7 minh họa sơ đồ thể hiện các khía cạnh về việc quản lý các dịp truyền cho dịp PUSCH RACH 2 bước thông qua sự kết hợp dịp PUSCH với dịp RACH, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.8 thể hiện sơ đồ minh họa kịch bản trong đó dịp PUSCH cho RACH 2 bước được xem là hợp lệ nếu dịp PUSCH chỉ xung đột với dịp RACH gắn với SSB khác, theo một số phương án của sáng chế.

Fig.9 minh họa lưu đồ logic được thực hiện bởi UE tương ứng với thủ tục xác nhận tính hợp lệ của dịp PUSCH dành cho RACH 2 bước được mô tả dựa vào Fig.6, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.10 minh họa lưu đồ logic được thực hiện bởi UE tương ứng với thủ tục xác nhận tính hợp lệ của dịp PUSCH dành cho RACH 2 bước được mô tả dựa vào Fig.7, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.11 minh họa lưu đồ logic thay thế được thực hiện bởi UE tương ứng với thủ tục xác nhận tính hợp lệ của dịp PUSCH dành cho RACH 2 bước được mô tả dựa vào Fig.7, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết trình bày dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo được dự định làm phần mô tả về các cấu hình khác nhau và không dự định để chỉ biểu diễn các cấu hình mà trong đó có thể áp dụng các khái niệm được mô tả ở đây. Phần mô tả chi tiết này bao gồm các chi tiết cụ thể để cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về các khái niệm khác nhau. Tuy nhiên, hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này là các khái niệm này có thể được thực hiện mà không cần đến những chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp, các cấu trúc và thành phần đã biết được thể hiện dưới dạng sơ đồ khối để tránh làm tối nghĩa các khái niệm như vậy.

Nói chung sáng chế đề cập đến các hệ thống truyền thông không dây, còn được gọi là các mạng truyền thông không dây. Theo các khía cạnh khác nhau, các kỹ thuật và máy có thể được sử dụng cho các mạng truyền thông không dây như mạng đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), mạng đa truy cập phân chia

theo thời gian (time division multiple access - TDMA), mạng đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), mạng FDMA trực giao (orthogonal FDMA - OFDMA), mạng FDMA sóng mang đơn (single-carrier FDMA - SC-FDMA), mạng LTE, mạng hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile - GSM), mạng thế hệ thứ 5 (5th Generation - 5G) hoặc vô tuyến mới (new radio - NR), cũng như các mạng truyền thông khác. Như được mô tả ở đây, các thuật ngữ “mạng” và “hệ thống” có thể được dùng thay thế cho nhau.

Mạng OFDMA có thể triển khai công nghệ vô tuyến như công nghệ UTRA cải tiến (evolved UTRA - E-UTRA), công nghệ của Viện kỹ sư điện và điện tử (Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE) 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, flash-OFDM và tương tự. UTRA, E-UTRA, và GSM là một phần của hệ thống viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunication system – UMTS). Cụ thể, công nghệ tiến hóa dài hạn (long term evolution - LTE) là một phiên bản UMTS sử dụng E-UTRA. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS và LTE được mô tả trong các tài liệu được cung cấp từ tổ chức có tên là “Dự án đối tác thế hệ thứ 3” (3rd Generation Partnership Project - 3GPP), và cdma2000 được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên là “Dự án đối tác thế hệ thứ 3 2” (3rd Generation Partnership Project 2 - 3GPP2). Các công nghệ và tiêu chuẩn vô tuyến khác nhau này đều đã được biết đến hoặc đang được phát triển. Chẳng hạn, Dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3GPP) là sự hợp tác giữa các nhóm hiệp hội viễn thông hướng tới việc xác định thông số kỹ thuật cho điện thoại di động thế hệ thứ ba (third generation - 3G) áp dụng toàn cầu. Tiến hóa dài hạn (LTE) 3GPP là dự án 3GPP hướng tới việc cải thiện chuẩn điện thoại di động UMTS. 3GPP có thể xác định các thông số kỹ thuật cho thế hệ tiếp theo của các mạng di động, hệ thống di động, và thiết bị di động. Sáng chế có liên quan đến sự phát triển của các công nghệ không dây từ LTE, 4G, 5G, NR, và hơn nữa với truy cập dùng chung đến phổ không dây giữa các mạng sử dụng tập hợp công nghệ truy cập vô tuyến hoặc các giao diện không gian vô tuyến mới và khác nhau.

Cụ thể, các mạng 5G dự tính thực hiện các dạng triển khai đa dạng, phổ đa dạng, và các dịch vụ và thiết bị đa dạng có thể được triển khai bằng cách sử dụng giao diện không gian thống nhất dựa vào OFDM. Để đạt được các mục tiêu này, cần cân nhắc tiến hành các cải tiến hơn nữa đối với LTE và LTE-A ngoài việc phát triển công nghệ vô tuyến mới cho các mạng NR 5G. NR 5G sẽ có khả năng điều chỉnh tỷ lệ để cung cấp

vùng phủ sóng (1) cho Internet vạn vật (Internet of things - IoTs) quy mô lớn với mật độ cực cao (ví dụ, $\sim 1\text{M}$ nút/ km^2), độ phức tạp cực thấp (ví dụ, $\sim 10\text{s}$ bit/giây), năng lượng cực thấp (ví dụ, tuổi thọ pin $\sim 10+$ năm), và độ phủ sóng sâu với khả năng đến được các vị trí thách thức; (2) bao gồm việc kiểm soát nhiệm vụ quan trọng với khả năng bảo mật mạnh mẽ để bảo vệ thông tin cá nhân nhạy cảm, thông tin tài chính hoặc thông tin tuyệt mật, với độ tin cậy cực cao (ví dụ, độ tin cậy $\sim 99,9999\%$, độ trễ cực thấp (ví dụ, $\sim 1\text{ ms}$), và người dùng với phạm vi di chuyển rộng hoặc không di chuyển; và (3) với băng rộng di động nâng cao bao gồm sức chứa cực cao (ví dụ, $\sim 10\text{ Tbps}/\text{km}^2$), tốc độ dữ liệu cực lớn (ví dụ, tốc độ nhiều Gbp, tốc độ người dùng trải nghiệm $100+$ Mbp), và nhận biết sâu sắc về sự khám phá và các tối ưu hóa nâng cao.

NR 5G có thể được triển khai để sử dụng các dạng sóng dựa vào OFDM được tối ưu hóa với số học và khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) điều chỉnh tỷ lệ được; có khung linh hoạt chung để ghép kênh hiệu quả các dịch vụ và đặc điểm với thiết kế ghép kênh song công phân chia theo thời gian (time division duplex - TDD)/ghép kênh song công phân chia theo tần số (frequency division duplex - FDD) độ trễ thấp; và với các công nghệ không dây tiên tiến, như nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple input, multiple output - MIMO) quy mô lớn, truyền sóng milimet (mmWave) mạnh mẽ, mã hóa kênh nâng cao, và khả năng di động lấy thiết bị làm trung tâm. Khả năng điều chỉnh tỷ lệ của số học trong NR 5G, với tỷ lệ của khoảng cách sóng mang con, có thể giải quyết hiệu quả việc vận hành các dịch vụ đa dạng trên phổ đa dạng các dạng triển khai đa dạng. Chẳng hạn, trong các dạng triển khai phủ sóng ngoài trời và macro khác nhau của các phương án thực hiện FDD/TDD nhỏ hơn 3GHz, khoảng cách sóng mang con có thể xuất hiện với 15 kHz, ví dụ trên 5, 10, 20 MHz, và băng thông tương tự. Đối với các phương án triển khai vùng phủ sóng ô nhỏ và ngoài trời khác nhau của TDD lớn hơn 3 GHz, khoảng cách sóng mang con có thể xảy ra với 30 kHz trên BW 80/100 MHz. Đối với các phương án triển khai băng rộng trong nhà khác nhau, sử dụng TDD trên phần được miễn cấp phép của băng tần 5 GHz, khoảng cách sóng mang con có thể xảy ra với 60 kHz trên BW 160 MHz. Cuối cùng, đối với các phương án triển khai khác nhau truyền với các thành phần mmWave ở TDD 28 GHz, khoảng cách sóng mang con có thể xảy ra với 120 kHz trên BW 500 MHz.

Số học định tỷ lệ được của NR 5G hỗ trợ TTI định tỷ lệ được cho các yêu cầu đa dạng về độ trễ và chất lượng dịch vụ (quality of service - QoS). Ví dụ, TTI ngắn hơn có

thể được sử dụng cho độ trễ thấp và độ tin cậy cao, trong khi TTI dài hơn có thể được sử dụng cho hiệu suất phổ cao. Việc ghép kênh hiệu quả các TTI dài và ngắn để cho phép các cuộc truyền bắt đầu trên các biên ký hiệu. NR 5G cũng dự tính thiết kế khung con tích hợp độc lập với thông tin lập lịch đường lên/đường xuống, dữ liệu và báo nhận trong cùng khung con. Khung con tích hợp độc lập hỗ trợ các cuộc truyền thông trong phổ dùng chung được miễn cấp phép hoặc dựa vào tranh chấp, đường lên/đường xuống thích ứng có thể được tạo cấu hình linh hoạt trên cơ sở từng ô để chuyển đổi động giữa đường lên và đường xuống để đáp ứng các nhu cầu lưu lượng hiện thời.

Các khía cạnh và đặc điểm khác nhau khác của sáng chế được mô tả thêm dưới đây. Cần phải hiểu rằng các kỹ thuật trong sáng chế này có thể được thể hiện dưới nhiều hình thức khác nhau và cấu trúc, chức năng cụ thể bất kỳ hoặc cả hai được mô tả ở đây chỉ là đại diện và không mang tính giới hạn. Dựa vào những kỹ thuật ở đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần hiểu rằng một khía cạnh được mô tả ở đây có thể được triển khai độc lập với các khía cạnh khác bất kỳ và hai hoặc nhiều khía cạnh này có thể được kết hợp theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, máy có thể được triển khai hoặc phương pháp có thể được thực hiện nhờ sử dụng một số khía cạnh bất kỳ được đề xuất ở đây. Ngoài ra, máy như vậy có thể được triển khai hoặc phương pháp như vậy có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cấu trúc, chức năng khác hoặc cấu trúc và chức năng bổ sung hoặc nằm ngoài một hoặc nhiều khía cạnh được nêu trong sáng chế này. Ví dụ, phương pháp có thể được triển khai dưới dạng một phần của hệ thống, thiết bị, máy, và/hoặc dưới dạng các lệnh được lưu trữ trên phương tiện đọc được bằng máy tính để thực thi trên bộ xử lý hoặc máy tính. Hơn nữa, khía cạnh có thể bao gồm ít nhất một phần tử của điểm yêu cầu bảo hộ.

Trong hệ thống không dây, khi UE muốn truy cập vào mạng, UE có thể cố gắng thử gán hoặc đồng bộ hóa với BS. Để được đồng bộ hóa với mạng, thủ tục RACH được sử dụng. Ví dụ, thông thường, thủ tục RACH 4 bước được sử dụng để UE thiết lập kết nối đồng bộ hóa với BS. Cụ thể, trong khối thông tin hệ thống (system information block - SIB2), BS như nút B thế hệ tiếp theo (gNB) định kỳ phát quảng bá một số thông số như ID chuỗi gốc, chỉ số cấu hình RACH, độ lệch công suất và công suất ban đầu. Trong thủ tục RACH dựa vào tranh chấp, UE chọn ngẫu nhiên một phần mở đầu trong số 54 chuỗi Zadoff-Chu (ZC) trực giao được tạo ra bởi sự dịch vòng chuỗi gốc, mà được truyền dưới dạng Msg 1 trên khung con truy cập ngẫu nhiên theo thời gian và khối tài nguyên

(resource block - RB) theo tần số ngầm xác định mã định danh tạm thời mạng vô tuyến RA (RA-radio network temporary identifier - RA-RNTI). gNB đáp lại bằng đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (random access response - RAR) Msg 2 chứa RNTI dạng ô (cell-RNTI - C-RNTI) tạm thời, thông tin định thời sớm (timing advance - TA) và thông tin cấp phép tài nguyên đường lên khi Msg 1 thành công. Trong Msg 3, UE truyền yêu cầu kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) bao gồm mã định danh thiết bị ban đầu được chọn ngẫu nhiên sau khi giải mã phép gán RB từ Msg 2. Nhiều UE có thể chọn cùng phần mở đầu, RA-RNTI trong Msg 1 và cả C-RNTI tương ứng trong Msg 2 và truyền Msg 3 của riêng chúng trên các tài nguyên đường lên được phát hiện là xung đột bởi gNB. Trong Msg 4, gNB gửi thiết lập kết nối RRC với C-RNTI cố định và tín hiệu phản xạ của mã định danh ban đầu được truyền trong Msg 3 bởi thiết bị. Thủ tục RACH được coi là thành công nếu các mã định danh khớp nhau nếu thiết bị không thử lại thủ tục này sau khoảng chờ truyền. UE thành công sẵn sàng truyền dữ liệu đường lên.

Để giảm độ trễ truy cập của thủ tục truy cập RACH 4 bước, thủ tục RACH 2 bước có thể được sử dụng, trong đó UE kết hợp Msg1 và Msg3 thành một bản tin ban đầu gọi là “MsgA”, và BS sau đó đáp lại bằng bản tin kết hợp của Msg2 và Msg4 thông thường gọi là “MsgB”. Theo các khía cạnh của sáng chế, thủ tục RACH 2 bước, như được mô tả thêm dựa vào Fig.3, truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên của MsgA trên dịp RACH, và tải tin của MsgA trên dịp PUSCH. Dịp RACH và/hoặc dịp PUSCH dành cho RACH 2 bước được xác định bởi mạng và được truyền đến UE qua thông tin hệ thống còn lại (remaining system information - RMSI), thông tin hệ thống (system information - SI) khác hoặc các bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

Do UE được thiết kế theo NR Phiên bản 16 được kỳ vọng là hỗ trợ cả RACH 2 bước và RACH 4 bước, nên các bản đặc tả kỹ thuật trong hiện có trong NR Phiên bản 16 áp dụng một số bảng phân bổ tài nguyên hiện có được thiết kế cho RACH 4 bước để xác định các dịp truyền cho MsgA trong RACH 2 bước. Trong trường hợp này, dịp truyền được phân bổ cho RACH 4 bước có thể xung đột với dịp truyền được phân bổ cho RACH 2 bước.

Như được mô tả thêm dựa vào các Fig.6 đến Fig.11, khi cần phải quản lý các dịp truyền, các phương án của sáng chế đề xuất các cách xác nhận tính hợp lệ cho dịp PUSCH được xác định cho RACH 2 bước trong trường hợp xung đột. Ví dụ, UE có thể

xác định xem xung đột có xảy ra giữa dịp PUSCH dành cho RACH 2 bước và dịp RACH bất kỳ được gán cho RACH 2 bước hoặc RACH 4 bước hay không sau khi nhận cấu hình RACH hoặc các cập nhật từ mạng. Khi đó, UE có thể loại trừ dịp PUSCH ra khỏi vùng trữ tài nguyên dành cho RACH 2 bước khi xảy ra xung đột.

Fig.1 minh họa mạng truyền thông không dây 100 theo một số khía cạnh của sáng chế. Mạng 100 có thể là mạng 5G. Mạng 100 bao gồm một số trạm gốc (BS) 105 (được đánh dấu riêng là 105a, 105b, 105c, 105d, 105e và 105f) và các thực thể mạng khác. BS 105 có thể là trạm truyền thông với các UE 115 và cũng có thể được gọi là nút B cải tiến (evolved node B - eNB), eNB thế hệ tiếp theo (next generation eNB - gNB), điểm truy cập, và tương tự. Mỗi trạm gốc 105 có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho khu vực địa lý cụ thể. Trong 3GPP, thuật ngữ “ô” có thể chỉ khu vực phủ sóng địa lý cụ thể này của BS 105 và/hoặc phân hệ BS phục vụ khu vực phủ sóng, tùy thuộc vào ngữ cảnh mà thuật ngữ này được sử dụng.

BS 105 có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho ô macro hoặc ô nhỏ, như ô pico hoặc ô femto, và/hoặc các loại ô khác. Ô macro thường phủ sóng một khu vực địa lý tương đối rộng (ví dụ, bán kính vài kilômét) và có thể cho phép các UE có đăng ký dịch vụ với nhà cung cấp mạng truy cập không hạn chế. Ô nhỏ như ô pico thường phủ sóng khu vực địa lý tương đối nhỏ và có thể cho phép các UE có đăng ký dịch vụ với nhà cung cấp mạng truy cập không hạn chế. Ô nhỏ như ô femto cũng thường phủ sóng khu vực địa lý tương đối nhỏ (ví dụ, trong nhà) và, ngoài việc truy cập không hạn chế, cũng có thể cung cấp truy cập hạn chế bởi các UE có kết nối với ô femto này (ví dụ, các UE trong nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG), các UE cho người dùng trong nhà, và các thiết bị tương tự). BS dùng cho ô macro có thể được gọi là BS macro. BS cho ô nhỏ có thể được gọi là BS ô nhỏ, BS pico, BS femto hoặc BS trong nhà. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1, các BS 105d và 105e có thể là các BS macro thông thường, còn các BS 105a-105c có thể là các BS macro được kích hoạt với một trong số công nghệ ba chiều (three dimension - 3D), đa chiều (full dimension - FD), hoặc MIMO quy mô lớn. Các BS 105a-105c có thể tận dụng các tính năng MIMO chiều cao hơn của chúng để thực hiện điều hướng chùm sóng 3D trong điều hướng chùm sóng theo cả góc ngang và góc phương vị để tăng mức phủ sóng và dung lượng. BS 105f có thể là BS ô nhỏ, BS này có thể là nút trong nhà hoặc điểm truy cập di động. BS 105 có thể hỗ trợ một hoặc nhiều ô (ví dụ, hai, ba, bốn hoặc tương tự).

Mạng 100 có thể hỗ trợ hoạt động đồng bộ hoặc không đồng bộ. Đối với hoạt động đồng bộ, các BS có thể có sự định thời khung tương tự nhau, và các cuộc truyền từ các BS khác nhau có thể được đồng chỉnh xấp xỉ theo thời gian. Với hoạt động không đồng bộ, các BS có thể có sự định thời khung khác nhau, và các cuộc truyền từ các BS khác nhau có thể không được đồng chỉnh theo thời gian.

Các UE 115 được phân tán khắp mạng không dây 100, và mỗi UE 115 có thể cố định hoặc di động. UE 115 cũng có thể được gọi là thiết bị đầu cuối, trạm di động, thiết bị thuê bao, trạm, hoặc tương tự. UE 115 có thể là điện thoại di động, trợ lý kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant - PDA), modem không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị cầm tay, máy tính bảng, máy tính xách tay, điện thoại không dây, trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), hoặc tương tự. Theo một khía cạnh, UE 115 có thể là thiết bị bao gồm thẻ mạch tích hợp toàn cầu (Universal Integrated Circuit Card - UICC). Theo khía cạnh khác, UE có thể là thiết bị không bao gồm UICC. Theo một số khía cạnh, các UE 115 không bao gồm UICC cũng có thể được gọi là các thiết bị IoT hoặc thiết bị internet mọi vật (internet of everything - IoE). Các UE 115a-115d là ví dụ về các thiết bị kiểu điện thoại di động thông minh truy cập mạng 100. UE 115 cũng có thể là máy được tạo cấu hình riêng cho truyền thông kết nối, bao gồm truyền thông kiểu máy (machine-type communication - MTC), MTC nâng cao (enhanced MTC - eMTC), IoT băng hẹp (narrowband IoT - NB-IoT) và tương tự. Các UE 115e-115k là các ví dụ về các máy móc khác nhau được tạo cấu hình để truyền thông truy cập mạng 100. UE 115 có thể có khả năng truyền thông với loại BS bất kỳ, cho dù là BS macro, ô nhỏ, hay tương tự. Như thể hiện trên Fig.1, hình tia chớp (ví dụ, các liên kết truyền thông) biểu thị các cuộc truyền không dây giữa UE 115 và BS phục vụ 105, là BS được chỉ định để phục vụ UE 115 trên đường lên và/hoặc đường xuống, hoặc cuộc truyền mong muốn giữa các BS, và các cuộc truyền backhaul giữa các BS.

Khi vận hành, các BS 105a-105c có thể phục vụ các UE 115a và 115b bằng cách sử dụng điều hướng chùm sóng 3D và các kỹ thuật không gian phối hợp, như đa điểm phối hợp (coordinated multipoint - CoMP) hoặc đa kết nối. BS macro 105d có thể thực hiện truyền thông backhaul với các BS 105a-105c, cũng như ô nhỏ, BS 105f. BS macro 105d có thể còn truyền các dịch vụ phát đa hướng có đăng ký và được nhận bởi các UE 115c và 115d. Các dịch vụ phát đa hướng này có thể bao gồm truyền hình di động hoặc video truyền phát trực tuyến, hoặc có thể bao gồm các dịch vụ khác để cung cấp thông

tin cộng đồng, như các trường hợp khẩn cấp hoặc cảnh báo thời tiết, như các cảnh báo Amber hoặc cảnh báo xám.

Các BS 105 có thể còn truyền thông với mạng lõi. Mạng lõi có thể có chức năng xác nhận người dùng, cho phép truy cập, theo dõi, kết nối giao thức internet (internet protocol - IP), và các chức năng truy cập, định tuyến hoặc di động khác. Ít nhất một số trong các BS 105 (ví dụ, có thể là một ví dụ về gNB hoặc bộ điều khiển nút truy cập (access node controller - ANC)) có thể giao tiếp với mạng lõi thông qua các liên kết backhaul (ví dụ, NG-C, NG-U, v.v.) và có thể thực hiện cấu hình vô tuyến và lập lịch để truyền thông với các UE 115. Theo các ví dụ khác nhau, BS 105 có thể truyền thông, trực tiếp hoặc gián tiếp (ví dụ, thông qua mạng lõi), với nhau qua các liên kết backhaul (ví dụ, X1, X2, v.v.), đây có thể là các liên kết truyền thông có dây hoặc không dây.

Mạng 100 có thể còn hỗ trợ truyền thông nhiệm vụ quan trọng bằng các liên kết siêu tin cậy và liên kết dự phòng cho các thiết bị nhiệm vụ quan trọng, như UE 115e, có thể là thiết bị bay không người lái. Các liên kết truyền thông dự phòng với UE 115e có thể bao gồm các liên kết từ các BS macro 105d và 105e, cũng như các liên kết từ BS ô nhỏ 105f. Các thiết bị kiểu máy khác, như UE 115f (ví dụ, nhiệt kế), UE 115g (ví dụ, thiết bị đo thông minh), và UE 115h (ví dụ, thiết bị đeo được) có thể truyền thông qua mạng 100 trực tiếp với các BS, như BS ô nhỏ 105f, và BS macro 105e, hoặc trong các cấu hình nhiều bước bằng cách truyền thông với thiết bị người dùng khác chuyển tiếp thông tin của nó đến mạng, ví dụ như UE 115f truyền thông thông tin đo nhiệt độ đến thiết bị đo thông minh, UE 115g, sau đó được báo cáo cho mạng qua BS ô nhỏ 105f. Mạng 100 có thể còn cung cấp hiệu suất mạng bổ sung thông qua truyền thông TDD/FDD động, độ trễ thấp, như trong truyền thông phương tiện đến phương tiện (vehicle-to-vehicle - V2V).

Theo một số phương án, mạng 100 sử dụng dạng sóng dựa vào OFDM cho truyền thông. Hệ thống dựa vào OFDM có thể phân chia BW hệ thống thành nhiều (K) sóng mang con trực giao, cũng thường được gọi chung là sóng mang con, âm, bin, hoặc tương tự. Mỗi sóng mang con có thể được điều chế với dữ liệu. Trong một số trường hợp, khoảng cách sóng mang con giữa các sóng mang con liền kề có thể cố định, và tổng số sóng mang con (K) có thể phụ thuộc vào BW hệ thống. Băng thông hệ thống có thể còn được phân chia thành các băng con. Trong các ví dụ khác, khoảng cách sóng mang con và/hoặc thời khoảng của các TTI có thể mở rộng được.

Các BS 105 có thể gán hoặc lập lịch các tài nguyên truyền (ví dụ, ở dạng các khối tài nguyên (RB) thời gian - tần số) cho các cuộc truyền đường xuống (downlink - DL) và đường lên (uplink - UL) trong mạng 100. DL chỉ hướng truyền từ BS 105 đến UE 115, trong khi đó UL chỉ hướng truyền từ UE 115 đến BS 105. Truyền thông có thể ở dạng các khung vô tuyến. Khung vô tuyến có thể được chia thành nhiều khung con hoặc khe, ví dụ khoảng 10. Mỗi khe có thể được chia tiếp thành nhiều khe nhỏ. Trong chế độ FDD, các cuộc truyền UL và DL đồng thời có thể xuất hiện trong các băng tần số khác nhau. Ví dụ, mỗi khung con bao gồm khung con UL trong băng tần số UL và khung con DL trong băng tần số DL. Trong chế độ TDD, các cuộc truyền UL và DL xảy ra tại các khoảng thời gian khác nhau sử dụng cùng băng tần số. Chẳng hạn, một tập hợp con các khung con (ví dụ, các khung con DL) trong khung vô tuyến có thể được sử dụng cho các cuộc truyền DL và tập hợp con các khung con khác (ví dụ, các khung con UL) trong khung vô tuyến có thể được sử dụng cho các cuộc truyền UL.

Các khung con DL và các khung con UL có thể còn được chia tiếp thành một số vùng. Ví dụ, mỗi khung con DL hoặc UL có thể có các vùng được định trước cho các cuộc truyền tín hiệu tham chiếu, thông tin điều khiển, và dữ liệu. Tín hiệu tham chiếu là các tín hiệu được định trước hỗ trợ truyền thông giữa các BS 105 và các UE 115. Ví dụ, tín hiệu tham chiếu có thể có mẫu hoặc cấu trúc hoa tiêu cụ thể, trong đó các âm hoa tiêu có thể trải rộng trên BW hoặc băng tần hoạt động, mỗi âm được đặt tại thời gian định trước và tần số định trước. Chẳng hạn, BS 105 có thể truyền các tín hiệu tham chiếu dành riêng cho ô (cell specific reference signal - CRS) và/hoặc tín hiệu tham chiếu - thông tin trạng thái kênh (channel state information - reference signal - CSI-RS) để cho phép UE 115 ước lượng kênh DL. Tương tự, UE 115 có thể truyền các tín hiệu tham chiếu thăm dò (sounding reference signal - SRS) để cho phép BS 105 ước lượng kênh UL. Thông tin điều khiển có thể bao gồm các phép gán tài nguyên và các điều khiển giao thức. Dữ liệu có thể bao gồm dữ liệu giao thức và/hoặc dữ liệu hoạt động. Theo một số khía cạnh, các BS 105 và các UE 115 có thể truyền thông bằng cách sử dụng khung con độc lập. Khung con độc lập có thể bao gồm một phần để truyền thông DL và một phần để truyền thông UL. Khung con độc lập có thể lấy DL làm trung tâm hoặc lấy UL làm trung tâm. Khung con lấy DL làm trung tâm có thể bao gồm thời khoảng dài hơn cho truyền thông DL so với cho truyền thông UL. Khung con lấy UL làm trung tâm có thể bao gồm thời khoảng dài hơn cho truyền thông UL so với cho truyền thông DL.

Theo một số khía cạnh, mạng 100 có thể là mạng NR được triển khai trên phổ được cấp phép. Các BS 105 có thể truyền các tín hiệu đồng bộ hóa (ví dụ, bao gồm tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp (primary synchronization signal - PSS) và tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS)) trong mạng 100 để hỗ trợ đồng bộ hóa. Các BS 105 có thể phát quảng bá thông tin hệ thống liên kết với mạng 100 (ví dụ, bao gồm khối thông tin chính (master information block - MIB), thông tin hệ thống còn lại (RMSI), và thông tin hệ thống khác (other system information - OSI)) để tạo thuận lợi cho sự truy cập mạng ban đầu. Trong một số trường hợp, các BS 105 có thể phát quảng bá PSS, SSS, và/hoặc MIB ở dạng các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block - SSB) trên kênh phát quảng bá vật lý (physical broadcast channel - PBCH) và có thể phát quảng bá RMSI và/hoặc OSI trên kênh dùng chung đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH).

Theo một khía cạnh, UE 115 đang cố gắng truy cập mạng 100 có thể thực hiện tìm kiếm ô ban đầu bằng cách phát hiện PSS từ BS 105. PSS có thể kích hoạt sự đồng bộ hóa định thời chu kỳ và có thể chỉ báo giá trị định danh lớp vật lý. Sau đó, UE 115 có thể nhận SSS. SSS có thể cho phép đồng bộ hóa khung vô tuyến, và có thể cung cấp giá trị định danh ô, giá trị này có thể được kết hợp với giá trị định danh lớp vật lý để định danh ô. PSS và SSS có thể được đặt ở phần trung tâm của sóng mang hoặc các tần số thích hợp bất kỳ trong sóng mang.

Sau khi nhận PSS và SSS, UE 115 có thể nhận MIB. MIB có thể bao gồm thông tin hệ thống cho truy cập mạng ban đầu và thông tin lập lịch cho RMSI và/hoặc OSI. Sau khi giải mã MIB, UE 115 có thể nhận RMSI và/hoặc OSI. RMSI và/hoặc OSI có thể bao gồm thông tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) liên quan đến các thủ tục kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH), tìm gọi, bộ tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET) để giám sát kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH), kênh điều khiển đường lên vật lý (physical uplink control channel - PUCCH), kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH), điều khiển công suất, và SRS.

Sau khi thu được MIB, RMSI và/hoặc OSI, UE 115 có thể thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên để thiết lập kết nối với BS 105. Theo một số ví dụ, thủ tục truy cập ngẫu nhiên có thể là thủ tục truy cập ngẫu nhiên bốn bước. Chẳng hạn, UE 115 có thể truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và BS 105 có thể đáp lại bằng đáp ứng truy cập ngẫu nhiên.

nhiên. Đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (RAR) có thể bao gồm mã định danh (identifier - ID) phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên được phát hiện tương ứng với phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, thông tin định thời sớm (TA), thông tin cấp phép UL, mã định danh tạm thời mạng vô tuyến dạng ô (C-RNTI) tạm thời, và/hoặc chỉ báo chờ truyền. Khi nhận được đáp ứng truy cập ngẫu nhiên, UE 115 có thể truyền yêu cầu kết nối đến BS 105 và BS 105 có thể đáp lại bằng đáp ứng kết nối. Đáp ứng kết nối có thể cho biết giải quyết tranh chấp. Theo một số ví dụ, phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, RAR, yêu cầu kết nối, và đáp ứng kết nối có thể lần lượt được gọi là bản tin 1 (MSG1), bản tin 2 (MSG2), bản tin 3 (MSG3), và bản tin 4 (MSG4). Theo một số ví dụ, thủ tục truy cập ngẫu nhiên có thể là thủ tục truy cập ngẫu nhiên hai bước, trong đó UE 115 có thể truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và yêu cầu kết nối trong một cuộc truyền và BS 105 có thể đáp ứng bằng cách truyền đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và đáp ứng kết nối trong một cuộc truyền duy nhất.

Sau khi thiết lập kết nối, UE 115 và BS 105 có thể đi vào giai đoạn hoạt động bình thường, trong đó dữ liệu hoạt động có thể được trao đổi. Ví dụ, BS 105 có thể lập lịch UE 115 để truyền thông UL và/hoặc DL. BS 105 có thể truyền các tín hiệu cấp phép lập lịch UL và/hoặc DL cho UE 115 qua PDCCH. BS 105 có thể truyền tín hiệu truyền thông DL cho UE 115 qua PDSCH theo tín hiệu cấp phép lập lịch DL. UE 115 có thể truyền tín hiệu truyền thông UL cho BS 105 qua PUSCH và/hoặc PUCCH theo tín hiệu cấp phép lập lịch UL.

Trong một số trường hợp, BS 105 có thể truyền thông dữ liệu với UE 115 bằng cách sử dụng yêu cầu tự động lai (hybrid automatic request - HARQ) để cải thiện độ tin cậy truyền thông. BS 105 có thể lập lịch UE 115 cho truyền thông PDSCH bằng cách truyền cấp phép DL trong PDCCH. BS 105 có thể truyền gói dữ liệu DL đến UE 115 theo lịch trong PDSCH. Gói dữ liệu DL có thể được truyền dưới dạng khối truyền tải (transport block - TB). Nếu UE 115 nhận gói dữ liệu DL thành công, thì UE 115 có thể truyền ACK HARQ đến BS 105. Ngược lại, nếu UE 115 không nhận truyền dẫn DL thành công, thì UE 115 có thể truyền NACK HARQ đến BS 105. Sau khi nhận NACK HARQ từ UE 115, BS 105 có thể truyền lại gói dữ liệu DL đến UE 115. Cuộc truyền lại có thể bao gồm cùng một phiên bản mã hóa của dữ liệu DL như cuộc truyền ban đầu. Theo cách khác, cuộc truyền lại có thể bao gồm phiên bản mã hóa khác của dữ liệu DL so với cuộc truyền ban đầu. UE 115 có thể áp dụng kết hợp mềm để kết hợp dữ liệu được

mã hóa nhận được từ cuộc truyền ban đầu và cuộc truyền lại để giải mã. BS 105 và UE 115 có thể còn áp dụng HARQ cho các cuộc truyền thông UL nhờ sử dụng các cơ chế về cơ bản là tương tự như HARQ DL.

Theo một số khía cạnh, mạng 100 có thể hoạt động trên BW hệ thống hoặc BW sóng mang thành phần. Mạng 100 có thể phân chia BW hệ thống thành nhiều BWP (ví dụ, các phần). BS 105 gán động UE 115 để hoạt động trên BWP nhất định (ví dụ, phần nhất định của BW hệ thống). BWP đã được gán có thể được gọi là BWP hoạt động. UE 115 có thể giám sát BWP hoạt động để tìm thông tin báo hiệu từ BS 105. BS 105 có thể lập lịch UE 115 để truyền thông UL hoặc DL trong BWP hoạt động. Theo một số khía cạnh, BS 105 có thể gán một cặp BWP trong sóng mang thành phần cho UE 115 để truyền thông UL và DL. Chẳng hạn, cặp BWP có thể bao gồm một BWP để truyền thông UL và một BWP để truyền thông DL. Ngoài ra BS 105 có thể tạo cấu hình UE 115 với một hoặc nhiều CORESET trong BWP. CORESET có thể bao gồm tập hợp các tài nguyên tần số trải trên một số ký hiệu theo thời gian. BS 105 có thể tạo cấu hình UE 115 với một hoặc nhiều không gian tìm kiếm để giám sát PDCCH dựa vào các CORESET. UE 115 có thể thực hiện giải mã mù trong các không gian tìm kiếm để tìm kiếm thông tin điều khiển DL (ví dụ, các thông tin cấp phép lập lịch UL và/hoặc DL) từ BS. Theo một ví dụ, BS 105 có thể tạo cấu hình UE 115 với các BWP, CORESET, và/hoặc không gian tìm kiếm PDCCH thông qua các cấu hình RRC.

Theo một số khía cạnh, mạng 100 có thể hoạt động trên băng tần dùng chung hoặc băng tần được miễn cấp phép, ví dụ, ở tần số khoảng 3,5 gigahertz (GHz), dưới 6 GHz hoặc các tần số cao hơn trong băng mmWave. Mạng 100 có thể phân chia băng tần thành nhiều kênh, ví dụ, mỗi kênh chiếm khoảng 20 megahertz (MHz). Các BS 105 và UE 115 có thể được vận hành bởi nhiều thực thể vận hành mạng dùng chung các tài nguyên trong phương tiện truyền thông dùng chung và có thể sử dụng thủ tục LBT để thu được thời gian chiếm dụng kênh (channel occupancy time - COT) trong phương tiện dùng chung để truyền thông. COT có thể không liên tục theo thời gian và có thể chỉ lượng thời gian mà nút không dây có thể gửi các khung khi nó đã giành được phương tiện không dây sau tranh chấp. Mỗi COT có thể bao gồm nhiều khe truyền. COT cũng có thể được gọi là cơ hội truyền (transmission opportunity - TXOP). BS 105 hoặc UE 115 có thể thực hiện LBT trong băng tần trước khi truyền trong băng tần này. LBT có thể dựa vào việc phát hiện năng lượng hoặc phát hiện tín hiệu. Đối với phát hiện năng lượng, BS 105 hoặc UE

115 có thể xác định rằng kênh đang bận hoặc đang bị chiếm dụng khi năng lượng tín hiệu đo được từ kênh này lớn hơn ngưỡng năng lượng tín hiệu nhất định. Đối với phát hiện tín hiệu, BS 105 hoặc UE 115 có thể xác định rằng kênh đang bận hoặc đang bị chiếm dụng khi tín hiệu giữ chỗ nhất định (ví dụ, chuỗi tín hiệu phân mở đầu) được phát hiện trong kênh này.

Hơn nữa, BS 105 có thể tạo cấu hình cho các UE 115 với khả năng hoạt động băng hẹp (ví dụ, với việc truyền và/hoặc nhận giới hạn ở BW 20 MHz hoặc nhỏ hơn) để thực hiện nhảy BWP để giám sát kênh và truyền thông. Các cơ chế để thực hiện nhảy BWP được mô tả chi tiết hơn ở đây.

Fig.2 minh họa sơ đồ truy cập ngẫu nhiên trong mạng truyền thông không dây 200 theo các khía cạnh của sáng chế. Mạng 200 tương ứng với một phần của mạng 100. Fig.2 minh họa một BS 204 và một UE 202 để đơn giản hóa việc mô tả, tuy vậy cần hiểu rằng các khía cạnh của sáng chế có thể mở rộng ra nhiều UE 202 và/hoặc BS 204. BS 204 tương ứng với một trong các BS 104. UE 202 tương ứng với một trong các UE 102. UE 202 và BS 204 có thể truyền thông với nhau ở các tần số thích hợp bất kỳ.

Trên Fig.2, BS 204 gửi các tín hiệu đồng bộ hóa, BRS và thông tin hệ thống qua nhiều chùm có hướng 211 theo nhiều hướng như được thể hiện bằng hình ovan nét đứt 220. Để truy cập mạng 200, UE 202 lắng nghe các tín hiệu đồng bộ hóa và/hoặc các BRS và chọn một chùm để thực hiện thủ tục truy cập ngẫu nhiên. Ví dụ, UE 202 có thể nhận các chùm 211a, 211b, và 211c và chọn chùm 211b cho việc truy cập ngẫu nhiên. UE 202 gửi phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên qua chùm 221 theo hướng chùm của chùm 211b và giám sát RAR từ BS 204. Khi phát hiện thấy phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên, BS 204 gửi RAR qua chùm 211b theo cùng hướng chùm mà tại đó phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên được nhận. BS 204 gửi RAR qua chùm 211b bằng cách sử dụng toàn bộ khung con. Việc này có thể không tận dụng hiệu quả tài nguyên khi băng thông lớn có sẵn. Ngoài ra, vào lúc BS 204 gửi RAR, UE 202 có thể đã di chuyển đến vị trí khác cách xa chùm 211b như được thể hiện bằng các mũi tên nét đứt. Do đó, UE 202 có thể không nhận được RAR từ chùm 211b. Nguyên nhân khác của việc không nhận được RAR có thể là do sự tương ứng chùm. Mặc dù UE 202 có thể thử lại lần truy cập ngẫu nhiên khác sau khi chờ một khoảng thời gian (ví dụ, khoảng thời gian chờ truyền), việc thử lại này sẽ tăng thêm độ trễ. Do đó, việc gửi một phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên qua một

hướng chùm trên mỗi lần thử truy cập ngẫu nhiên có thể không đủ mạnh mẽ để hoàn tất thành công thủ tục RACH.

Fig.3 minh họa kịch bản truyền của sơ đồ RACH 2 bước giữa UE 202 và BS 204 mà có thể được triển khai trong mạng truyền thông không dây được thể hiện trên các Fig.1 đến Fig.2, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Sơ đồ 300 trên Fig.3 thể hiện thủ tục RACH 2 bước giảm độ trễ truy cập trong mặt phẳng điều khiển so với RACH 4 bước thông thường. Khối thông tin hệ thống (ví dụ, SIB2) và báo hiệu RRC được truyền đến UE 202 từ BS 204 tại 315, và UE 202 giải mã thông tin hệ thống và báo hiệu RRC, có thể chứa thông tin phân bổ tài nguyên liên quan đến các dịp RACH và/hoặc các dịp PUSCH dành cho RACH 2 bước hoặc RACH 4 bước tại 320. Sau đó UE 202 truyền Msg A bao gồm Msg 1 và Msg 3 của RACH 4 bước, ví dụ, bao gồm phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên 340a được truyền trên dịp RACH, theo sau là tải tin 340b cho bản tin truy cập ngẫu nhiên (yêu cầu kết nối, ID thiết bị, báo cáo tình trạng bộ đệm, v.v.) được truyền trên dịp PUSCH tại 340. Sau đó UE 202 giám sát Msg B từ BS 204 tại 345 trong khi BS 204 xử lý và giải mã Msg A tại 350. MsgB được truyền từ BS 204, tương ứng với Msg 2 và Msg 4 của RACH 4 bước, ví dụ, RAR, thông tin định thời sớm và cuối cùng kết nối hoàn thành với bản tin đáp ứng RRC tại 355. Do đó, RACH 2 bước có khả năng thiết lập kết nối giữa UE 202 và BS 204 để UE 202 bắt đầu truyền dữ liệu đường lên với độ trễ truy cập giảm, ví dụ, trao đổi 2 bản tin so với trao đổi 4 bản tin thông thường.

Như được thể hiện tại 340, phần mở đầu 340a của MsgA được truyền trên dịp RACH, và tải tin 340b của MsgA được truyền trên dịp PUSCH. Mạng xác định các dịp RACH và các dịp PUSCH dành cho RACH 2 bước, và truyền thông tin liên quan đến các dịp đến UE qua RMSI, thông tin hệ thống khác, hoặc các bản tin RRC. Khi UE 202 tương thích với cả RACH 2 bước và RACH 4 bước, UE 202 có thể nhận thông tin phân bổ dịp liên quan đến RACH 2 bước và RACH 4 bước. Các hệ thống hiện có có thể sử dụng cùng một bảng cấu hình PRACH đã được xác định dành cho RACH 4 bước để gán các dịp RACH dành cho RACH 2 bước. Do số lượng hàng trong bảng có hạn, nên dịp RACH dành cho RACH 2 bước có thể xung đột về mặt thời gian-tần số với dịp RACH dành cho RACH 4 bước ngay cả khi chúng đã được dự định là những dịp riêng biệt (tức là, không phân chia phần mở đầu). Xung đột có thể dẫn đến các lộn xộn logic nghiêm

trọng, ví dụ, gNB có thể phải hồi đáp msg2 trong RACH 4 bước và msgB trong RACH 2 bước cho phần mở đầu phát hiện được.

Thỏa thuận hiện có theo 3GPP bao gồm một số quy tắc nhất định dành cho UE để làm mất hiệu lực dịp RACH 2 bước tuân theo cùng các quy tắc được sử dụng cho việc làm mất hiệu lực các dịp RACH 4 bước khi xảy ra xung đột, điều này có trong phần 8.1 của TS 38.213. Tuy nhiên, hiện nay chưa đạt được thỏa thuận nào để quản lý tình huống khi dịp PUSCH được xác định cho RACH 2 bước xung đột với các dịp khác, ví dụ, dịp RACH được xác định cho RACH 2 bước hoặc dịp RACH được xác định cho RACH 4 bước.

Như được mô tả thêm dựa vào các Fig.6 đến Fig.11, khi cần phải quản lý các dịp truyền, các phương án của sáng chế đề xuất các cách xác nhận tính hợp lệ cho dịp PUSCH được xác định cho RACH 2 bước trong trường hợp xung đột. Xung đột như vậy có thể không phải lúc nào cũng xảy ra (tức là, không được UE dự kiến) khi có sự phân bổ dịp PUSCH cẩn thận. Tuy nhiên, thiết kế hoàn thiện/phức tạp của việc phân bổ dịp PUSCH có thể không phải lúc nào cũng được thực hiện do lịch hoạt động dày đặc của 3GPP. Theo một số phương án thực hiện, dịp PUSCH có thể cần được xác nhận tính hợp lệ cùng hoặc riêng với dịp RACH tương ứng. Ví dụ, UE có thể xác định xem xung đột có xảy ra giữa dịp PUSCH dành cho RACH 2 bước và dịp RACH bất kỳ được gán cho RACH 2 bước hoặc RACH 4 bước hay không sau khi nhận cấu hình RACH hoặc các cập nhật từ mạng. Khi đó, UE có thể loại trừ dịp PUSCH ra khỏi vùng trữ tài nguyên dành cho RACH 2 bước khi xảy ra xung đột.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện UE 400 làm ví dụ theo một số khía cạnh của sáng chế. UE 400 có thể là UE 115 được mô tả trên Fig.1 hoặc, ví dụ, UE 202 được thể hiện trên các hình vẽ khác. Như được thể hiện, UE 400 có thể bao gồm bộ xử lý 402, bộ nhớ 404, modul nhảy BWP 408, giao diện truyền thông 409, bộ thu phát 410 bao gồm phân hệ modem 412 và khối tần số vô tuyến (radio frequency - RF) 414, và một hoặc nhiều anten 416. Các phần tử này có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau, ví dụ qua một hoặc nhiều bus.

Bộ xử lý 402 có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU), bộ xử lý tín hiệu số (digital signal bộ xử lý - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), bộ điều khiển, thiết bị mảng công lập

trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA), thiết bị phần cứng khác, thiết bị firmware, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả trong bản mô tả này. Bộ xử lý 402 cũng có thể được triển khai dưới dạng tổ hợp của các thiết bị điện toán, ví dụ, tổ hợp của DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc các cấu hình tương tự khác bất kỳ.

Bộ nhớ 404 có thể bao gồm bộ nhớ đệm (ví dụ, bộ nhớ đệm của bộ xử lý 402), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM), RAM từ trở (magnetoresistive RAM - MRAM), bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được (programmable read-only memory - PROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được (erasable programmable read only memory - EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read only memory - EEPROM), bộ nhớ flash, thiết bị nhớ thể rắn, ổ đĩa cứng, các dạng khác của bộ nhớ khả biến và không khả biến, hoặc sự kết hợp của các loại bộ nhớ khác nhau. Theo một khía cạnh, bộ nhớ 404 bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính. Bộ nhớ 404 có thể lưu trữ, hoặc ghi trên đó, các lệnh 406. Các lệnh 406 có thể bao gồm các lệnh, khi được thực thi bởi bộ xử lý 402, khiến cho bộ xử lý 402 thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây đối với các UE 115 liên quan đến các khía cạnh của sáng chế, ví dụ, các khía cạnh trên các Fig.3A đến Fig.3C và Fig.6A đến Fig.10. Các lệnh 406 cũng có thể được gọi là mã chương trình. Mã chương trình có thể là để khiến thiết bị truyền thông không dây thực hiện các hoạt động này, ví dụ bằng cách khiến một hoặc nhiều bộ xử lý (như bộ xử lý 402) điều khiển hoặc ra lệnh cho thiết bị truyền thông không dây làm như vậy. Thuật ngữ “lệnh” và “mã” nên được hiểu theo nghĩa rộng là bao gồm loại câu lệnh đọc được bằng máy tính bất kỳ. Ví dụ, thuật ngữ “lệnh” và “mã” có thể chỉ một hoặc nhiều chương trình, đoạn chương trình, phân đoạn chương trình, chức năng, thủ tục, v.v. “Lệnh” và “mã” có thể bao gồm một câu lệnh duy nhất đọc được bằng máy tính hoặc nhiều câu lệnh đọc được bằng máy tính.

Modun RACH 408 có thể truyền thông với giao diện truyền thông 409 để nhận hoặc truyền các bản tin đến thiết bị khác. Mỗi trong số modun RACH 408 và giao diện truyền thông 409 có thể được triển khai qua phần cứng, phần mềm, hoặc dạng kết hợp của chúng. Ví dụ, mỗi trong số modun RACH 408 và giao diện truyền thông 409 có thể được triển khai dưới dạng bộ xử lý, mạch và/hoặc các lệnh 406 được lưu trữ trong bộ

nhớ 404 và được thực thi bởi bộ xử lý 402. Theo một số ví dụ, môđun RACH 408 và giao diện truyền thông 409 có thể được tích hợp trong phân hệ môđem 412. Ví dụ, môđun RACH 408 và giao diện truyền thông 409 có thể được triển khai bởi sự kết hợp của các thành phần phần mềm (ví dụ, được thực thi bởi DSP hoặc bộ xử lý chung) và các thành phần phần cứng (ví dụ, các cổng logic và hệ mạch) trong phân hệ môđem 412. Theo một số ví dụ, UE có thể bao gồm một trong số môđun RACH 408 và giao diện truyền thông 409. Theo các ví dụ khác, UE có thể bao gồm cả môđun RACH 408 và giao diện truyền thông 409.

Môđun RACH 408 và giao diện truyền thông 409 có thể được sử dụng cho các khía cạnh khác nhau của sáng chế, ví dụ, các khía cạnh trên Fig.3 và các Fig.6 đến Fig.11. Môđun RACH 408 được tạo cấu hình để nhận từ BS (ví dụ, 204) thông tin hệ thống bao gồm các định nghĩa về các dịp RACH và các dịp PUSCH để khởi tạo thủ tục RACH. Môđun RACH 408 còn được tạo cấu hình để xác nhận tính hợp lệ hoặc phủ nhận hợp lệ cho các dịp RACH và/hoặc các dịp PUSCH trước khi truyền MsgA bao gồm phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và tải tin chứa yêu cầu kết nối với BS.

Giao diện truyền thông 409 được tạo cấu hình để phối hợp với môđun RACH 408 để nhận thông tin hệ thống, MsgB và/hoặc các thông tin cấp phép lập lịch DL khác từ BS, và/hoặc truyền thông với BS theo các thông tin cấp phép lập lịch UL và/hoặc DL. Giao diện truyền thông 409 còn được tạo cấu hình để truyền MsgA, và/hoặc dữ liệu UL khác đến BS.

Như được thể hiện, bộ thu phát 410 có thể bao gồm phân hệ môđem 412 và khối RF 414. Bộ thu phát 410 có thể được tạo cấu hình để truyền thông hai chiều với các thiết bị khác, như các BS 105. Phân hệ môđem 412 có thể được tạo cấu hình để điều chế và/hoặc mã hóa dữ liệu từ bộ nhớ 404, môđun RACH 408, và/hoặc giao diện truyền thông 409, theo sơ đồ điều chế và mã hóa (modulation and coding scheme - MCS), ví dụ, sơ đồ mã hóa kiểm tra chẵn lẻ mật độ thấp (low-density parity check - LDPC), sơ đồ mã hóa turbo, sơ đồ mã hóa chập, sơ đồ điều hướng chùm sóng kỹ thuật số, v.v. Khối RF 414 có thể được tạo cấu hình để xử lý (ví dụ, thực hiện chuyển đổi tương tự - số hoặc chuyển đổi số - tương tự, v.v.) dữ liệu được điều chế/mã hóa (ví dụ, PUCCH, PUSCH, các báo cáo kênh, ACK/NACK) từ phân hệ môđem 412 (trên các cuộc truyền ra ngoài) hoặc của các cuộc truyền xuất phát từ nguồn khác như UE 115 hoặc BS 105. Khối RF

414 có thể còn được tạo cấu hình để thực hiện việc điều hướng chùm sóng tương tự kết hợp với điều hướng chùm sóng số. Mặc dù được thể hiện là được tích hợp cùng nhau trong bộ thu phát 410, phân hệ modem 412 và khối RF 414 có thể là các thiết bị riêng được ghép nối với nhau tại UE 115 để cho phép UE 115 truyền thông với các thiết bị khác.

Khối RF 414 có thể cung cấp dữ liệu được điều chế và/hoặc được xử lý, ví dụ, các gói dữ liệu (hoặc nói chung là các bản tin dữ liệu có thể chứa một hoặc nhiều gói dữ liệu và thông tin khác), đến anten 416 để truyền đến một hoặc nhiều thiết bị khác. Anten 416 có thể còn nhận các bản tin dữ liệu truyền từ các thiết bị khác. Anten 416 có thể cung cấp các bản tin dữ liệu nhận được để xử lý và/hoặc giải điều chế ở bộ thu phát 410. Bộ thu phát 410 có thể cung cấp dữ liệu được giải điều chế và giải mã (ví dụ, các khối dữ liệu DL, PDSCH, PUSCH, các cấu hình nhảy BWP và/hoặc các lệnh) cho modul RACH 408 và/hoặc giao diện truyền thông 409 để xử lý. Các anten 416 có thể bao gồm nhiều anten có thiết kế tương tự nhau hoặc khác nhau để duy trì nhiều liên kết truyền. Khối RF 414 có thể tạo cấu hình anten 416.

Theo một khía cạnh, BS 400 có thể bao gồm nhiều bộ thu phát 410 triển khai các RAT khác nhau (ví dụ, NR và LTE). Theo một khía cạnh, BS 400 có thể bao gồm một bộ thu phát 410 triển khai nhiều RAT (ví dụ, NR và LTE). Theo một khía cạnh, bộ thu phát 410 có thể bao gồm các thành phần khác nhau, trong đó các tổ hợp khác nhau của các thành phần có thể triển khai các RAT khác nhau.

Fig.5 là sơ đồ khối thể hiện BS 500 làm ví dụ theo một số khía cạnh của sáng chế. BS 500 có thể là BS 105 như được mô tả ở trên trong Fig.1 và, ví dụ, BS 204 được mô tả trên các hình vẽ khác. Như được thể hiện, BS 500 có thể bao gồm bộ xử lý 502, bộ nhớ 504, modul RACH 508, giao diện truyền thông 509, bộ thu phát 510 bao gồm phân hệ modem 512 và khối RF 514, và một hoặc nhiều anten 516. Các phần tử này có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau, ví dụ qua một hoặc nhiều bus.

Bộ xử lý 502 có thể có nhiều đặc điểm khác nhau như bộ xử lý kiểu cụ thể. Ví dụ, các đặc điểm này có thể bao gồm CPU, DSP, ASIC, bộ điều khiển, thiết bị FPGA, thiết bị phần cứng khác, thiết bị firmware, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả trong bản mô tả này. Bộ xử lý 502 cũng có thể được triển khai dưới dạng tổ hợp của các thiết bị điện toán, ví dụ, tổ hợp của DSP và

bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc cấu hình tương tự khác bất kỳ.

Bộ nhớ 504 có thể bao gồm bộ nhớ đệm (ví dụ, bộ nhớ đệm của bộ xử lý 502), RAM, MRAM, ROM, PROM, EPROM, EEPROM, bộ nhớ flash, thiết bị nhớ thể rắn, một hoặc nhiều ổ đĩa cứng, các mảng dựa vào điện trở nhớ, các dạng khác của bộ nhớ khả biến và không khả biến, hoặc tổ hợp của các loại bộ nhớ khác nhau. Theo một số khía cạnh, bộ nhớ 504 có thể bao gồm phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính. Bộ nhớ 504 có thể lưu trữ các lệnh 506. Các lệnh 506 có thể bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi bởi bộ xử lý 502, sẽ khiến cho bộ xử lý 502 thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây, ví dụ, các khía cạnh trên các Fig.2 đến Fig.3, từ Fig.6 đến Fig.16 và Fig.18. Các lệnh 506 có thể cũng được gọi là mã, có thể được hiểu theo nghĩa rộng là bao gồm loại bất kỳ trong số (các) câu lệnh đọc được bằng máy tính như đã mô tả ở trên dựa vào Fig.4.

Modun RACH 508 có thể truyền thông với giao diện truyền thông 509 để nhận hoặc truyền các bản tin đến thiết bị khác. Mỗi trong số modun RACH 508 và giao diện truyền thông 509 có thể được triển khai qua phần cứng, phần mềm, hoặc dạng kết hợp của chúng. Ví dụ, mỗi trong số modun RACH 508 và giao diện truyền thông 509 có thể được triển khai dưới dạng bộ xử lý, mạch và/hoặc các lệnh 506 được lưu trữ trong bộ nhớ 504 và được thực thi bởi bộ xử lý 502. Trong một số ví dụ, modun RACH 508 và giao diện truyền thông 509 có thể được tích hợp trong phân hệ modem 512. Ví dụ, modun RACH 508 và giao diện truyền thông 509 có thể được triển khai bởi sự kết hợp của các thành phần phần mềm (ví dụ, được thực thi bởi DSP hoặc bộ xử lý chung) và các thành phần phần cứng (ví dụ, các công logic và hệ mạch) trong phân hệ modem 512. Theo một số ví dụ, UE có thể bao gồm một trong số modun RACH 508 và giao diện truyền thông 509. Theo các ví dụ khác, UE có thể bao gồm cả modun RACH 508 và giao diện truyền thông 509.

Modun RACH 508 và giao diện truyền thông 509 có thể được sử dụng cho các khía cạnh khác nhau của sáng chế, ví dụ, các khía cạnh trên Fig.3 và các Fig.6 đến Fig.11. Modun RACH 508 được tạo cấu hình để phát quảng bá thông tin hệ thống bao gồm các định nghĩa về các dịp RACH và các dịp PUSCH để khởi tạo thủ tục kênh truy cập ngẫu nhiên. Modun RACH 508 còn được tạo cấu hình để nhận MsgA bao gồm phần

mở đầu truy cập ngẫu nhiên được nhận trên dip RACH và tải tin chứa yêu cầu kết nối được nhận trên dip PUSCH.

Giao diện truyền thông 509 được tạo cấu hình để phối hợp với môđun RACH 508 để phát quảng bá thông tin hệ thống, hoặc để truyền MsgB đến UE. Giao diện truyền thông 509 còn được tạo cấu hình để nhận MsgA hoặc dữ liệu UL khác từ UE.

Như được thể hiện, bộ thu phát 510 có thể bao gồm phân hệ môđem 512 và khối RF 514. Bộ thu phát 510 có thể được tạo cấu hình để truyền thông hai chiều với các thiết bị khác, như các UE 115 và/hoặc 400 và/hoặc phần tử mạng lõi khác. Phân hệ môđem 512 có thể được tạo cấu hình để điều chế và/hoặc mã hóa dữ liệu theo MCS, ví dụ, sơ đồ mã hóa LDPC, sơ đồ mã hóa turbo, sơ đồ mã hóa chập, sơ đồ điều hướng chùm sóng kỹ thuật số, v.v. Khối RF 514 có thể được tạo cấu hình để xử lý (ví dụ, thực hiện chuyển đổi tương tự - số hoặc chuyển đổi số - tương tự, v.v.) dữ liệu được điều chế/mã hóa (ví dụ, các lệnh và cấu hình nhảy BWP, PDCCH, PDSCH) từ phân hệ môđem 512 (trên các cuộc truyền ra ngoài) hoặc của các cuộc truyền xuất phát từ nguồn khác như UE 115 và 400. Khối RF 514 có thể còn được tạo cấu hình để thực hiện việc điều hướng chùm sóng tương tự kết hợp với điều hướng chùm sóng số. Mặc dù được thể hiện là được tích hợp cùng nhau trong bộ thu phát 510, phân hệ môđem 512 và/hoặc khối RF 514 có thể là các thiết bị riêng được ghép nối với nhau tại BS 105 để cho phép BS 105 truyền thông với các thiết bị khác.

Khối RF 514 có thể cung cấp dữ liệu được điều chế và/hoặc được xử lý, ví dụ, các gói dữ liệu (hoặc nói chung là các bản tin dữ liệu có thể chứa một hoặc nhiều gói dữ liệu và thông tin khác), đến anten 516 để truyền đến một hoặc nhiều thiết bị khác. Việc này có thể bao gồm, ví dụ, truyền thông tin để hoàn thành việc kết nối vào mạng và truyền thông với UE 115 hoặc 400 đã được chiếm theo các khía cạnh của sáng chế. Các anten 516 còn có thể nhận các bản tin dữ liệu được truyền từ các thiết bị khác và cung cấp các bản tin dữ liệu nhận được để xử lý và/hoặc giải điều chế tại bộ thu phát 510. Bộ thu phát 510 có thể cung cấp dữ liệu được giải điều chế và giải mã (ví dụ, các báo cáo kênh, PUSCH, PUCCH, ACK/NACK HARQ) cho môđun RACH 508 và/hoặc giao diện truyền thông 509 để xử lý. Các anten 516 có thể bao gồm nhiều anten có thiết kế tương tự nhau hoặc khác nhau để duy trì nhiều liên kết truyền.

Theo một khía cạnh, BS 500 có thể bao gồm nhiều bộ thu phát 510 triển khai các RAT khác nhau (ví dụ, NR và LTE). Theo một khía cạnh, BS 500 có thể bao gồm một bộ thu phát 510 triển khai nhiều RAT (ví dụ, NR và LTE). Theo một khía cạnh, bộ thu phát 510 có thể bao gồm các thành phần khác nhau, trong đó các tổ hợp khác nhau của các thành phần có thể triển khai các RAT khác nhau.

Fig.6 minh họa sơ đồ thể hiện xung đột giữa dịp PUSCH RACH 2 bước và dịp RACH 2 bước hoặc 4 bước, theo một số khía cạnh của sáng chế. Ví dụ, xung đột về thời gian và tần số giữa dịp PUSCH 602 dành cho RACH 2 bước và dịp RACH 603 dành cho RACH 2 bước hoặc dịp RACH 605 dành cho RACH 4 bước xảy ra khi hai dịp 602 và 603, hoặc 602 và 605 chồng lấn trên ít nhất một ký hiệu OFDM (theo thời gian) $\times$ một khoảng cách sóng mang con (theo tần số). Tức là, như được minh họa bởi vùng được đánh dấu là “A” khi vùng chồng lấn “A” có diện tích khác không.

Theo một số phương án, khi xảy ra xung đột, đối với RACH 2 bước, dịp PUSCH 602 trước tiên được xác nhận tính hợp lệ với SSB và mẫu đường xuống trong TDD, ví dụ, theo thủ tục như được mô tả trong phần 8.1 của TS38.213. Dịp PUSCH 602 dành cho RACH 2 bước sau đó được xác nhận tính hợp lệ với dịp RACH 4 bước 605 và dịp RACH 2 bước 603. Dịp PUSCH 602 không hợp lệ nếu nó xung đột với dịp RACH 603 hoặc 605. Dịp PUSCH không hợp lệ không được xem xét trong mọi liên kết giữa các cặp dịp RACH 2 bước/dịp PUSCH và SSB, ví dụ, được loại trừ ra khỏi vùng trừ tài nguyên RACH.

Theo một số phương án, đối với RACH 2 bước, dịp PUSCH 602 có thể chỉ được xác nhận tính hợp lệ với SSB và mẫu đường xuống trong TDD, ví dụ, theo thủ tục như được mô tả trong phần 8.1 của TS38.213. Trong trường hợp này, UE dựa vào thiết kế cẩn thận của việc phân bổ dịp và không dự kiến dịp PUSCH 602 dành cho RACH 2 bước xung đột với các dịp RACH 603 hoặc 605 dành cho RACH 2 bước hoặc RACH 4 bước.

Theo một số phương án, dịp PUSCH 602 được xem là có xung đột với các dịp RACH 603 hoặc 605 khi diện tích chồng lấn A lớn hơn phần diện tích ngưỡng B (tổng diện tích các dịp RACH 603 hoặc 604), ví dụ, 10%, 15%, v.v. Tỷ lệ ngưỡng có thể được xác định bởi mạng khi hướng dẫn thủ tục xác nhận tính hợp lệ của UE và có thể được truyền đến UE qua thông tin hệ thống hoặc các bản tin RRC.

Fig.7 minh họa sơ đồ thể hiện các khía cạnh về việc quản lý các dịp truyền cho dịp PUSCH RACH 2 bước thông qua sự kết hợp dịp PUSCH 711-713 với dịp RACH 701-703, theo một số khía cạnh của sáng chế. Đối với sự kết hợp dịp RACH 2 bước/dịp PUSCH với SSB, UE có thể độc lập tiến hành sự kết hợp SSB với các dịp RACH 2 bước hợp lệ, và sự kết hợp SSB với các dịp PUSCH hợp lệ. Ví dụ, UE có thể kết hợp SSB 705 với các dịp RACH 701-703, và độc lập kết hợp SSB 705 với các dịp PUSCH 711-713, nếu các dịp 701-703 và 711-713 hợp lệ theo kịch bản xung đột được mô tả dựa vào Fig.6. Khi đó các dịp RACH và các dịp PUSCH được kết hợp với (các) SSB giống nhau còn được kết hợp bằng cách sử dụng quy tắc kết hợp do mạng xác định. Ví dụ, ở đây, khi các dịp RACH 701-703 và các dịp PUSCH 711-713 đều được kết hợp với SSB 705. Dịp RACH 701, 702, 703 có thể lần lượt được kết hợp với dịp PUSCH 711, 712, 713, theo cặp.

Nếu không có sự kết hợp giữa dịp PUSCH và dịp RACH, bằng cách sử dụng quy tắc kết hợp do mạng xác định, có thể được thiết lập cho dịp RACH hợp lệ hoặc dịp PUSCH hợp lệ, dịp PUSCH hoặc dịp RACH được loại trừ ra khỏi vùng trữ tài nguyên RACH 2 bước. Ví dụ, như được minh họa bằng đường nét liền giữa dịp RACH 701 và dịp PUSCH 711, khi cả dịp RACH 701 và dịp PUSCH 711 hợp lệ (ví dụ, không xung đột với dịp RACH hoặc PUSCH khác), và đều được kết hợp với cùng một SSB 705, dịp RACH 701 và dịp PUSCH 711 khi đó được xem là cặp dịp hợp lệ cho cuộc truyền MsgA. Trong ví dụ khác, nếu dịp PUSCH (ví dụ, 712) hoặc dịp RACH (ví dụ, 703) là không hợp lệ, ví dụ, được phủ nhận hợp lệ với SSB 705 hoặc mẫu đường xuống trong TDD, hoặc xung đột với dịp RACH khác, như được thể hiện bằng đường nét đứt lần lượt giữa các dịp 702 và 712, 703 và 713, dịp PUSCH không hợp lệ 712 hoặc dịp RACH không hợp lệ 703 sẽ bị loại trừ ra khỏi vùng trữ tài nguyên RACH, và do đó sẽ không được dùng để lần lượt tạo thành cặp dịp truyền với dịp RACH 702, hoặc dịp PUSCH 713.

Trong phương án thay thế, thay vì trước tiên xác định xem dịp PUSCH hoặc dịp RACH có hợp lệ hay không, UE có thể trước tiên kết hợp dịp RACH 2 bước và dịp PUSCH bằng cách sử dụng quy tắc kết hợp từ mạng, ví dụ, tạo thành các cặp dịp 701-711, 702-712 và 703-713. Sau đó UE có thể chạy quy trình xác nhận tính hợp lệ trên các dịp RACH 701-703 và các dịp PUSCH 711-713, ví dụ, theo thủ tục tương tự được mô tả dựa vào Fig.6. Nếu dịp RACH (ví dụ, 703) hoặc dịp PUSCH (ví dụ, 712) không hợp lệ,

cặp dip (ví dụ, 702-712, 703-713) dành cho RACH 2 bước là không hợp lệ và sẽ bị loại trừ ra khỏi vùng trữ tài nguyên RACH.

Theo cách này, mỗi SSB (ví dụ, 705) được kết hợp với tập hợp các cặp dip hợp lệ, ví dụ, cặp dip RACH 701 và dip PUSCH 711.

Fig.8 thể hiện sơ đồ minh họa kịch bản trong đó dip PUSCH cho RACH 2 bước được xem là hợp lệ nếu dip PUSCH chỉ xung đột với dip RACH gắn với SSB khác, theo một số phương án của sáng chế. Ví dụ, ngay cả khi dip PUSCH 602 dành cho RACH 2 bước được xác định là có xung đột với dip RACH 603 hoặc 605 được thể hiện trên Fig.6, nhưng nếu dip PUSCH 602 được kết hợp với SSB 802 khác với SSB 801 mà được kết hợp với dip RACH xung đột 603 hoặc 605, dip PUSCH 602 vẫn được xem là hợp lệ đối với cuộc truyền MsgA.

Fig.9 minh họa lưu đồ logic được thực hiện bởi UE tương ứng với thủ tục xác nhận tính hợp lệ của dip PUSCH 602 dành cho RACH 2 bước được mô tả dựa vào Fig.6, theo một số khía cạnh của sáng chế. Các bước của phương pháp 900 có thể được thực thi bởi thiết bị điện toán (ví dụ, bộ xử lý, mạch xử lý, và/hoặc thành phần thích hợp khác) của thiết bị truyền thông không dây hoặc phương tiện thích hợp khác để thực hiện các bước này. Ví dụ, thiết bị truyền thông không dây, như UE 115, UE 202 hoặc UE 400, có thể sử dụng một hoặc nhiều thành phần, như bộ xử lý 402, bộ nhớ 404, module RACH 408, giao diện truyền thông 409, bộ thu phát 410, modem 412, và một hoặc nhiều anten 416, để thực thi các bước của phương pháp 900. Như được minh họa, phương pháp 900 bao gồm một số bước được đánh số, nhưng các khía cạnh của phương pháp 900 bao gồm các bước bổ sung trước, sau, và ở giữa các bước được đánh số này. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều bước được đánh số có thể được bỏ qua hoặc được thực hiện theo thứ tự khác.

Tại bước 902, UE có thể nhận cấu hình của dip RACH thứ nhất hoặc dip PUSCH thứ nhất cho thủ tục RACH thứ nhất. Ví dụ, UE có thể nhận dip RACH/PUSCH dành cho RACH 2 bước, ví dụ, qua RMSI, thông tin hệ thống khác hoặc các bản tin RRC từ BS.

Tại bước 904, UE có thể nhận cấu hình của dip RACH thứ hai cho thủ tục RACH thứ hai. Ví dụ, UE cũng có thể nhận dip RACH/PUSCH dành cho RACH 4 bước.

Tại bước 906, UE có thể xác nhận tính hợp lệ cho dịp PUSCH với SSB và mẫu đường xuống trong TDD. Ví dụ, UE có thể xác nhận tính hợp lệ cho dịp PUSCH dành cho RACH 2 bước với SSB hoặc mẫu đường xuống trong TDD theo phần 8.1 của TS38.213.

Tại bước 910, UE có thể tùy ý kết thúc quy trình xác nhận tính hợp lệ cho dịp PUSCH do UE không dự kiến dịp PUSCH dành cho RACH 2 bước xung đột với bất kỳ dịp RACH nào.

Hoặc thay vào đó, tại bước 912, UE có thể xác định xem dịp PUSCH thứ nhất (ví dụ, 602) có xung đột với dịp RACH thứ nhất (ví dụ, 603) hoặc dịp RACH thứ hai (ví dụ, 605) hay không. Ví dụ, UE có thể xác định xem dịp PUSCH thứ nhất có chồng lấn với dịp RACH thứ nhất hoặc thứ hai chút nào hay không, và/hoặc diện tích chồng lấn có lớn hơn phân ngưỡng của dịp RACH thứ nhất hoặc thứ hai hay không.

Tại bước 914, nếu tìm thấy xung đột, phương pháp 900 tiến đến bước 916 để xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất không hợp lệ, và sau đó dịp PUSCH thứ nhất bị loại trừ ra khỏi vùng trữ tài nguyên RACH tại bước 918. Tại bước 920, UE có thể truyền MsgA đến BS bằng cách sử dụng các dịp PUSCH có sẵn và các dịp RACH được chọn từ vùng trữ tài nguyên RACH đã cập nhật.

Tại bước 914, nếu không tìm thấy xung đột, phương pháp 900 tiến đến bước 915 để truyền MsgA đến BS bằng cách sử dụng dịp PUSCH thứ nhất (dành cho tải tin) và dịp RACH thứ nhất (dành cho phần mở đầu).

Fig.10 minh họa lưu đồ logic được thực hiện bởi UE tương ứng với thủ tục xác nhận tính hợp lệ của dịp PUSCH 602 dành cho RACH 2 bước được mô tả dựa vào Fig.7, theo một số khía cạnh của sáng chế. Các bước của phương pháp 1000 có thể được thực thi bởi thiết bị điện toán (ví dụ, bộ xử lý, mạch xử lý, và/hoặc thành phần thích hợp khác) của thiết bị truyền thông không dây hoặc phương tiện thích hợp khác để thực hiện các bước này. Ví dụ, thiết bị truyền thông không dây, như UE 115, UE 202 hoặc UE 400, có thể sử dụng một hoặc nhiều thành phần, như bộ xử lý 402, bộ nhớ 404, module RACH 408, giao diện truyền thông 409, bộ thu phát 410, modem 412, và một hoặc nhiều anten 416, để thực thi các bước của phương pháp 1000. Như được minh họa, phương pháp 1000 bao gồm một số bước được đánh số, nhưng các khía cạnh của phương pháp 1000 bao gồm các bước bổ sung trước, sau, và ở giữa các bước được đánh số này. Theo một số

khía cạnh, một hoặc nhiều bước được đánh số có thể được bỏ qua hoặc được thực hiện theo thứ tự khác.

Tại bước 1001, nối tiếp từ bước 904 trên Fig.9, UE xác định cặp PUSCH thứ nhất và cặp RACH thứ nhất là hợp lệ. Ví dụ, UE có thể tuân theo phương pháp 900 trên Fig.9 để xác định rằng cặp PUSCH dành cho RACH 2 bước là hợp lệ.

Tại bước 1002, UE có thể tiến hành kết hợp SSB thứ nhất với cặp PUSCH thứ nhất. Ví dụ, UE kết hợp SSB 705 với các cặp PUSCH hợp lệ 711 và 713 trên Fig.7.

Tại bước 1004, UE có thể tiến hành kết hợp SSB thứ hai với cặp RACH thứ nhất. Ví dụ, UE kết hợp SSB 705 (hoặc các SSB khác) với các cặp RACH hợp lệ 701 và 702 trên Fig.7.

Tại bước 1006, UE xác định xem SSB thứ nhất và SSB thứ hai có giống nhau hay không. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.7, cùng một SSB 705 được sử dụng.

Tại bước 1008, khi các SSB giống nhau, phương pháp 1000 tiến đến bước 1012, tại đây cặp PUSCH thứ nhất được kết hợp với cặp RACH thứ nhất, ví dụ, theo các quy tắc kết hợp. Ví dụ, cặp PUSCH 711 và cặp RACH 701, cả hai đều hợp lệ và được kết hợp với cùng một SSB, được kết hợp dưới dạng cặp PUSCH-RACH theo quy tắc kết hợp, như được thể hiện trên Fig.7. Khi đó phương pháp 1000 tiến đến bước 915 trên Fig.9.

Tại bước 1008, nếu cặp PUSCH hợp lệ và cặp RACH hợp lệ không kết hợp với cùng một SSB — nói cách khác là các cặp PUSCH hợp lệ và các cặp RACH hợp lệ không thể tạo thành cặp do chúng không kết hợp với cùng một SSB. UE có thể loại trừ cặp PUSCH thứ nhất hoặc cặp RACH thứ nhất ra khỏi vùng trữ tài nguyên RACH tại bước 1014. Khi đó phương pháp 1000 tiến đến bước 920 trên Fig.9.

Fig.11 minh họa lưu đồ logic thay thế được thực hiện bởi UE tương ứng với thủ tục xác nhận tính hợp lệ của cặp PUSCH 602 dành cho RACH 2 bước được mô tả dựa vào Fig.7, theo một số khía cạnh của sáng chế. Các bước của phương pháp 1100 có thể được thực thi bởi thiết bị điện toán (ví dụ, bộ xử lý, mạch xử lý, và/hoặc thành phần thích hợp khác) của thiết bị truyền thông không dây hoặc phương tiện thích hợp khác để thực hiện các bước này. Ví dụ, thiết bị truyền thông không dây, như UE 115, UE 202 hoặc UE 400, có thể sử dụng một hoặc nhiều thành phần, như bộ xử lý 402, bộ nhớ 404, mô-đun RACH 408, giao diện truyền thông 409, bộ thu phát 410, mô-đem 412, và một

hoặc nhiều anten 416, để thực thi các bước của phương pháp 1100. Như được minh họa, phương pháp 1100 bao gồm một số bước được đánh số, nhưng các khía cạnh của phương pháp 1100 bao gồm các bước bổ sung trước, sau, và ở giữa các bước được đánh số này. Theo một số khía cạnh, một hoặc nhiều bước được đánh số có thể được bỏ qua hoặc được thực hiện theo thứ tự khác.

Tại bước 1101, nối tiếp từ bước 904 trên Fig.9, UE có thể kết hợp dip PUSCH thứ nhất với dip RACH thứ nhất theo quy tắc kết hợp. Ví dụ, UE có thể kết hợp dip PUSCH 711 với dip RACH 701, dip PUSCH 712 với dip RACH 702, và dip PUSCH 713 với dip RACH 703 dành cho RACH 2 bước.

Tại bước 1106, UE có thể xác định xem dip PUSCH thứ nhất và dip RACH thứ nhất có hợp lệ hay không, ví dụ, theo phương pháp 900 trên Fig.9.

Tại bước 1108, khi một trong số dip PUSCH hoặc RACH không hợp lệ, phương pháp 1100 tiến đến bước 1112, tại đây UE xác định rằng cặp dip PUSCH-RACH không hợp lệ. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.7, khi dip PUSCH 712 không hợp lệ, cặp dip PUSCH-RACH 712-702 được coi là không hợp lệ. Khi dip RACH 703 không hợp lệ, cặp dip PUSCH-RACH 713-703 được coi là không hợp lệ.

Tại bước 1114, UE có thể loại trừ cặp PUSCH-RACH không hợp lệ ra khỏi vùng trữ tài nguyên RACH, và khi đó phương pháp 1100 tiến đến bước 920 trên Fig.9.

Tại bước 1108, khi không có dip nào trong số dip PUSCH hay RACH không hợp lệ, phương pháp 1100 tiến đến bước 1113, tại đây cặp dip PUSCH-RACH được kết hợp với SSB. Ví dụ, cặp dip PUSCH-RACH hợp lệ 711-701 được kết hợp với SSB 705. Khi đó phương pháp 1100 tiến đến bước 915 trên Fig.9.

Theo một số phương án, nếu thông tin cập nhật được nhận từ mạng (ví dụ, BS 204) có thể tác động đến RACH, bao gồm mọi thay đổi trong quy tắc kết hợp dip RACH 2 bước với dip PUSCH, quy tắc kết hợp SSB với dip RACH, quy tắc kết hợp SSB với dip PUSCH, quy tắc kết hợp SSB với dip MsgA, sắp xếp/định thời SSB, mẫu đường lên-mẫu đường xuống TDD, và/hoặc tương tự, UE có thể xác nhận lại tính hợp lệ cho dip PUSCH dành cho RACH 2 bước như được mô tả trên các Fig.6 đến Fig.11, tuân theo các quy tắc được cập nhật.

Thông tin và tín hiệu có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng công nghệ và kỹ thuật bất kỳ trong số các công nghệ và kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, lệnh, chỉ lệnh, thông tin, tín hiệu, bit, ký hiệu, và chip mà có thể được mô tả trong suốt phần mô tả ở trên có thể được thể hiện bằng điện áp, dòng điện, sóng điện từ, các từ trường hoặc hạt từ, các trường hoặc hạt quang học, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng.

Các khối và môđun minh họa khác nhau được mô tả liên quan đến nội dung được bộc lộ ở đây có thể được triển khai hoặc thực hiện bởi bộ xử lý đa dụng, DSP, ASIC, FPGA hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc logic bóng bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Bộ xử lý đa dụng có thể là bộ vi xử lý, nhưng theo cách khác, bộ xử lý có thể là bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, hoặc máy trạng thái thông thường bất kỳ. Bộ xử lý cũng có thể được triển khai dưới dạng tổ hợp của các thiết bị điện toán (ví dụ, tổ hợp của DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc cấu hình tương tự khác bất kỳ).

Các chức năng mô tả ở đây có thể được triển khai trong phần cứng, phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, firmware, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được triển khai trong phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, các chức năng có thể được lưu trữ trên hoặc truyền qua dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng máy tính. Các ví dụ và phương án thực hiện khác nằm trong phạm vi của sáng chế và phần yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ví dụ, do bản chất phần mềm, các chức năng được mô tả ở trên có thể được triển khai bằng cách sử dụng phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, phần cứng, firmware, dây nối cứng, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Các đặc điểm triển khai các chức năng còn có thể được bố trí vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm được phân bố sao cho các phần của chức năng được triển khai tại các vị trí vật lý khác nhau. Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, bao gồm trong các yêu cầu bảo hộ, “hoặc” như được sử dụng trong danh sách các mục (ví dụ, danh sách các mục bắt đầu bằng cụm từ như “ít nhất một trong số” hoặc “một hoặc nhiều trong số”) chỉ danh sách bao quát sao cho, ví dụ, danh sách gồm ít nhất một trong số A, B, hoặc C có nghĩa là A hoặc B hoặc C hoặc AB hoặc AC hoặc BC hoặc ABC (tức là, A và B và C).

Như người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu và tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể, nhiều cải biến, thay thế và biến thể có thể được thực hiện đối với vật liệu,

máy, cấu hình và phương pháp sử dụng thiết bị theo sáng chế mà không nằm ngoài ý tưởng và phạm vi của sáng chế. Do đó, phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở phạm vi của các khía cạnh cụ thể được minh họa và mô tả ở đây, vì chúng chỉ là một số ví dụ của sáng chế, thay vào đó, phạm vi của sáng chế chính là phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo sau đây và các dạng tương đương về chức năng của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

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

nhận, tại thiết bị người dùng (user equipment - UE), cấu hình thứ nhất của dịp kênh truy cập ngẫu nhiên (random-access channel - RACH) thứ nhất hoặc dịp kênh dùng chung đường lên vật lý (physical uplink shared channel - PUSCH) thứ nhất cho thủ tục RACH thứ nhất và cấu hình thứ hai của dịp RACH thứ hai cho thủ tục RACH thứ hai;

xác định xem dịp PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không phụ thuộc ít nhất một phần vào việc dịp PUSCH thứ nhất có xung đột với dịp RACH thứ nhất hoặc dịp PACH thứ hai hay không, trong đó bước xác định này bao gồm:

xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất không hợp lệ khi dịp PUSCH thứ nhất chồng lấn với dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai về thời gian và tần số

lớn hơn phần tỷ lệ ngưỡng của dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai;

loại trừ dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp PUSCH thứ nhất và dịp RACH thứ nhất ra khỏi vùng trữ tài nguyên RACH cho thủ tục RACH 2 bước để đáp lại việc xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất không hợp lệ; và

truyền bản tin RACH thứ nhất bằng cách sử dụng các dịp PUSCH có sẵn và các dịp RACH có sẵn.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định xem dịp PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không bao gồm:

xác nhận tính hợp lệ cho dịp PUSCH thứ nhất với SSB và mẫu đường xuống được xác định trong chế độ ghép kênh song công phân chia theo thời gian (time division duplexing - TDD).

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định xem dịp PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không còn bao gồm:

xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất là hợp lệ để đáp lại việc xác định rằng diện tích chồng lấn giữa dịp PUSCH thứ nhất và dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai nhỏ hơn phần tỷ lệ ngưỡng của dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai.

4. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất không hợp lệ; và

loại trừ dịp PUSCH thứ nhất khi kết hợp khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block - SSB) với các dịp PUSCH và các dịp RACH cho thủ tục RACH thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định xem PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không bao gồm xác định xem PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất có hợp lệ hay không, phương pháp này còn bao gồm các bước:

- xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất là hợp lệ;
- kết hợp SSB thứ nhất với dịp PUSCH thứ nhất;
- kết hợp SSB thứ hai với dịp RACH thứ nhất;
- kết hợp dịp PUSCH thứ nhất và dịp RACH thứ nhất theo quy tắc kết hợp do mạng xác định, để đáp lại việc xác định rằng SSB thứ nhất và SSB thứ hai là cùng một SSB;
- loại trừ dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất ra khỏi vùng trữ tài nguyên RACH để đáp lại việc xác định rằng SSB thứ nhất và SSB thứ hai khác nhau.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định xem PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không bao gồm xác định xem PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất có hợp lệ hay không, phương pháp này còn bao gồm các bước:

- kết hợp SSB thứ nhất với dịp PUSCH thứ nhất;
- kết hợp SSB thứ hai với dịp RACH thứ nhất;
- kết hợp dịp PUSCH thứ nhất và dịp RACH theo quy tắc kết hợp do mạng xác định, để đáp lại việc xác định rằng SSB thứ nhất và SSB thứ hai là cùng một SSB;
- xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất không hợp lệ; và
- kết hợp lại SSB thứ nhất hoặc SSB thứ hai với dịp PUSCH hợp lệ và dịp RACH hợp lệ được chọn từ vùng trữ tài nguyên RACH.

7. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước:

- nhận thông tin cập nhật bao gồm sự thay đổi trong các thông số cấu hình RACH;
- và

xác nhận lại tính hợp lệ cho dịp RACH thứ nhất hoặc dịp PUSCH thứ nhất theo sự thay đổi trong các thông số cấu hình RACH.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định xem dịp PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không bao gồm:

xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất xung đột với dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai;

xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất được kết hợp với SSB thứ nhất, và dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai mà xung đột với dịp PUSCH thứ nhất được kết hợp với SSB thứ hai; và

xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất là hợp lệ để đáp lại việc xác định rằng SSB thứ nhất khác với SSB thứ hai.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thủ tục RACH thứ nhất là thủ tục RACH 2 bước, và thủ tục RACH thứ hai là thủ tục RACH 4 bước.

10. Thiết bị người dùng (UE) để truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

bộ thu phát được tạo cấu hình để:

nhận cấu hình thứ nhất của dịp kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH) thứ nhất hoặc dịp kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) thứ nhất cho thủ tục RACH thứ nhất và cấu hình thứ hai của dịp RACH thứ hai cho thủ tục RACH thứ hai;

bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định xem dịp PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không phụ thuộc ít nhất một phần vào việc dịp PUSCH thứ nhất có xung đột với dịp RACH thứ nhất hoặc dịp PACH thứ hai hay không, trong đó việc xác định này bao gồm:

xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất không hợp lệ khi dịp PUSCH thứ nhất chồng lấn với dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai về thời gian và tần số lớn hơn phần tỷ lệ ngưỡng của dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai;

loại trừ dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp PUSCH thứ nhất và dịp RACH thứ nhất ra khỏi vùng trữ tài nguyên RACH cho thủ tục RACH 2 bước để đáp lại việc xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất không hợp lệ; và

trong đó bộ thu phát được tạo cấu hình để truyền bản tin RACH thứ nhất bằng cách sử dụng các dịp PUSCH có sẵn và các dịp RACH có sẵn.

11. Thiết bị người dùng theo điểm 10, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định xem dịp PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không bằng cách:

xác nhận tính hợp lệ cho dịp PUSCH thứ nhất với SSB và mẫu đường xuống được xác định trong chế độ ghép kênh song công phân chia theo thời gian (TDD).

12. Thiết bị người dùng theo điểm 10, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định xem dịp PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không bằng cách:

xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất là hợp lệ để đáp lại việc xác định rằng diện tích chồng lấn giữa dịp PUSCH thứ nhất và dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai nhỏ hơn phần tỷ lệ ngưỡng của dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai.

13. Thiết bị người dùng theo điểm 10, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất không hợp lệ; và

loại trừ dịp PUSCH thứ nhất khi kết hợp khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) với các dịp PUSCH và các dịp RACH cho thủ tục RACH thứ nhất.

14. Thiết bị người dùng theo điểm 10, trong đó việc xác định xem PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không bao gồm xác định xem PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất có hợp lệ hay không, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất là hợp lệ;

kết hợp SSB thứ nhất với dịp PUSCH thứ nhất;

kết hợp SSB thứ hai với dịp RACH thứ nhất;

kết hợp dịp PUSCH thứ nhất và dịp RACH thứ nhất theo quy tắc kết hợp do mạng xác định, để đáp lại việc xác định rằng SSB thứ nhất và SSB thứ hai là cùng một SSB; và

loại trừ dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất ra khỏi vùng trữ tài nguyên RACH để đáp lại việc xác định rằng SSB thứ nhất và SSB thứ hai khác nhau.

15. Thiết bị người dùng theo điểm 10, trong đó việc xác định xem PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không bao gồm xác định xem PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất có hợp lệ hay không, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

kết hợp SSB thứ nhất với dịp PUSCH thứ nhất;

kết hợp SSB thứ hai với dip RACH thứ nhất;
kết hợp dip PUSCH thứ nhất và dip RACH theo quy tắc kết hợp do mạng xác định, để đáp lại việc xác định rằng SSB thứ nhất và SSB thứ hai là cùng một SSB;
xác định rằng dip PUSCH thứ nhất hoặc dip RACH thứ nhất không hợp lệ; và
kết hợp lại SSB thứ nhất hoặc SSB thứ hai với dip PUSCH hợp lệ và dip RACH hợp lệ được chọn từ vùng trữ tài nguyên RACH.

16. Thiết bị người dùng theo điểm 10, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:
nhận thông tin cập nhật bao gồm sự thay đổi trong các thông số cấu hình RACH;
và
xác nhận lại tính hợp lệ cho dip RACH thứ nhất hoặc dip PUSCH thứ nhất theo sự thay đổi trong các thông số cấu hình RACH.

17. Thiết bị người dùng theo điểm 10, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định xem dip PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không bằng cách:
xác định rằng dip PUSCH thứ nhất xung đột với dip RACH thứ nhất hoặc dip RACH thứ hai;
xác định rằng dip PUSCH thứ nhất được kết hợp với SSB thứ nhất, và dip RACH thứ nhất hoặc dip RACH thứ hai mà xung đột với dip PUSCH thứ nhất được kết hợp với SSB thứ hai; và
xác định rằng dip PUSCH thứ nhất là hợp lệ để đáp lại việc xác định rằng SSB thứ nhất khác với SSB thứ hai.

18. Thiết bị người dùng theo điểm 10, trong đó thủ tục RACH thứ nhất là thủ tục RACH 2 bước, và thủ tục RACH thứ hai là thủ tục RACH 4 bước.

19. Phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng bộ xử lý lưu trữ các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý cho thiết bị người dùng (UE) để truyền thông không dây, các lệnh này thực thi được bởi bộ xử lý để thực hiện các hoạt động bao gồm:

nhận, tại thiết bị người dùng (UE), cấu hình thứ nhất của dip kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH) thứ nhất hoặc dip kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) thứ nhất

cho thủ tục RACH thứ nhất và cấu hình thứ hai của dịp RACH thứ hai cho thủ tục RACH thứ hai;

xác định xem dịp PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không phụ thuộc ít nhất một phần vào việc dịp PUSCH thứ nhất có xung đột với dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai hay không, trong đó việc xác định này bao gồm:

xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất không hợp lệ khi dịp PUSCH thứ nhất chồng lấn với dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai về thời gian và tần số lớn hơn phần tỷ lệ ngưỡng của dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai;

loại trừ dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp PUSCH thứ nhất và dịp RACH thứ nhất ra khỏi vùng trữ tài nguyên RACH cho thủ tục RACH 2 bước để đáp lại việc xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất không hợp lệ; và

truyền bản tin RACH thứ nhất bằng cách sử dụng các dịp PUSCH có sẵn và các dịp RACH có sẵn.

20. Phương tiện theo điểm 19, trong đó hoạt động xác định xem dịp PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không bao gồm:

xác nhận tính hợp lệ cho dịp PUSCH thứ nhất với SSB và mẫu đường xuống được xác định trong chế độ ghép kênh song công phân chia theo thời gian (TDD).

21. Phương tiện theo điểm 19, trong đó hoạt động xác định xem dịp PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không còn bao gồm:

xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất là hợp lệ để đáp lại việc xác định rằng diện tích chồng lấn giữa dịp PUSCH thứ nhất và dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai nhỏ hơn phần tỷ lệ ngưỡng của dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai.

22. Phương tiện theo điểm 19, trong đó hoạt động này còn bao gồm:

xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất không hợp lệ; và

loại trừ dịp PUSCH thứ nhất khi kết hợp khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) với các dịp PUSCH và các dịp RACH cho thủ tục RACH thứ nhất.

23. Phương tiện theo điểm 19, trong đó việc xác định xem PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không bao gồm xác định xem PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất có hợp lệ hay không, các hoạt động còn bao gồm:

- xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất là hợp lệ;
- kết hợp SSB thứ nhất với dịp PUSCH thứ nhất;
- kết hợp SSB thứ hai với dịp RACH thứ nhất;
- kết hợp dịp PUSCH thứ nhất và dịp RACH thứ nhất theo quy tắc kết hợp do mạng xác định, để đáp lại việc xác định rằng SSB thứ nhất và SSB thứ hai là cùng một SSB;
- loại trừ dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất ra khỏi vùng trữ tài nguyên RACH để đáp lại việc xác định rằng SSB thứ nhất và SSB thứ hai khác nhau.

24. Phương tiện theo điểm 19, trong đó việc xác định xem PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không bao gồm xác định xem PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất có hợp lệ hay không, các hoạt động còn bao gồm:

- kết hợp SSB thứ nhất với dịp PUSCH thứ nhất;
- kết hợp SSB thứ hai với dịp RACH thứ nhất;
- kết hợp dịp PUSCH thứ nhất và dịp RACH theo quy tắc kết hợp do mạng xác định, để đáp lại việc xác định rằng SSB thứ nhất và SSB thứ hai là cùng một SSB;
- xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất không hợp lệ; và
- kết hợp lại SSB thứ nhất hoặc SSB thứ hai với dịp PUSCH hợp lệ và dịp RACH hợp lệ được chọn từ vùng trữ tài nguyên RACH.

25. Phương tiện theo điểm 19, trong đó các hoạt động còn bao gồm:

- nhận thông tin cập nhật bao gồm sự thay đổi trong các thông số cấu hình RACH;
- và
- xác nhận lại tính hợp lệ cho dịp RACH thứ nhất hoặc dịp PUSCH thứ nhất theo sự thay đổi trong các thông số cấu hình RACH.

26. Phương tiện theo điểm 19, trong đó hoạt động xác định xem dịp PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không bao gồm:

- xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất xung đột với dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai;

xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất được kết hợp với SSB thứ nhất, và dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai mà xung đột với dịp PUSCH thứ nhất được kết hợp với SSB thứ hai; và

xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất là hợp lệ để đáp lại việc xác định rằng SSB thứ nhất khác với SSB thứ hai.

27. Phương tiện theo điểm 19, trong đó thủ tục RACH thứ nhất là thủ tục RACH 2 bước, và thủ tục RACH thứ hai là thủ tục RACH 4 bước.

28. Hệ thống truyền thông không dây, hệ thống này bao gồm:

phương tiện để nhận, tại thiết bị người dùng (UE), cấu hình thứ nhất của dịp kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH) thứ nhất hoặc dịp kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH) thứ nhất cho thủ tục RACH thứ nhất và cấu hình thứ hai của dịp RACH thứ hai cho thủ tục RACH thứ hai;

phương tiện để xác định xem dịp PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không phụ thuộc ít nhất một phần vào việc dịp PUSCH thứ nhất có xung đột với dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai hay không, phương tiện này bao gồm:

phương tiện để xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất không hợp lệ khi dịp PUSCH thứ nhất chồng lấn với dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai về thời gian và tần số lớn hơn phần tỷ lệ ngưỡng của dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai;

phương tiện để loại trừ dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp PUSCH thứ nhất và dịp RACH thứ nhất ra khỏi vùng trữ tài nguyên RACH cho thủ tục RACH 2 bước để đáp lại việc xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất không hợp lệ; và

phương tiện để truyền bản tin RACH thứ nhất bằng cách sử dụng các dịp PUSCH có sẵn và các dịp RACH có sẵn.

29. Hệ thống theo điểm 28, trong đó phương tiện để xác định xem dịp PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không bao gồm:

phương tiện để xác nhận tính hợp lệ cho dịp PUSCH thứ nhất với SSB và mẫu đường xuống được xác định trong chế độ ghép kênh song công phân chia theo thời gian (TDD).

30. Hệ thống theo điểm 28, trong đó phương tiện để xác định xem dịp PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không còn bao gồm:

phương tiện để xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất là hợp lệ để đáp lại việc xác định rằng diện tích chồng lấn giữa dịp PUSCH thứ nhất và dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai nhỏ hơn phần tỷ lệ ngưỡng của dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai.

31. Hệ thống theo điểm 28, hệ thống này còn bao gồm:

phương tiện để xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất không hợp lệ; và

phương tiện để loại trừ dịp PUSCH thứ nhất khi kết hợp khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) với các dịp PUSCH và các dịp RACH cho thủ tục RACH thứ nhất.

32. Hệ thống theo điểm 28, trong đó phương tiện để xác định xem PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không bao gồm phương tiện để xác định xem PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất có hợp lệ hay không, còn bao gồm:

phương tiện để xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất là hợp lệ;

phương tiện để kết hợp SSB thứ nhất với dịp PUSCH thứ nhất;

phương tiện để kết hợp SSB thứ hai với dịp RACH thứ nhất;

phương tiện để kết hợp dịp PUSCH thứ nhất và dịp RACH thứ nhất theo quy tắc kết hợp do mạng xác định, để đáp lại việc xác định rằng SSB thứ nhất và SSB thứ hai là cùng một SSB; và

phương tiện để loại trừ dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất ra khỏi vùng trữ tài nguyên RACH để đáp lại việc xác định rằng SSB thứ nhất và SSB thứ hai khác nhau.

33. Hệ thống theo điểm 28, trong đó phương tiện để xác định xem PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không bao gồm phương tiện để xác định xem PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất có hợp lệ hay không, còn bao gồm:

phương tiện để kết hợp SSB thứ nhất với dịp PUSCH thứ nhất;

phương tiện để kết hợp SSB thứ hai với dịp RACH thứ nhất;

phương tiện để kết hợp dịp PUSCH thứ nhất và dịp RACH theo quy tắc kết hợp do mạng xác định, để đáp lại việc xác định rằng SSB thứ nhất và SSB thứ hai là cùng một SSB;

phương tiện để xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ nhất không hợp lệ; và

phương tiện để kết hợp lại SSB thứ nhất hoặc SSB thứ hai với dịp PUSCH hợp lệ và dịp RACH hợp lệ được chọn từ vùng trữ tài nguyên RACH.

34. Hệ thống theo điểm 28, hệ thống này còn bao gồm:

phương tiện để nhận thông tin cập nhật bao gồm sự thay đổi trong các thông số cấu hình RACH; và

phương tiện để xác nhận lại tính hợp lệ cho dịp RACH thứ nhất hoặc dịp PUSCH thứ nhất theo sự thay đổi trong các thông số cấu hình RACH.

35. Hệ thống theo điểm 28, trong đó phương tiện để xác định xem dịp PUSCH thứ nhất có hợp lệ hay không bao gồm:

phương tiện để xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất xung đột với dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai;

phương tiện để xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất được kết hợp với SSB thứ nhất, và dịp RACH thứ nhất hoặc dịp RACH thứ hai mà xung đột với dịp PUSCH thứ nhất được kết hợp với SSB thứ hai; và

phương tiện để xác định rằng dịp PUSCH thứ nhất là hợp lệ để đáp lại việc xác định rằng SSB thứ nhất khác với SSB thứ hai.

36. Hệ thống theo điểm 28, trong đó thủ tục RACH thứ nhất là thủ tục RACH 2 bước, và thủ tục RACH thứ hai là thủ tục RACH 4 bước.

2/10

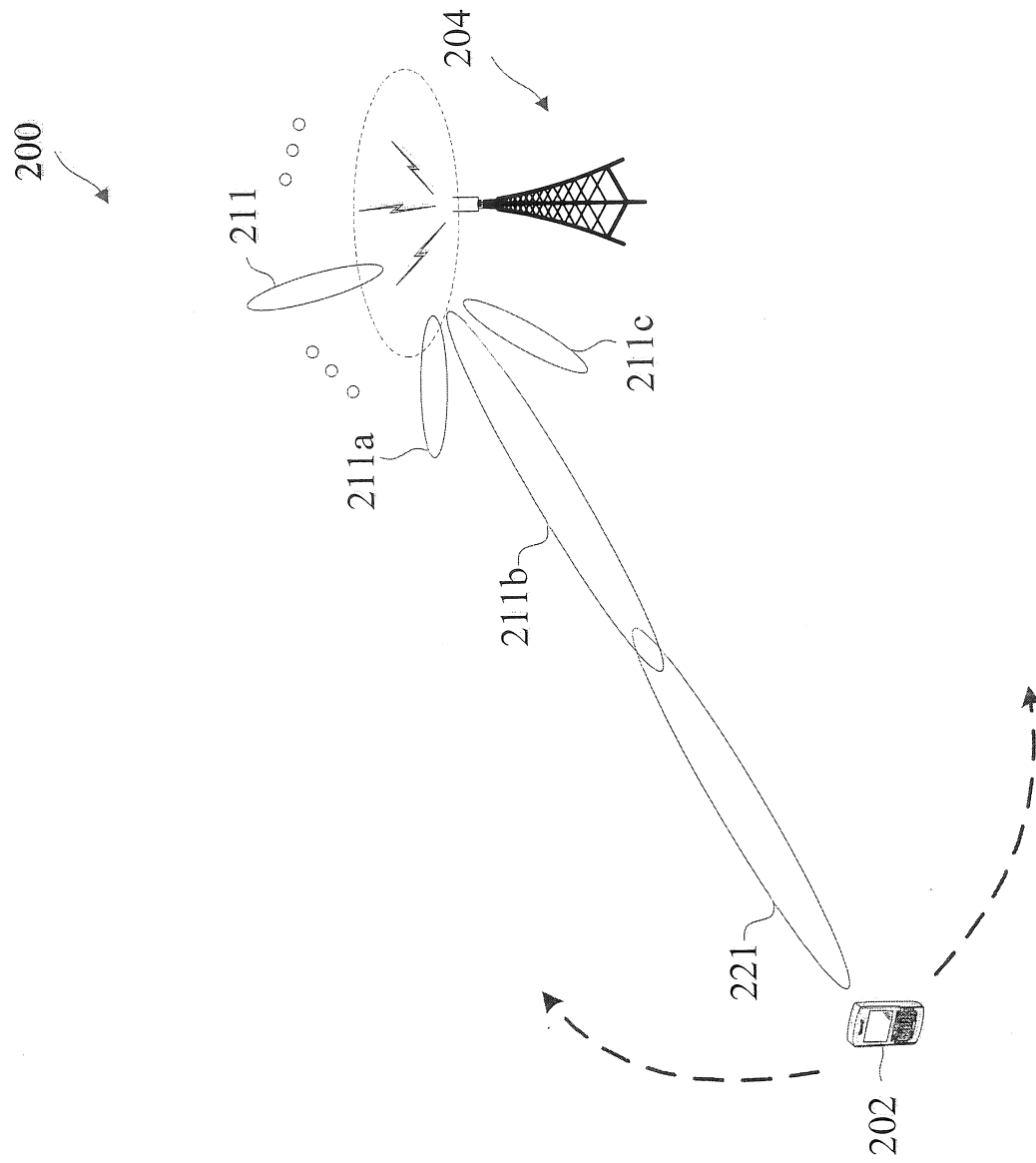


Fig.2

3/10

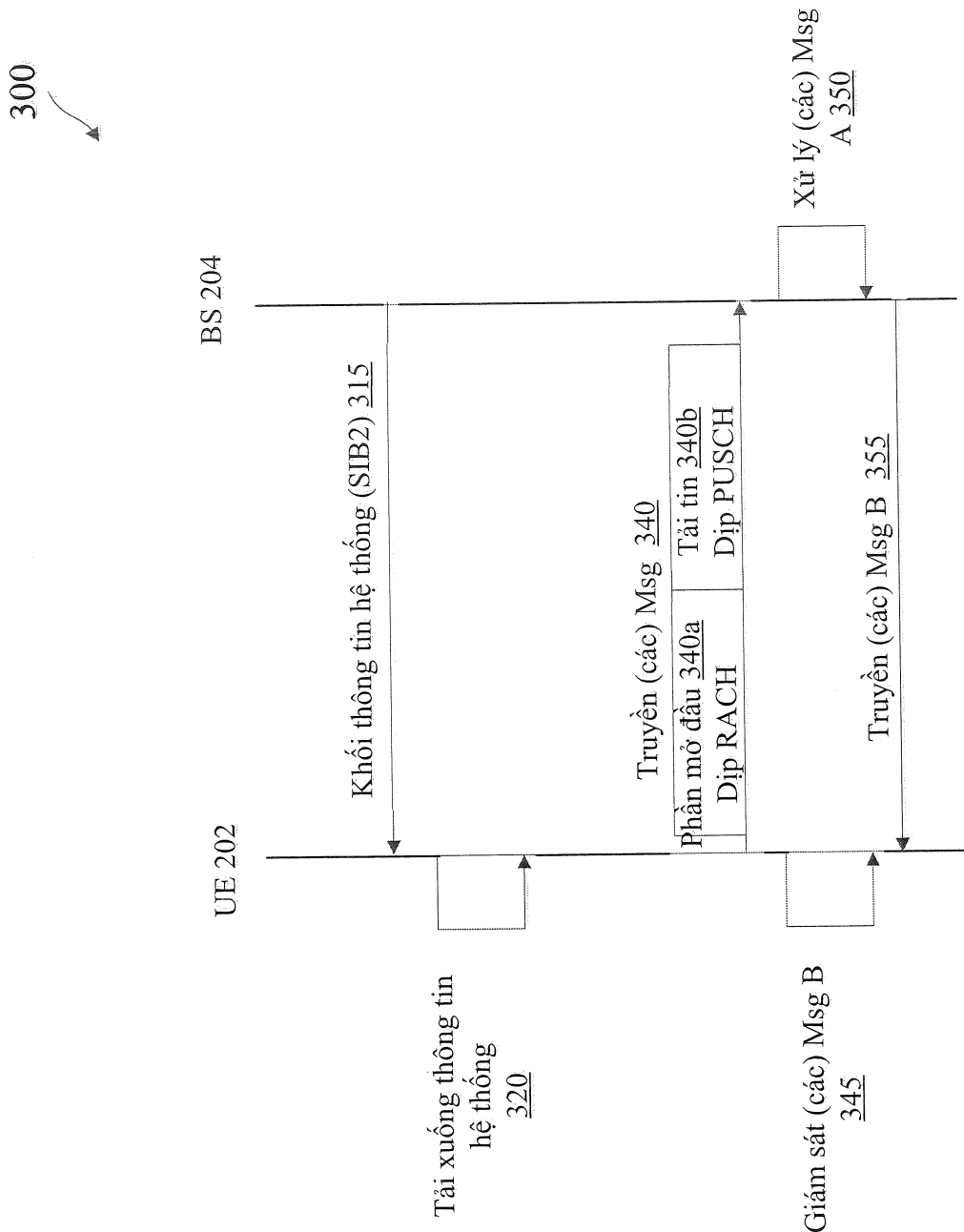


Fig.3

4/10

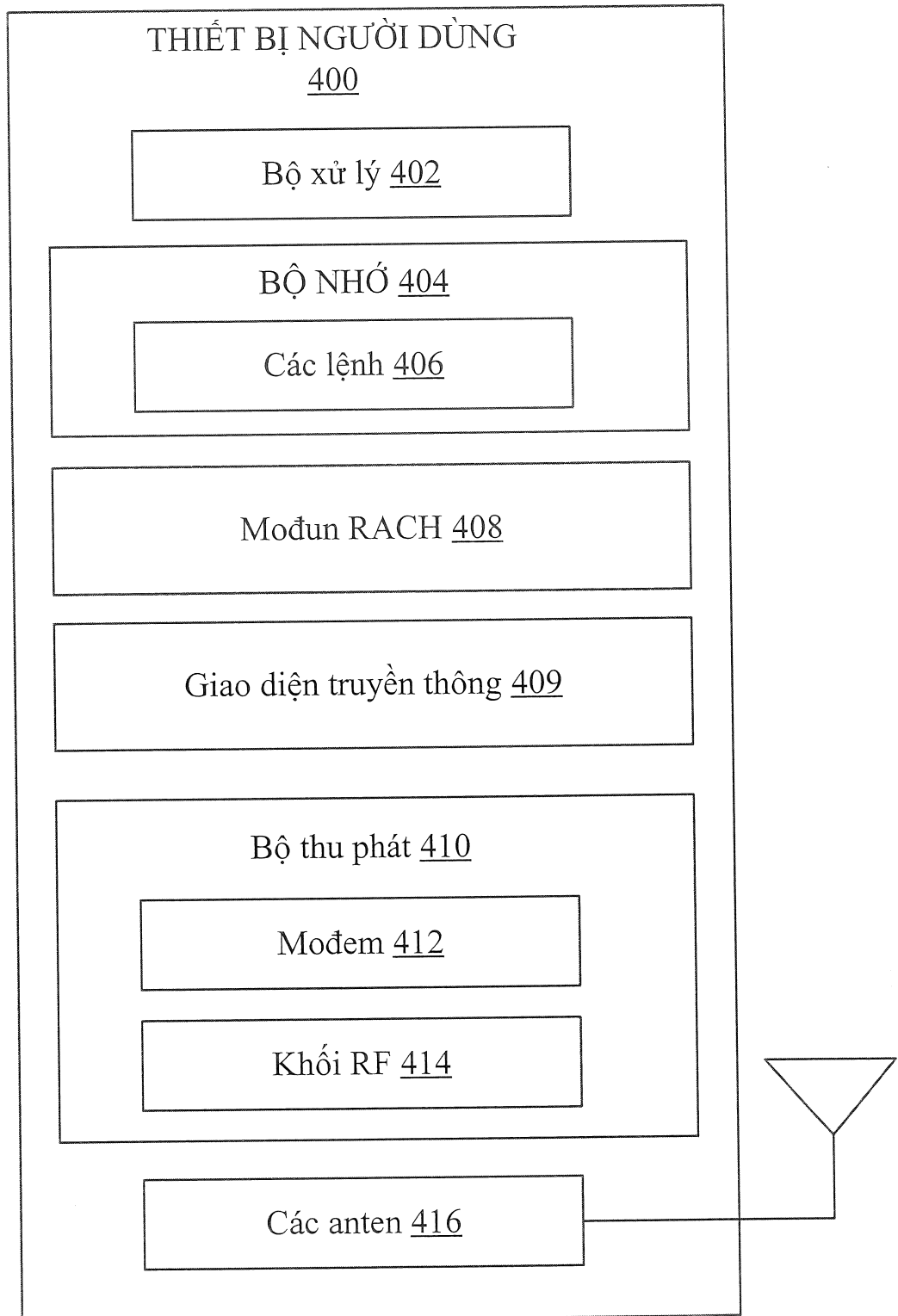


Fig.4

5/10

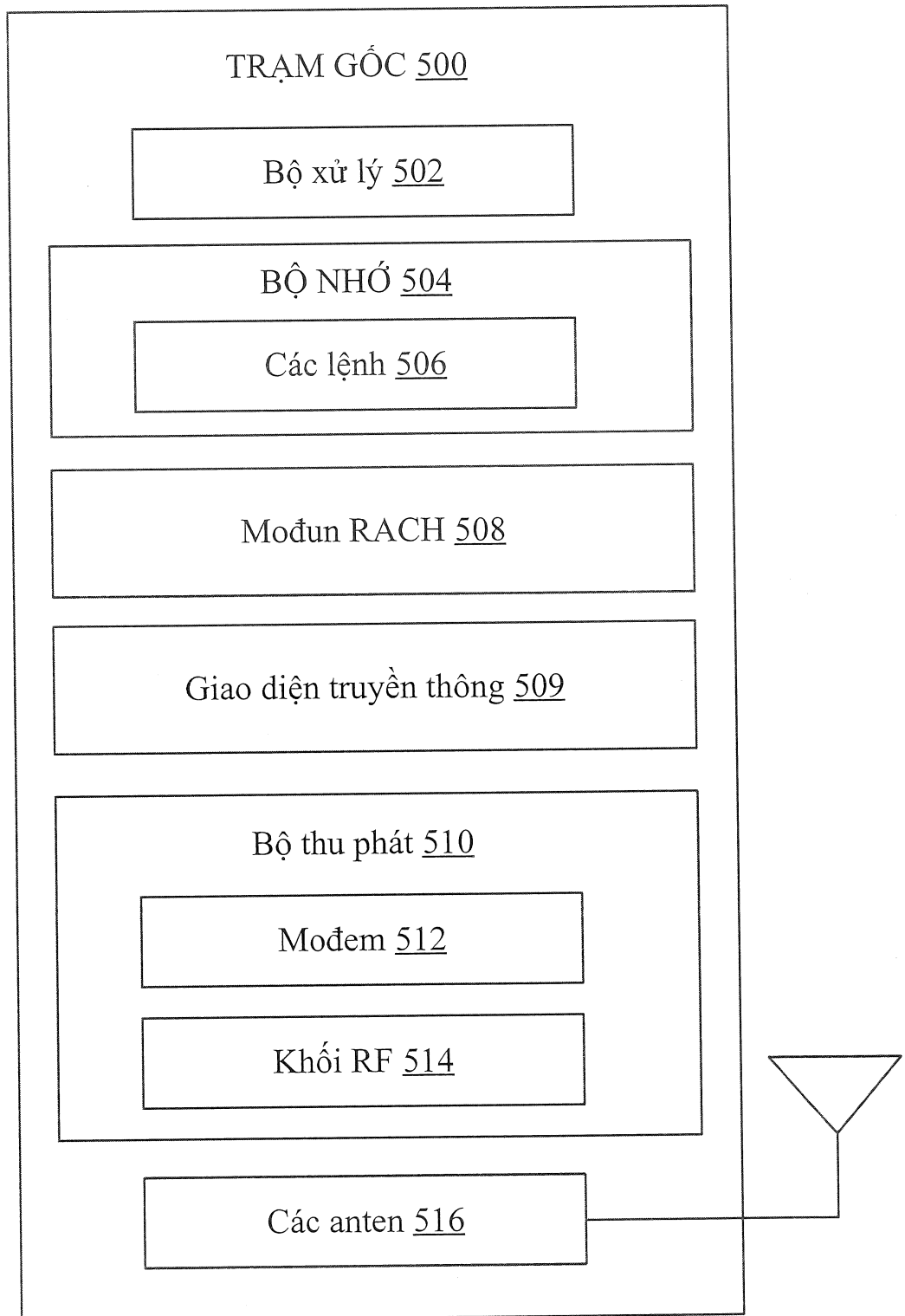


Fig.5

6/10

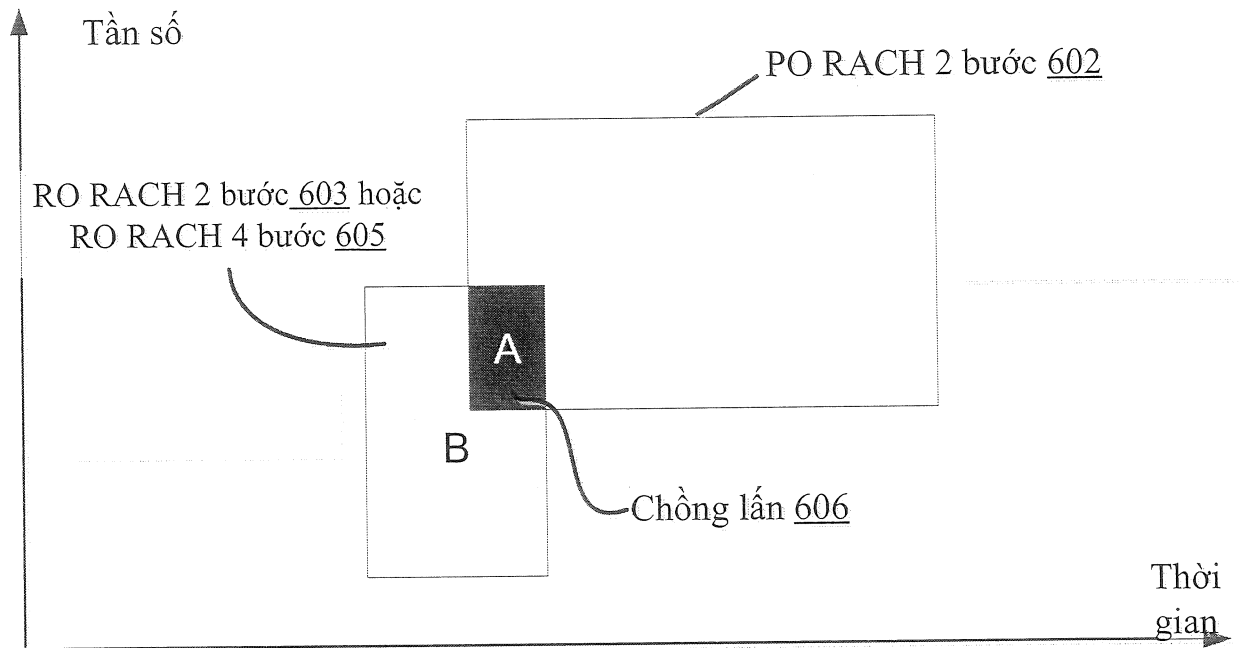


Fig.6

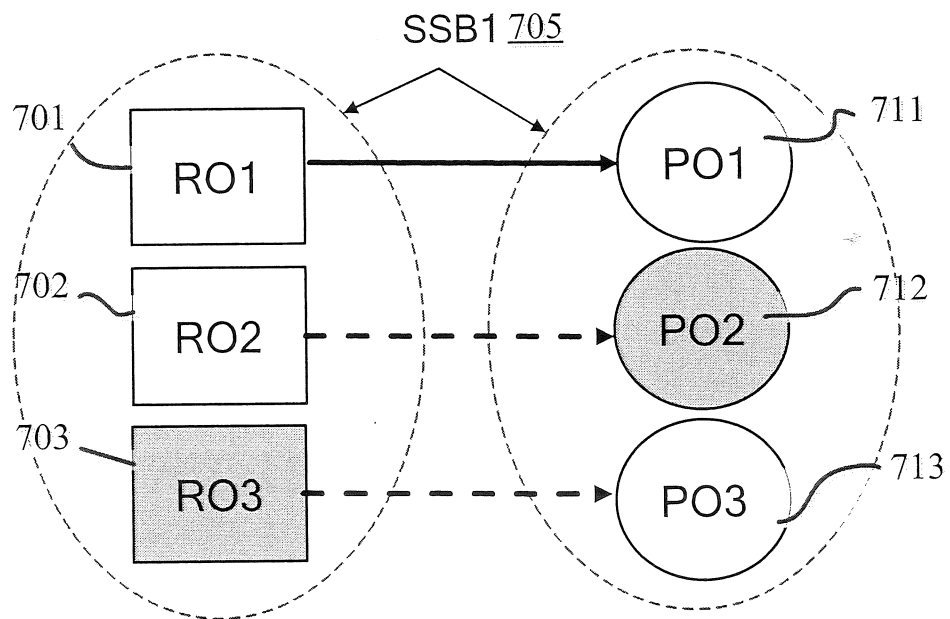


Fig.7

7/10

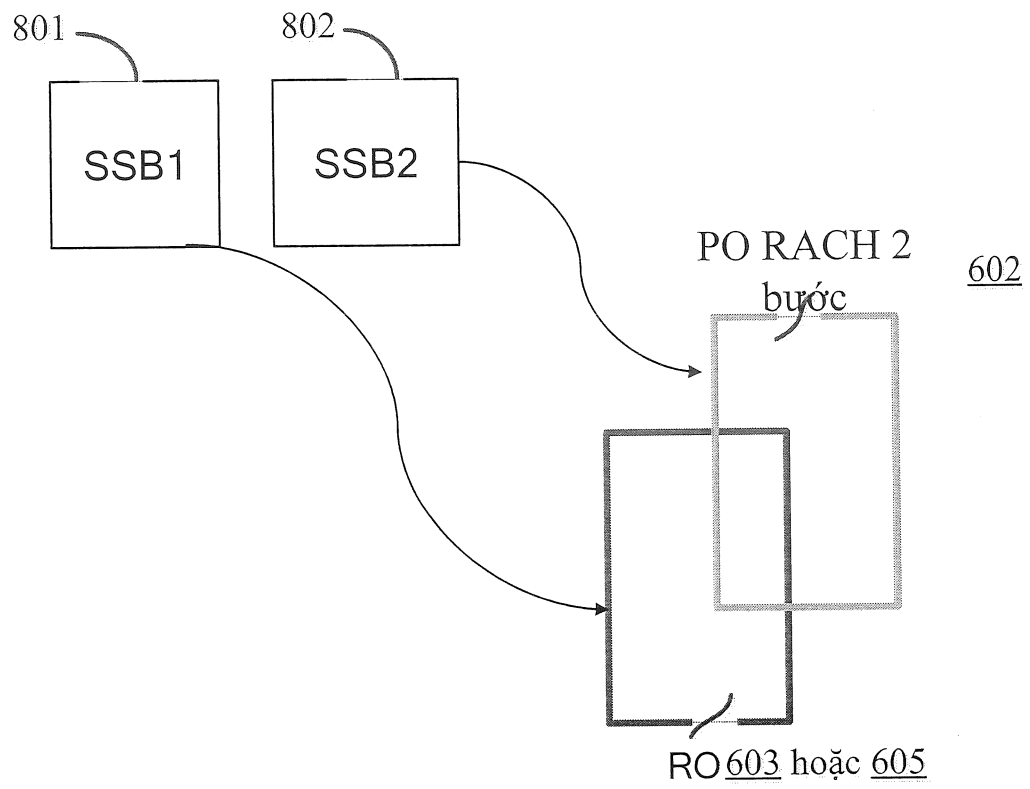


Fig.8

8/10

900

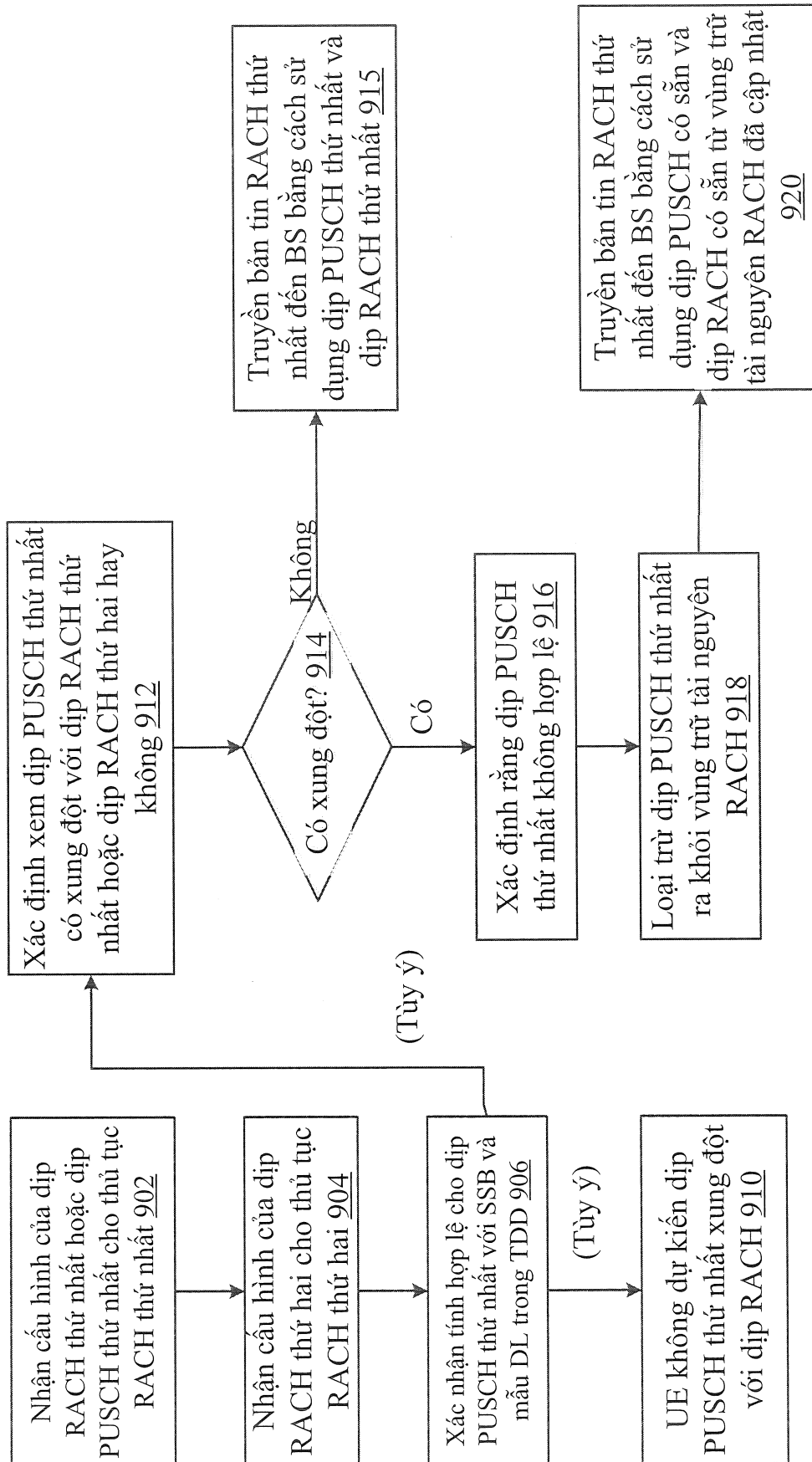


Fig.9

9/10

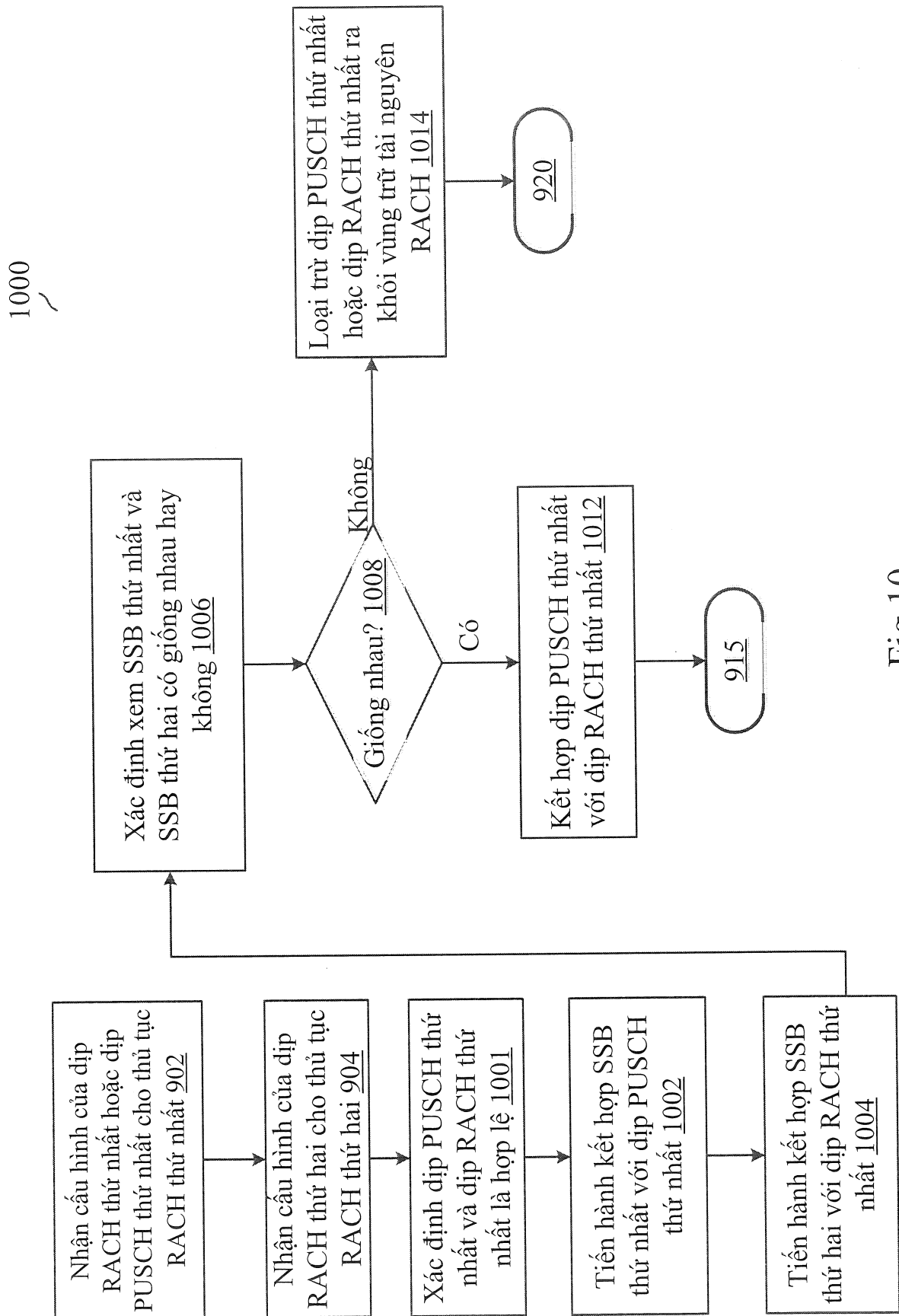


Fig.10

10/10

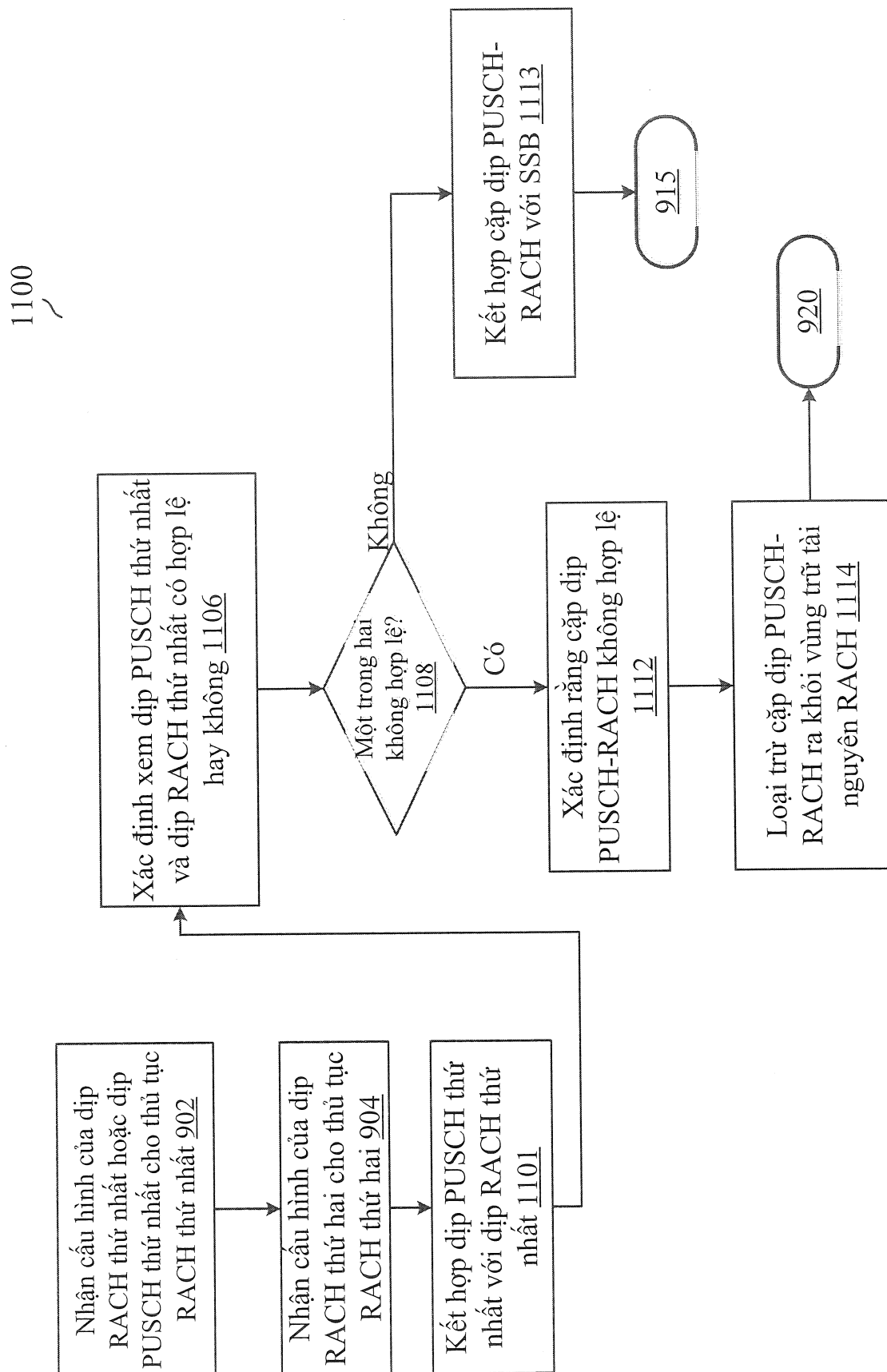


Fig.11