



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

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

(11)



1-0049764

(51)^{2021.01} H04W 72/12

(13) B

(21) 1-2022-03532

(22) 09/12/2020

(86) PCT/US2020/064142 09/12/2020

(87) WO 2021/119219 17/06/2021

(30) 62/947,963 13/12/2019 US; 17/115,779 08/12/2020 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/08/2022 413A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

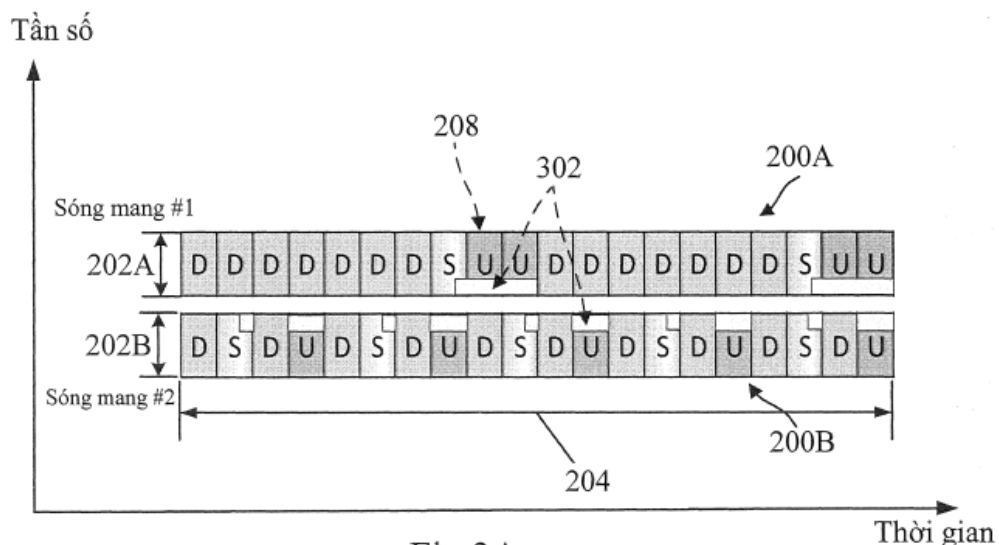
(72) TAKEDA, Kazuki (JP); PAPALEO, Marco (IT); MARCONE, Alessio (IT).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRÁNH NHIỀU CHỖNG CHÉO GIỮA CÁC LIÊN KẾT TRONG
TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ PHƯƠNG TIỆN
BẤT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2022-03532

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp tránh nhiễu chéo giữa các liên kết trong hệ thống truyền thông không dây, thiết bị người dùng và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính. Sáng chế còn đề xuất các hệ thống và phương pháp truyền thông không dây liên quan đến việc làm giảm nhiễu chéo giữa các liên kết từ thiết bị người dùng (user equipment - UE)-đến-UE. Thiết bị người dùng (UE) có thể nhận từ trạm gốc (base station - BS), mẫu ghép kênh song công phân chia theo thời gian (time-division-duplexing - TDD). UE có thể thiết lập băng tần bảo vệ trên các tài nguyên đường lên từ các tài nguyên được định rõ trong mẫu TDD. Theo cách khác, UE có thể làm giảm công suất cho các tài nguyên đường lên từ các tài nguyên được định rõ trong mẫu TDD. UE truyền các tài nguyên bằng cách sử dụng sóng mang và như được định rõ trong mẫu TDD.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các hệ thống truyền thông không dây, và cụ thể hơn đề cập đến việc làm giảm nhiễu chéo giữa các liên kết ở các cuộc truyền thông không dây ghép kênh song công phân chia theo thời gian (time division duplex - TDD) không đồng bộ.

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, và v.v.. Các hệ thống này có thể có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung tài nguyên hệ thống sẵn có (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 hỗ trợ đồng thời các cuộc truyền thông cho nhiều thiết bị truyền thông, có thể được gọi là thiết bị người dùng (user equipment - UE).

Để đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng đối với khả năng kết nối băng rộng di động mở rộng, các công nghệ truyền thông không dây đang cải tiến từ công nghệ tiến hóa dài hạn (long term evolution - LTE) đến công nghệ vô tuyến mới (new radio - NR) thế hệ tiếp theo, được gọi là thế hệ thứ 5 (5th Generation - 5G). Ví dụ, NR được thiết kế để cung cấp độ trễ thấp hơn, băng thông cao hơn hoặc thông lượng cao hơn, và độ tin cậy cao hơn LTE. NR được thiết kế để hoạt động trên mảng băng tần phổ rộng, ví dụ, các băng tần số thấp dưới khoảng 1 gigahertz (GHz) và các băng tần số trung từ khoảng 1 GHz đến khoảng 6 GHz, đến các băng tần số cao như các băng tần sóng milimet (millimeter wave - mmWave). NR cũng được thiết kế để hoạt động trên các loại phổ khác nhau, từ phổ được cấp phép đến phổ được miễn cấp phép và phổ dùng chung. Việc dùng chung phổ cho phép các nhà khai thác gộp các phổ theo các kiểu cơ hội để hỗ trợ động các dịch vụ băng thông cao. Việc dùng chung phổ có thể mở rộng lợi ích của các công nghệ NR cho các thực thể vận hành có thể không có quyền truy nhập vào phổ được cấp phép.

Các UE 115 kết hợp với các mạng khác nhau, như các mạng TDD có thể gặp phải

nhiều chồng chéo giữa các liên kết. Nhiều chồng chéo giữa các liên kết có thể xảy ra khi các UE 115 đang truyền trên các sóng mang gần kề và sử dụng các mẫu TDD khác nhau. Điều này khiến cho các tài nguyên thuộc các loại khác nhau được định rõ ở các mẫu TDD không đồng chỉnh và tạo ra nhiều chồng chéo giữa các liên kết.

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 của sáng chế không phải là phần 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 tiền đề cho phần mô tả chi tiết hơn được trình bày sau đó.

Phương pháp tránh nhiều chồng chéo giữa các liên kết trong truyền thông không dây, bao gồm bước nhận, bởi thiết bị người dùng (UE) thứ nhất từ trạm gốc (BS), mẫu ghép kênh song công phân chia theo thời gian (TDD) thứ hai kết hợp với UE thứ hai, trong đó mẫu TDD thứ hai định rõ các tài nguyên thứ hai ở trên sóng mang gần kề với sóng mang của UE thứ nhất, thiết lập, bởi UE thứ nhất, băng tần bảo vệ trên rìa của sóng mang bao gồm ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất kết hợp với UE thứ nhất khi có sự không khớp loại tài nguyên giữa ít nhất một tài nguyên đường lên và ít nhất một tài nguyên trong các tài nguyên thứ hai, và truyền, bởi UE thứ nhất đến BS, các tài nguyên thứ nhất trên sóng mang và như được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất, bao gồm ít nhất một tài nguyên đường lên với băng tần bảo vệ trên rìa của sóng mang mang ít nhất một tài nguyên đường lên

Các khía cạnh còn đề cập đến việc thiết lập, bởi UE thứ nhất, băng tần bảo vệ thứ hai trên một phần của tài nguyên cụ thể từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất, và trong đó việc truyền còn bao gồm bước truyền phần tài nguyên cụ thể này với băng tần bảo vệ thứ hai.

Các khía cạnh còn đề cập đến việc giám sát, tại UE thứ nhất, đối với chỉ báo bao gồm mẫu TDD thứ hai được sử dụng bởi UE thứ hai để truyền các tài nguyên thứ hai trên sóng mang gần kề với sóng mang truyền các tài nguyên thứ nhất.

Các khía cạnh còn đề cập đến việc xác định, tại UE thứ nhất, rằng ít nhất một tài

nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất được đồng chỉnh với ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ hai được định rõ trong mẫu TDD thứ hai, và truyền ít nhất một tài nguyên đường lên không có băng tần bảo vệ khi có sự đồng chỉnh giữa ít nhất một tài nguyên đường lên được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất và ít nhất một tài nguyên đường lên được định rõ trong mẫu TDD thứ hai.

Các khía cạnh còn đề cập đến mẫu TDD thứ nhất bao gồm các vị trí của ít nhất một tài nguyên đường lên, ít nhất một tài nguyên đường xuống, và ít nhất một tài nguyên đặc biệt trong các tài nguyên thứ nhất trong một khoảng thời gian.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị người dùng (UE), bao gồm bộ thu phát được tạo cấu hình để nhận, từ trạm gốc (BS), mẫu ghép kênh song công phân chia theo thời gian (TDD) thứ hai kết hợp với UE thứ hai, trong đó mẫu TDD thứ hai định rõ các tài nguyên thứ hai ở trên sóng mang gần kề với sóng mang của UE, và truyền, đến BS, các tài nguyên thứ nhất trên sóng mang của UE và như được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất, bao gồm ít nhất một tài nguyên đường lên với băng tần bảo vệ trên rìa của sóng mang mang ít nhất một tài nguyên đường lên, và bộ xử lý được tạo cấu hình để thiết lập băng tần bảo vệ trên rìa của sóng mang mang ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất kết hợp với UE khi có sự không khớp loại tài nguyên giữa ít nhất một tài nguyên đường lên và ít nhất một tài nguyên trong các tài nguyên thứ hai.

Các khía cạnh còn đề cập đến bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thiết lập băng tần bảo vệ thứ hai trên một phần của tài nguyên cụ thể từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất, và để truyền các tài nguyên thứ nhất, bộ thu phát còn được tạo cấu hình để truyền phần tài nguyên cụ thể này với băng tần bảo vệ thứ hai.

Các khía cạnh còn đề cập đến bộ xử lý còn được tạo cấu hình để giám sát đối với chỉ báo bao gồm mẫu TDD thứ hai được sử dụng bởi UE thứ hai để truyền các tài nguyên thứ hai trên sóng mang gần kề với sóng mang truyền các tài nguyên thứ nhất.

Các khía cạnh còn đề cập đến bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định rằng ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất được đồng chỉnh với ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ hai được định rõ trong mẫu TDD thứ hai, và để truyền các tài nguyên thứ nhất, bộ thu phát

còn được tạo cấu hình để truyền ít nhất một tài nguyên đường lên không có băng tần bảo vệ khi có sự đồng chỉnh giữa ít nhất một tài nguyên đường lên được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất và ít nhất một tài nguyên đường lên được định rõ trong mẫu TDD thứ hai.

Các khía cạnh còn đề cập đến việc trong đó băng tần bảo vệ làm giảm nhiều chồng chéo giữa các liên kết do sự không khớp loại tài nguyên gây ra.

Theo một khía cạnh của sáng chế, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó, mã chương trình này bao gồm mã để nhận, bởi thiết bị người dùng (UE) thứ nhất từ trạm gốc (BS), mẫu ghép kênh song công phân chia theo thời gian (TDD) thứ hai kết hợp với UE thứ hai, trong đó mẫu TDD thứ hai định rõ các tài nguyên thứ hai ở trên sóng mang gần kề với sóng mang của UE thứ nhất, mã để thiết lập, bởi UE thứ nhất, băng tần bảo vệ trên rìa của sóng mang bao gồm ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất kết hợp với UE thứ nhất khi có sự không khớp loại tài nguyên giữa ít nhất một tài nguyên đường lên và ít nhất một tài nguyên trong các tài nguyên thứ hai, và mã để truyền, bởi UE thứ nhất đến BS, các tài nguyên thứ nhất trên sóng mang và như được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất, bao gồm ít nhất một tài nguyên đường lên với băng tần bảo vệ trên rìa của sóng mang mang ít nhất một tài nguyên đường lên.

Các khía cạnh còn đề cập đến mã để thiết lập, bởi UE thứ nhất, băng tần bảo vệ thứ hai trên một phần của tài nguyên cụ thể từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất và trong đó mã để truyền còn bao gồm mã để truyền phần tài nguyên cụ thể này với băng tần bảo vệ thứ hai.

Các khía cạnh còn đề cập đến mã để giám sát, tại UE thứ nhất, đối với chỉ báo bao gồm mẫu TDD thứ hai được sử dụng bởi UE thứ hai để truyền các tài nguyên thứ hai trên sóng mang gần kề với sóng mang truyền các tài nguyên thứ nhất.

Các khía cạnh còn đề cập đến mã để xác định, tại UE thứ nhất, rằng ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất được đồng chỉnh với ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ hai được định rõ trong mẫu TDD thứ hai, và mã để truyền ít nhất một tài nguyên đường lên không có băng tần bảo vệ khi có sự đồng chỉnh giữa ít nhất một tài nguyên đường lên được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất và ít nhất một tài nguyên đường lên được định rõ trong mẫu TDD thứ hai.

Các khía cạnh còn đề cập đến việc trong đó mẫu TDD thứ nhất bao gồm các vị trí của ít nhất một tài nguyên đường lên, ít nhất một tài nguyên đường xuống, và ít nhất một tài nguyên đặc biệt trong các tài nguyên thứ nhất trong một khoảng thời gian.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị người dùng (UE), bao gồm phương tiện để nhận từ trạm gốc (BS), mẫu ghép kênh song công phân chia theo thời gian (TDD) thứ hai kết hợp với UE thứ hai, trong đó mẫu TDD thứ hai định rõ các tài nguyên thứ hai ở trên sóng mang gần kề với sóng mang của UE, phương tiện để thiết lập, bởi UE thứ nhất, băng tần bảo vệ trên rìa của sóng mang bao gồm ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất kết hợp với UE thứ nhất khi có sự không khớp loại tài nguyên giữa ít nhất một tài nguyên đường lên và các tài nguyên thứ hai, và phương tiện để truyền, đến BS, các tài nguyên thứ nhất trên sóng mang và như được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất, bao gồm ít nhất một tài nguyên đường lên với băng tần bảo vệ trên rìa của ít nhất một tài nguyên đường lên.

Các khía cạnh còn đề cập đến phương tiện để thiết lập băng tần bảo vệ thứ hai trên một phần của tài nguyên cụ thể từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất, và trong đó phương tiện để truyền còn bao gồm phương tiện để truyền phần tài nguyên cụ thể này với băng tần bảo vệ thứ hai.

Các khía cạnh còn đề cập đến phương tiện để giám sát đối với mẫu TDD thứ hai được sử dụng bởi UE thứ hai để truyền các tài nguyên thứ hai trên sóng mang gần kề với sóng mang truyền các tài nguyên thứ nhất.

Các khía cạnh còn đề cập đến phương tiện để xác định rằng ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất được đồng chỉnh với ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ hai được định rõ trong mẫu TDD thứ hai, và phương tiện để truyền ít nhất một tài nguyên đường lên không có băng tần bảo vệ khi có sự đồng chỉnh giữa ít nhất một tài nguyên đường lên được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất và ít nhất một tài nguyên đường lên được định rõ trong mẫu TDD thứ hai.

Các khía cạnh còn đề cập đến việc trong đó băng tần bảo vệ làm giảm nhiều chồng chéo giữa các liên kết do sự không khớp loại tài nguyên gây ra.

Các khía cạnh, dấu hiệu 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 phân mô tả sau

đây về các phương án ví dụ cụ thể của sáng chế cùng với các hình vẽ kèm theo. Mặc dù các dấu hiệu của sáng chế có thể được đề cập liên quan đến các phương án và hình vẽ nhất định dưới đây, nhưng tất cả các phương án của sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều dấu hiệu có lợi được bàn luận trong bản mô tả này. Nói cách khác, mặc dù một hoặc nhiều phương án có thể được bàn luận là có các dấu hiệu có lợi nhất định, nhưng một hoặc nhiều trong số các dấu hiệu này cũng có thể được dùng theo các phương án khác nhau của sáng chế được bàn luận trong bản mô tả này. Tương tự, mặc dù các phương án ví dụ có thể được bàn luận dưới đây là các phương án thiết bị, hệ thống, hay phương pháp, nhưng cần hiểu rằng các phương án ví dụ đó có thể được thực hiện trong các 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.

Các hình vẽ Fig.2A đến Fig.2B minh họa các mẫu ghép kênh song công phân chia theo thời gian (TDD), theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.2C minh họa nhiều chồng chéo giữa các liên kết từ thiết bị người dùng (UE) đến thiết bị người dùng (UE), theo một số khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ Fig.3A đến Fig.3C minh họa các sơ đồ để làm giảm nhiều chồng chéo giữa các liên kết từ thiết bị người dùng đến thiết bị người dùng, theo một số khía cạnh của sáng chế.

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

Fig. Fig.5 là sơ đồ khối của trạm gốc theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.6 là lưu đồ về phương pháp truyền thông theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.7 là lưu đồ về phương pháp truyền thông 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 dùng làm phần mô tả về nhiều cấu hình khác nhau và không dự định chỉ là những cấu hình trong đó các khái niệm mô tả ở đây có thể được thực hiện. Phần mô tả chi tiết này bao gồm các chi tiết cụ thể nhằm cung cấp hiểu biết thấu đáo về một số khái niệm. 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 được biết đến rộng rãi được thể hiện ở dạng sơ đồ khối để tránh gây khó hiểu 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 phương án khác nhau, các kỹ thuật và thiết bị 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 gian (time division multiple access - TDMA), mạng đa truy cập phân chia theo tần số số (frequency division multiple access - FDMA), mạng FDMA trực giao (orthogonal FDMA - OFDMA), mạng FDMA một sóng mang (single-carrier FDMA - SC-FDMA), mạng LTE, mạng hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile communications - 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 thực hiện công nghệ không dây như công nghệ UTRA tiến hóa (evolved UTRA - E-UTRA), công nghệ của Viện kỹ sư điện và điện tử (Institute of Electrical và 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 chuẩn không dây khác nhau này đều đã được biết đến hoặc đang được phát triển. Ví dụ, Dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3GPP) là sự hợp tác giữa các nhóm hiệp hội viễn thông hướng đến việc xác định thông số kỹ thuật cho điện thoại di động thế hệ thứ ba (third generation - 3G) áp dụng toàn cầu. Công nghệ 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 đề cập đến sự tiến hóa 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 các

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 thực hiện bằng cách sử dụng giao diện không gian thống nhất dựa vào OFDM. Để đạt được các mục tiêu này, cần cân nhắc có 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. 5G NR sẽ có khả năng mở rộng để cung cấp vùng phủ sóng (1) cho Internet vạn vật (Internet of things - IoT) 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 thử thách; (2) bao gồm bước kiểm soát then chốt với khả năng bảo mật mạnh mẽ để bảo vệ thông tin cá nhân, tài chính hoặc thông tin được phân loại, 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 Gbps, tốc độ người dùng trải nghiệm $100+$ Mbps), và nhận biết sâu sắc về các khám phá và tối ưu hóa nâng cao.

5G NR có thể được thực hiện để sử dụng các dạng sóng dựa vào OFDM được tối ưu với hệ số mở rộng được và khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI); 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 mở rộng của hệ số trong NR 5G, với tỷ lệ của khoảng cách sóng mang con (subcarrier spacing - SCS), có thể giải quyết hiệu quả việc vận hành các dịch vụ đa dạng trên phổ đa dạng các phương án thực hiện đa dạng. Ví dụ, trong các phương án thực hiện vùng phủ sóng ngoài trời và macro khác nhau của các phương án thực hiện FDD/TDD dưới 3GHz, khoảng cách sóng mang con có thể xuất hiện với 15 kHz, ví dụ trên 5, 10, 20 MHz, và băng thông (bandwidth - BW) tương tự. Đối với các triển khai vùng phủ sóng di động nhỏ và ngoài trời khác nhau của TDD trên 3 GHz, khoảng cách sóng mang con có thể xuất hiện với 30 kHz trên 80/100 MHz BW. Đối với các phương án triển khai băng rộng trong nhà khác

nhau, bằng cách sử dụng TDD trên phần được miễn cấp phép của băng tần 5 GHz, khoảng cách sóng mang con có thể xuất hiện với 60 kHz trên 160 MHz BW. Cuối cùng, đối với các phương án thực hiện khác nhau truyền với các thành phần mmWave tại TDD 28 GHz, khoảng cách sóng mang con có thể xuất hiện với 120 kHz trên 500 MHz BW.

Hệ số mở rộng được của 5G NR hỗ trợ TTI mở rộng được cho các yêu cầu về độ trễ đa dạng 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 UL/đường xuống, dữ liệu và báo nhận trong cùng khung con. Khung con tích hợp độc lập hỗ trợ truyền thông trong phổ dùng chung được miễn cấp phép hoặc dựa vào tranh chấp, UL/đường xuống thích ứng có thể được tạo cấu hình linh hoạt trên cơ sở mỗi ô để chuyển đổi động giữa UL và đường xuống để đáp ứng các nhu cầu lưu lượng hiện thời.

Các khía cạnh và đặc tính khác nhau khác theo sáng chế còn được mô tả dưới đây. Cần phải hiểu rằng các kỹ thuật theo sáng chế 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 diễn giải 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 thực hiện 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, thiết bị có thể được triển khai hoặc phương pháp có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một số khía cạnh bất kỳ được đề xuất ở đây. Ngoài ra, thiết bị 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 khác ngoài hoặc khác với một hoặc nhiều khía cạnh được nêu theo sáng chế. Ví dụ, phương pháp có thể được thực hiện như là một phần của hệ thống, thiết bị, cơ cấu, 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 yêu cầu bảo hộ.

Sáng chế đề xuất các cơ chế để xác định.

Các khía cạnh theo sáng chế có thể mang lại một số lợi ích.

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 gán nhãn 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 tiến hóa (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 hệ thống con BS phục vụ khu vực phủ sóng, tùy thuộc vào ngữ cảnh trong đó 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 khu vực địa lý tương đối rộng (ví dụ, bán kính vài kilomet) và có thể cho phép các UE truy cập không hạn chế với các thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng. Ô nhỏ, như ô pico thường phủ sóng khu vực địa lý tương đối nhỏ và có thể cho phép các UE truy cập không hạn chế với các thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng. 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 từ 105a đến 105c có thể là các BS macro được kích hoạt với một trong số công nghệ ba chiều (three dimension - 3D), đầy đủ chiều (full dimension - FD), hoặc MIMO quy mô lớn. Các BS 105a đến 105c có thể tận dụng các khả năng MIMO kích thước 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 vùng phủ sóng và dung lượng. BS 105f có thể là BS ô nhỏ có thể là nút trong nhà hoặc điểm truy cập di động. BS 105 có thể hỗ trợ một hoặc nhiều (ví dụ, hai, ba, bốn hoặc tương tự) ô.

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 định thời khung tương tự, và các cuộc truyền từ các BS khác nhau có thể được đồng chỉnh xấp xỉ theo thời gian. Đối với hoạt động không đồng bộ, các BS có thể có định thời khung khác nhau, và việc truyền từ các BS khác nhau có

thẻ 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, khối thuê bao, trạm, hoặc tương tự. UE 115 có thể là điện thoại di động, thiết bị số hỗ trợ 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 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 các UICC cũng có thể được gọi là các thiết bị IoT hoặc thiết bị internet của mọi thứ (internet of everything - IoE). Các UE 115a đến 115d là các 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 đặc biệt cho truyền thông được 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. UE 115e đến 115h là các ví dụ về các máy khác nhau được tạo cấu hình để truyền thông truy cập mạng 100. Các UE 115i đến 115k là các ví dụ về phương tiện trang bị các thiết bị truyền thông không dây được tạo cấu hình cho 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, hoặc tương tự. Trên Fig.1, hình tia sét (ví dụ, các liên kết truyền thông) chỉ báo các cuộc truyền không dây giữa UE 115 và BS phục vụ 105, là BS được định rõ để phục vụ UE 115 trên đường lên (uplink - UL) và/hoặc đường xuống (downlink - DL), cuộc truyền mong muốn giữa các BS 105, các cuộc truyền backhaul giữa các BS, hoặc các cuộc truyền liên kết phụ giữa các UE 115.

Khi hoạt động, các BS 105a đến 105c có thể phục vụ các UE 115a và 115b bằng cách sử dụng kỹ thuật 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 đến 105c, cũng như ô nhỏ, BS 105f. BS macro 105d cũng có thể truyền các dịch vụ phát đa hướng được đăng ký và được nhận bởi các UE 115c và 115d. Các dịch vụ phát đa hướng này có thể bao gồm vô tuyến di động hoặc video truyền phát trực tiếp, hoặc có thể bao gồm các dịch vụ khác để cung cấp thông tin đại chúng, như các trường hợp khẩn cấp hoặc cảnh báo thời tiết, như

các cảnh báo Amber hoặc cảnh báo xám.

Các BS 105 cũng có thể truyền thông với mạng lõi. Mạng lõi có thể có chức năng xác thực người dùng, cho phép truy cập, giám sát, 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 số các BS 105 (ví dụ, có thể là ví dụ về gNB hoặc bộ điều khiển nút truy cập (access node controller - ANC) có thể giao tiếp với mạng lõi 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, các BS 105 có thể truyền thông, trực tiếp hoặc gián tiếp (ví dụ, 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 cũng có thể hỗ trợ các 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 đa kích thước 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 cũng có thể cung cấp hiệu quả mạng bổ sung thông qua truyền thông TDD/FDD động, độ trễ thấp, như truyền thông phương tiện đến phương tiện (vehicle-to-vehicle - V2V) giữa các UE 115i đến 115k, truyền thông phương tiện đến mọi thứ (vehicle-to-everything - V2X) giữa UE 115i, 115j, hoặc 115k và các UE khác 115, và/hoặc truyền thông phương tiện đến cơ sở hạ tầng (vehicle-to-infrastructure - V2I) giữa UE 115i, 115j, hoặc 115k và BS 105. Mạng 100 cung cấp các cuộc truyền thông TDD có thể được gọi là mạng TDD.

Theo một số khía cạnh, mạng 100 sử dụng các dạng sóng dựa vào OFDM để truyền thông. Hệ thống dựa vào OFDM có thể phân chia BW hệ thống thành nhiều (K) sóng mang trực giao, còn được gọi chung là các sóng mang con, tone, 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 (K) sóng mang con có thể phụ thuộc vào BW hệ thống. BW hệ thống cũng có thể được phân chia thành các băng tần con. Trong các ví dụ khác, SCS và/hoặc thời khoảng của các TTI có thể mở rộng được.

Theo một phương án, các BS 105 có thể gán hoặc lập lịch các tài nguyên truyền (ví dụ, ở dạng các khối tài nguyên (resource block - RB) thời gian - tần số) để truyền đường xuống (DL) và đường lên (UL) trong mạng 100. DL chỉ hướng truyền từ BS 105 đến UE 115, còn UL chỉ hướng truyền từ UE 115 đến BS 105. Truyền thông có thể có dạng các khung vô tuyến. Khung vô tuyến có thể được chia thành nhiều khung con hoặc khe, ví dụ khoảng 20. Mỗi khe có thể được chia tiếp thành nhiều khe nhỏ. Trong chế độ FDD, cuộc truyền UL và nhận DL đồng thời có thể xảy ra trong phổ theo cặp. Ví dụ, mỗi khe bao gồm khung con UL trong băng tần số UL và khung con DL trong băng tần số DL. Khung con cũng có thể được gọi là khe. Trong chế độ TDD, cuộc truyền UL và nhận DL xảy ra ở các khoảng thời gian khác nhau bằng cách sử dụng cùng tần số (còn được gọi là phổ không theo cặp). Ví dụ, tập hợp con các khe (ví dụ, các khe DL) trong khung vô tuyến có thể được sử dụng cho các cuộc truyền DL và tập hợp con các khe khác (ví dụ, các khe UL) trong khung vô tuyến có thể được sử dụng cho các cuộc truyền UL. Ở chế độ TDD, có một hoặc nhiều khe chứa các khoảng thời gian có thể được sử dụng để chuyển từ các tài nguyên được sử dụng cho cuộc nhận DL sang các tài nguyên được sử dụng cho cuộc truyền UL. Các tài nguyên có thể được sử dụng để chuyển từ cuộc nhận DL sang cuộc truyền UL có thể được gọi là tài nguyên đặc biệt hoặc linh hoạt.

Các khe DL và các khe UL có thể còn được chia tiếp thành một số vùng. Ví dụ, mỗi khe 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. Các 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 tone hoa tiêu có thể trải rộng trên BW hoặc băng tần số hoạt động, mỗi tone được đặt tại thời gian định trước và tần số định trước. Ví dụ, BS 105 có thể truyền các tín hiệu tham chiếu 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 thông tin gán tài nguyên và 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 các khe độc lập. Khung con độc lập có thể bao gồm một phần cho cuộc truyền thông DL và một phần cho cuộc truyền thông UL. Khe 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 để truyền thông DL so với truyền thông UL. Khung con lấy UL làm trung tâm có thể bao gồm thời khoảng dài hơn để truyền thông UL so với 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 tạo điều kiện 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 (remaining system information - RMSI), và thông tin hệ thống khác (other system information - OSI)) để tạo điều kiện 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 số 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 cho phép 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 tín hiệu SSS. SSS có thể cho phép đồng bộ hóa khung vô tuyến và có thể cung cấp giá trị định danh ô, có thể 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, có thể được truyền trên kênh phát quảng bá vật lý (PBCH). Khối MIB có thể bao gồm thông tin hệ thống để 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, OSI, và/hoặc một hoặc nhiều khối thông tin hệ thống (system

information block - SIB). RMSI và/hoặc OSI có thể bao gồm thông tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) liên quan đến các thủ tục kênh truy cập ngẫu nhiên (random access channel - RACH), tìm gọi, tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET) để giám sát kênh đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH), kênh điều khiển UL vật lý (physical UL control channel - PUCCH), kênh dùng chung UL vật lý (physical UL shared channel - PUSCH), điều khiển công suất, và SRS. Theo một số khía cạnh, SIB1 có thể chứa các tham số truy cập ô và thông tin lập lịch cho các SIB khác.

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. Đáp ứng truy cập ngẫu nhiên (random access response - 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 (timing advance - TA), thông tin cấp phép UL, mã định danh tạm thời mạng vô tuyến dạng ô (cell-radio network temporary identifier - 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 (message 1 - MSG1), bản tin 2 (message 2 - MSG2), bản tin 3 (message 3 - MSG3), và bản tin 4 (message 4 - MSG4). Theo một số ví dụ, thủ tục truy cập ngẫu nhiên có thể là thủ tục truy cập hai bước, trong đó UE 115 có thể truyền phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên và yêu cầu kết nối trong một lần truyền và BS 105 có thể đáp lại bằng cách truyền đáp ứng truy cập ngẫu nhiên và đáp ứng kết nối trong một cuộc truyền.

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 cấp phép lập lịch UL và/hoặc DL cho UE 115 qua PDCCH. Các cấp phép lập lịch có thể được truyền dưới dạng thông tin điều khiển DL (DL control information - DCI). BS 105 có thể truyền tín hiệu truyền thông DL (ví dụ, mang dữ liệu) đến UE 115 thông qua PDSCH theo tín hiệu

cấp phép lập lịch DL. UE 115 có thể truyền tín hiệu truyền thông UL đến BS 105 thông qua PUSCH và/hoặc PUCCH theo tín hiệu cấp phép lập lịch UL.

Theo một số khía cạnh, BS 105 có thể truyền thông với UE 115 bằng cách sử dụng các kỹ thuật HQRQ để cải thiện độ tin cậy truyền thông, ví dụ, để cung cấp dịch vụ URLLC. 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 cuộc truyền 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 nhau 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 để truyền thông UL bằng cách sử dụng các cơ chế về cơ bản là tương tự như HARQ DL.

Theo một khía cạnh, mạng 100 có thể hoạt động trên BW hệ thống hoặc BW sóng mang thành phần (component carrier - CC). Mạng 100 có thể phân chia BW hệ thống thành nhiều BWP (ví dụ, các phần). BS 105 có thể 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 báo hiệu thông tin 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 CC cho UE 115 để truyền thông UL và DL. Ví dụ, cặp BWP có thể bao gồm một BWP để truyền thông UL và một BWP để truyền thông DL.

Theo một số khía cạnh, mạng 100 có thể hoạt động trên kênh dùng chung, có thể bao gồm phổ dùng chung hoặc phổ được miễn cấp phép. Chẳng hạn, mạng 100 có thể là mạng NR được miễn cấp phép (NR-unlicensed - NR-U) hoạt động trên phổ được miễn cấp phép. Theo khía cạnh này, các BS 105 và các UE 115 có thể được vận hành bởi nhiều thực thể vận hành mạng. Để tránh xung đột, các BS 105 và các UE 115 có thể sử

dụng thủ tục nghe trước khi nói (listen-before-talk - LBT) để giám sát các cơ hội truyền (transmission opportunity - TXOP) trong kênh dùng chung. Chẳng hạn, nút truyền (ví dụ, BS 105 hoặc UE 115) có thể thực hiện thủ tục LBT trước khi truyền trong kênh. Khi thủ tục LBT thông qua, nút truyền có thể tiến hành cuộc truyền. Khi thủ tục LBT thất bại, nút truyền có thể dừng truyền trong kênh. Theo một ví dụ, thủ tục LBT có thể dựa vào việc phát hiện năng lượng. Chẳng hạn, thủ tục LBT có kết quả thông qua khi năng lượng tín hiệu đo được từ kênh thấp hơn ngưỡng. Ngược lại, thủ tục LBT có kết quả thất bại khi năng lượng tín hiệu đo được từ kênh vượt quá ngưỡng. Theo một ví dụ khác, thủ tục LBT có thể dựa vào việc phát hiện tín hiệu. Chẳng hạn, thủ tục LBT có kết quả thông qua khi tín hiệu dành riêng cho kênh (ví dụ, tín hiệu phần mở đầu định trước) không được phát hiện trong kênh.

Trong một số trường hợp, trong mạng 100 là mạng TDD, các UE 115 có thể gặp phải nhiễu chồng chéo giữa các liên kết từ UE-đến-UE. Điều này có thể xảy ra khi các UE 115 được kết hợp với các mạng TDD khác nhau và truyền bằng cách sử dụng các sóng mang gần kề hoặc cùng sóng mang là kế tiếp nhau hoặc cách nhau trong khoảng cách được định rõ. Khi nhiễu từ UE-đến-UE xảy ra, chất lượng dịch vụ do các UE 115 cung cấp giảm. Các khía cạnh dưới đây mô tả các kỹ thuật để giảm nhiễu chồng chéo giữa các liên kết từ UE-đến-UE.

Theo một số khía cạnh, các UE 115 trong mạng TDD có thể truyền các tài nguyên bằng cách sử dụng các mẫu TDD. Các hình vẽ Fig.2A và Fig.2B minh họa các mẫu TDD 200A và 200B làm ví dụ, theo một số khía cạnh của sáng chế. Các mẫu TDD 200A và 200B có thể được sử dụng bởi các BS như các BS 105 và các UE 115 trong mạng như mạng 100, là mạng TDD. Trên các Fig.2A và Fig.2B, trục x biểu diễn thời gian theo một số đơn vị tùy ý và trục y biểu diễn tần số theo một số đơn vị tùy ý. Các mẫu TDD 200A có thể được truyền bằng cách sử dụng các sóng mang giống nhau hoặc khác nhau.

Các BS 105 có thể tạo cấu hình các UE 115 với các tài nguyên trong băng tần số 202 trong khoảng thời gian 204. Khoảng thời gian 204 có thể chỉ chu kỳ của các mẫu TDD 200A và 200B được định rõ trong mẫu TDD. Các tài nguyên có thể là các tài nguyên đường xuống (D) 206 được sử dụng cho truyền thông đường xuống, các tài nguyên đường lên (U) 208 được sử dụng cho truyền thông đường lên, và các tài nguyên đặc biệt (S) 210 được sử dụng cho thời gian bảo vệ giữa hai tài nguyên D 206, hai tài

nguyên U 208, hoặc các tài nguyên D 206 và các tài nguyên U 208. Các tài nguyên S 210 có thể bao gồm phần đường lên và phần đường xuống. Các tài nguyên 206 208, và 210 còn được gọi là khe.

Theo một số khía cạnh, các mẫu TDD, như các mẫu TDD 200A và 200B có thể được định rõ bằng cách sử dụng cấu hình TDD, cho biết bộ trữ tài nguyên (ví dụ, các khe UL, các khe DL, các khe S) trong băng tần số (ví dụ, băng tần số 202), khoảng thời gian 204 cho mỗi mẫu TDD. Nhất là, các khía cạnh được mô tả ở đây không bị giới hạn ở các mẫu TDD 200A và 200B và có thể áp dụng được cho các mẫu TDD khác. Cấu hình TDD cũng có thể định rõ số lượng tài nguyên D 206, số lượng tài nguyên U 208, và số lượng tài nguyên S 210 trong khoảng thời gian 204 và băng tần số 202.

Theo một số khía cạnh, các mẫu TDD, ví dụ các mẫu TDD 200A và 200B có thể được tạo cấu hình cho các loại lưu lượng khác nhau. Chẳng hạn, mẫu TDD 200A có thể được tạo cấu hình cho lưu lượng nặng DL và chịu độ trễ, ví dụ lưu lượng kết hợp với dịch vụ Internet. Theo một ví dụ khác, mẫu TDD 200B có thể được tạo cấu hình cho lưu lượng nặng UL và lưu lượng nhạy với độ trễ, ví dụ lưu lượng kết hợp với lưu lượng Internet vạn vật (IoT) công nghiệp.

Theo một số khía cạnh, các mạng 100 là các mạng TDD có thể truyền các mẫu TDD, ví dụ các mẫu TDD 200A và 200B theo cách không đồng bộ dẫn đến nhiều chồng chéo giữa các liên kết. Vì, bố trí của các BS 105 khác nhau là tĩnh, nhiều chồng chéo giữa các liên kết do các BS 105 trong các mạng TDD khác nhau có thể, ở mức độ nào đó, được điều khiển bởi các nhà khai thác và nhà cung cấp của các BS 105. Tuy nhiên, các UE 115 là di động và di chuyển quanh các khu vực phủ sóng bao phủ bởi các BS 105 trong các mạng TDD khác nhau. Do đó, các UE 115 kết hợp với các mạng TDD khác nhau có thể hoạt động cách nhau một khoảng cách đủ gần để gây ra nhiều chồng chéo giữa các liên kết từ UE-đến-UE.

Nhiều chồng chéo giữa các liên kết từ UE-đến-UE có thể xảy ra khi các UE 115 khác nhau truyền dữ liệu bằng cách sử dụng các sóng mang gần kề sử dụng các mẫu TDD khác nhau. Mặc dù nhiều chồng chéo giữa các liên kết từ UE-đến-UE có thể xảy ra trên cuộc truyền đường lên và đường xuống, các phương án dưới đây mô tả nhiều chồng chéo giữa các liên kết từ UE-đến-UE đường lên nhưng có thể được áp dụng như nhau cho nhiều đường xuống. Fig.2C là sơ đồ khối minh họa nhiều chồng chéo giữa các liên

kết từ UE-đến-UE, theo một số khía cạnh của sáng chế. Fig.2C minh họa hai mẫu TDD 200, mẫu TDD 200A có thể được sử dụng bởi sóng mang #1 và mẫu TDD 200B có thể được sử dụng bởi sóng mang #2. Cả hai mẫu TDD 200A và 200B có khoảng thời gian 204. Sóng mang #1 và sóng mang #2 có thể là các sóng mang gần kề trong phổ tần số.

Trong một số trường hợp, UE thứ nhất 115 từ mạng TDD thứ nhất có thể sử dụng sóng mang #1 để truyền các tài nguyên như được định rõ bởi mẫu TDD 200A và UE thứ hai 115 từ mạng TDD thứ hai có thể sử dụng sóng mang #2 để truyền các tài nguyên như được định rõ bởi mẫu TDD 200B. Mẫu TDD 200A có thể được truyền bằng cách sử dụng chu kỳ tần số sóng mang 202A và mẫu TDD 200B có thể được truyền bằng cách sử dụng sóng mang trong chu kỳ tần số 202B.

Trong một số trường hợp, (các) nhiễu chồng chéo giữa các liên kết 212 có thể xảy ra khi có sự không khớp giữa các các loại tài nguyên trong các mẫu TDD 200A và 200B được truyền trên các sóng mang gần kề đồng thời hoặc trong cùng khoảng thời gian 204. Các khía cạnh dưới đây mô tả các ví dụ có thể gây ra nhiễu chồng chéo giữa các liên kết đường lên 212. Một ví dụ về nhiễu chồng chéo giữa các liên kết 212A có thể xảy ra khi sóng mang #1 mang tài nguyên D 206 được định rõ trong mẫu TDD 200A (tức là, BS 105 trong mạng TDD cho sóng mang #1 truyền tài nguyên D 206 và UE 115 trong cùng mạng TDD cho sóng mang #1 nhận tài nguyên D 206) và sóng mang #2 mang tài nguyên U 208 được định rõ trong mẫu TDD 200A (tức là, UE 115 trong mạng TDD cho sóng mang #2 truyền tài nguyên U 208 và BS 105 trong cùng mạng TDD cho sóng mang #2 nhận tài nguyên U 208) đồng thời. Một ví dụ khác về nhiễu chồng chéo giữa các liên kết 212B có thể xảy ra khi sóng mang #1 mang tài nguyên D 206 được định rõ trong mẫu TDD 200A và sóng mang #2 mang tài nguyên S 210 được định rõ trong mẫu TDD 200B đồng thời. Một ví dụ khác về nhiễu chồng chéo giữa các liên kết 212C có thể xảy ra khi sóng mang #1 mang tài nguyên U 208 được định rõ trong mẫu TDD 200A và sóng mang #2 mang tài nguyên D 206 được định rõ trong mẫu TDD 200B đồng thời. Một ví dụ khác về nhiễu chồng chéo giữa các liên kết 212D có thể xảy ra khi mẫu TDD 200A truyền tài nguyên U 208 và mẫu TDD 200B truyền tài nguyên S 210 đồng thời.

Các khía cạnh dưới đây mô tả các kỹ thuật khác nhau để tránh hoặc làm giảm nhiễu chồng chéo giữa các liên kết 212 được thảo luận ở trên. Theo một khía cạnh, BS 105 hoặc UE 115 hoặc một thành phần khác trong mạng TDD có thể tránh hoặc làm

giảm các nhiễu chồng chéo giữa các liên kết bằng cách tránh các cuộc truyền UL trên tập hợp khối tài nguyên (RB) nhất định ở rìa của các sóng mang bao gồm các mẫu TDD 200A và/hoặc 200B. Fig.3A là sơ đồ khối bao gồm băng tần bảo vệ trong mẫu TDD, theo một số khía cạnh. Như minh họa trên Fig.3A, băng tần bảo vệ 302 có thể được đưa vào mỗi tài nguyên U 208 được bao gồm trong mẫu TDD 200A và mỗi tài nguyên U 208 được bao gồm trong mẫu TDD 200B. Kích thước của băng tần bảo vệ 302 có thể được tạo cấu hình bởi UE 115 hoặc BS 105. Chẳng hạn, BS 105 hoặc UE 115 có thể tạo cấu hình một số RB tương ứng với kích thước của băng tần bảo vệ 302. Hơn nữa, giả sử sóng mang #1 sử dụng mẫu TDD 200A và sóng mang #2 sử dụng mẫu TDD 200B. Băng tần bảo vệ 302 được bao gồm trong các tài nguyên U 208 trên các rìa gần kề của các sóng mang #1 và #2. Điều này tạo ra một cách hiệu quả vùng đệm giữa sóng mang #1 và sóng mang #2.

Theo một số khía cạnh, một phần của tài nguyên S 210 được kết hợp với cuộc truyền đường lên cũng có thể bao gồm băng tần bảo vệ 302.

Theo một số khía cạnh, băng tần bảo vệ 302 có thể được đưa vào tài nguyên U 208 (và còn cả phần đường lên của tài nguyên S 210) được định rõ trong mẫu TDD 200A, 200B theo nhiều cách. Theo một khía cạnh, BS 105 hoặc UE 115 có thể tạo cấu hình phần băng thông (bandwidth part - BWP) UL để loại trừ tập hợp RB nhất định trên rìa của sóng mang. Theo một ví dụ khác, mạng 100 hoặc BS 105 có thể tránh các cuộc truyền lập lịch hoặc tạo cấu hình UL chồng lấn với tập hợp RB nhất định trên rìa của sóng mang. Theo một ví dụ khác, UE 115 có thể dừng toàn bộ hoặc một phần cuộc truyền UL khi cuộc truyền UL được lập lịch, chỉ báo hoặc được tạo cấu hình bởi BS 105 này chồng lấn với tập RB nhất định trên rìa của sóng mang.

Theo một số khía cạnh, các mạng 100 có thể sử dụng các kỹ thuật khác nhau để xác định khi nào nhiễu chồng chéo giữa các liên kết UL 212 có thể xảy ra. Theo một khía cạnh, các mạng TDD 100 có thể lưu trữ các mẫu TDD 200 tương ứng kết hợp với các mạng TDD trên máy chủ có thể truy cập được đến nhiều mạng TDD. Thông tin được lưu trữ cũng có thể bao gồm thông tin định thời khung của sóng mang TDD trong mạng TDD. Các mạng 100 khác sau đó có thể truy cập vào máy chủ và thu được các mẫu TDD 200. Theo cách này, nhiều mạng 100 có thể dùng chung các mẫu TDD 200 tương ứng của chúng.

. Theo một khía cạnh khác, các mạng 100 có thể trao đổi các mẫu TDD 200 và khoảng thời gian 204 của các mẫu TDD 200 bằng cách sử dụng backhaul. Backhaul có thể là kênh truyền thông thay thế, ví dụ Internet, truyền thông 3G, v.v. mà các mạng 100 và/hoặc các thành phần trong các mạng 100 có thể sử dụng để dùng chung thông tin.

Theo một khía cạnh khác nữa, một mạng TDD có thể giám sát hoặc lắng nghe đối với các sóng mang của một mạng TDD khác. Chẳng hạn, mạng TDD, khi nó không có tín hiệu hoặc kênh để truyền, đo cường độ của tín hiệu nhận được trong sóng mang để một mạng TDD khác có thể sử dụng. Mạng TDD thứ nhất 100 sau đó có thể nhận diện các mẫu TDD, ví dụ mẫu TDD 200A được sử dụng bởi mạng TDD thứ hai, và sau đó nhận diện các tài nguyên U 208 từ mẫu TDD 200A được nhận diện. Theo một số khía cạnh, BS 105 được bao gồm trong mạng thứ nhất 100 có thể lắng nghe hoặc giám sát các sóng mang của các mạng TDD 100 khác.

Theo một khía cạnh khác nữa, các UE 115 kết hợp với mạng TDD thứ nhất có thể lắng nghe hoặc giám sát nhiều do các tài nguyên không khớp 206, 208, 210 gây ra trên các sóng mang gần kề được sử dụng bởi mạng TDD thứ hai. Việc lắng nghe hoặc giám sát nhiều bởi các UE 115 là có thể khi UE không có cuộc truyền trên sóng mang của riêng nó. Theo cách này, mạng TDD thứ nhất có thể biết về sự tồn tại của các sóng mang gần kề được kết hợp với mạng TDD thứ hai. Theo một ví dụ, UE 115 trong mạng TDD thứ nhất có thể giám sát nhiều của sóng mang gần kề và ước lượng mẫu TDD 200, ví dụ mẫu TDD 200A, 200B của sóng mang gần kề được sử dụng bởi mạng TDD thứ hai. Các UE 115 sau đó có thể báo cáo mẫu TDD 200 được ước lượng đến BS 105 hoặc một thành phần khác trong mạng TDD thứ nhất. Theo một ví dụ khác, các UE 115 có thể giám sát nhiều của sóng mang gần kề và báo cáo dao động nhiều đến BS 105 hoặc một thành phần khác kết hợp với mạng TDD thứ nhất để phân tích và nhận diện mẫu TDD 200, ví dụ mẫu TDD 200A, 200B kết hợp với sóng mang gần kề trong mạng TDD thứ hai. Báo cáo này có thể bao gồm một hoặc nhiều chỉ báo cường độ tín hiệu nhận được (received signal strength indicator - RSSI), công suất nhận được của tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP), chất lượng nhận được của tín hiệu tham chiếu (reference signal received quality - RSRQ), hoặc các giá trị tỷ số tín hiệu trên nhiễu và tạp âm (signal-to-interference and noise ratio - SINR) theo thời gian, cung cấp thông tin về dao động nhiều theo thời gian và biểu diễn xung đột của các tài nguyên trong các cuộc truyền đường xuống và xung đột của các tài nguyên trong các cuộc truyền đường lên.

Fig.3B là một sơ đồ khối khác bao gồm băng tần bảo vệ trong mẫu TDD, theo một số khía cạnh của sáng chế. Tương tự với Fig.3A, Fig.3B minh họa các băng tần bảo vệ 302 được đưa vào mỗi tài nguyên U 208 và phần đường lên của tài nguyên S 210 được bao gồm trong các mẫu TDD 200A và 200B. Không giống Fig. 3A, trên Fig.3B, các băng tần bảo vệ 302 có thể được tạo ra khi các mẫu TDD 200A và 200B của các sóng mang gần kề #1 và #2 có thể gây ra nhiều chồng chéo giữa các liên kết UL 212. Nhiều chồng chéo giữa các liên kết UL 212 có thể xảy ra khi có sự không khớp giữa các loại tài nguyên của các tài nguyên đồng chỉnh, ví dụ tài nguyên D 206 và tài nguyên U 208, hoặc tài nguyên S 210 và tài nguyên U 208, được truyền trên các sóng mang gần kề #1 và #2. Fig.3B minh họa rằng các băng tần bảo vệ 302 không được tạo trên các rìa của các tài nguyên U 208 được truyền bằng cách sử dụng sóng mang #1 và sóng mang #2 mà được đồng chỉnh. Chẳng hạn, giả sử sóng mang #1 sử dụng mẫu TDD 200A và sóng mang #2 sử dụng mẫu TDD 200B và các sóng mang #1 và #2 là gần kề. Fig.3B minh họa hai tài nguyên U 208 (được thể hiện là 304) được định rõ trong các mẫu TDD 200A, 200B được đồng chỉnh. Khi hai tài nguyên UL 208 được đồng chỉnh, không có nhiều chồng chéo giữa các liên kết UL 212 (hoặc có nhiều tối thiểu), và băng tần bảo vệ 302 không được bao gồm cho các tài nguyên UL đồng chỉnh 208.

Theo một số khía cạnh, các UE 115 và các BS 105 có thể biết liệu có thể có nhiều chồng chéo giữa các liên kết UL 212 tiềm ẩn hay không bằng cách sử dụng định thời và các tham số mức cao hơn của sóng mang gần kề. Các tham số làm ví dụ có thể là TDD-UL-DL-ConfigCommon và TDD-UL-DL-ConfigDedicated được đưa ra bởi tập tham số cấu hình tài nguyên vô tuyến (radio resource configuration - RRC). Các UE 115 có thể thu được các tham số bằng cách sử dụng báo hiệu RRC trong kênh dữ liệu đường xuống nhận được (ví dụ, thông tin hệ thống) theo một khía cạnh. Theo một khía cạnh khác, các UE 115 có thể giám sát kênh dữ liệu đường xuống (ví dụ, thông tin hệ thống) của sóng mang gần kề và xác định các tham số bằng cách sử dụng thông tin hệ thống. Theo một khía cạnh khác nữa, định dạng DCI, ví dụ định dạng DCI 2_0 có thể chỉ báo các mẫu TDD 200 đến UE 115. Định dạng DCI có thể được dùng chung qua báo hiệu backhaul hoặc được nhận diện bằng cách sử dụng việc phát hiện mẫu TDD 200 được sử dụng bởi các BS 105 hoặc các UE 115 như được bàn luận ở trên. Theo cách này, các UE 115 kết hợp với các mạng TDD khác nhau có thể xác định các mẫu TDD 200 của các mạng TDD gần kề. Theo một số khía cạnh, UE 115 có thể được thông báo về các mẫu TDD 200

được sử dụng bởi mạng TDD gần kề bởi sóng mang được sử dụng bởi UE 115 hoặc bằng cách giám sát sóng mang gần kề được sử dụng bởi mạng TDD gần kề. Chẳng hạn, UE 115 có thể được thông báo về mẫu TDD 200 của sóng mang gần kề bởi định dạng DCI 2_0 mà UE 115 nhận trên sóng mang riêng của nó. Theo một ví dụ khác, UE 115 có thể được thông báo về mẫu TDD 200 của sóng mang gần kề bằng cách giám sát định dạng DCI 2_0 của sóng mang gần kề.

Fig.3C là sơ đồ khối minh họa kỹ thuật làm giảm nhiễu chéo giữa các liên kết UL theo một số khía cạnh của sáng chế. Không giống các khía cạnh trên các hình vẽ Fig.3A đến Fig.3B ở đó các băng tần bảo vệ 302 được đưa vào rìa của các tài nguyên UL 208 ở các sóng mang gần kề #1 và #2, các khía cạnh trên Fig.3C làm giảm công suất đối với các tài nguyên UL 208 ở các sóng mang gần kề. Chẳng hạn, UE 115 có thể làm giảm công suất truyền tối đa được sử dụng để truyền các tài nguyên UL 208 có thể làm giảm hoặc loại trừ nhiễu chéo giữa các liên kết UL. Giả sử hai UE 115 được kết hợp với các mạng TDD khác nhau truyền trên các sóng mang gần kề #1 và #2, trong đó sóng mang #1 sử dụng các mẫu TDD 200A và sóng mang #2 sử dụng mẫu TDD 200B. Các UE 115 có thể truyền các tài nguyên D 206 và các tài nguyên S 210 (hoặc các phần đường xuống của các tài nguyên S 210) bằng cách sử dụng công suất tối đa hoặc đầy đủ, và sau đó hạ thấp công suất để truyền các tài nguyên U 208.

Theo một số khía cạnh, UE 115 có thể không làm giảm công suất cho các tài nguyên U 208 được đồng chỉnh ở các sóng mang gần kề (được thể hiện dưới dạng 304). Như được bàn luận ở trên, các tài nguyên U 208 được đồng chỉnh không gây ra nhiễu chéo giữa các liên kết UL. Trong trường hợp này, UE 115 có thể truyền tài nguyên U 208 trong mẫu TDD 200A được đồng chỉnh với tài nguyên U 208 trong mẫu TDD 200B bằng cách sử dụng công suất tối đa hoặc đầy đủ, và tài nguyên U 208 trong mẫu TDD 200A không được đồng chỉnh với tài nguyên U 208 trong mẫu TDD 200A bằng cách sử dụng công suất giảm.

UE 115 kết hợp với mạng TDD thứ nhất có thể xác định hoặc nhận các mẫu TDD 200 của sóng mang gần kề được sử dụng bởi mạng TDD thứ hai, như được bàn luận ở trên.

Theo một số khía cạnh, mức công suất mà các UE 115 có thể sử dụng để truyền các tài nguyên U 208 có thể được tạo cấu hình bởi UE 115 hoặc bởi cấu hình được

truyền từ BS 105. Chẳng hạn, mạng TDD có thể sử dụng tham số điều khiển công suất truyền (transmit power control - TPC) cho biết công suất để truyền tài nguyên U 208. Phổ biến là, mức công suất được chỉ báo bởi TPC là nhỏ hơn công suất tối đa mà UE 115 có thể sử dụng để truyền các tài nguyên. BS 105 có thể truyền tham số TPC đến UE 115 bằng cách sử dụng định dạng DCI, ví dụ trường mệnh lệnh TPC ở định dạng DCI 0_0, 0_1, 1_0, hoặc 1_1, hoặc định dạng DCI 2_2. Theo một ví dụ khác, mạng 100 có thể tạo cấu hình các tham số lớp cao hơn cho TPC. Tham số lớp cao hơn làm ví dụ cho TPC có thể là PUSCH, ví dụ P0_PUSCH. BS 104 sau đó có thể truyền P0_PUSCH đến UE 115. Theo một số khía cạnh, UE 115 có thể nhận tham số TPC bằng cách sử dụng, ví dụ định dạng DCI hoặc PUSCH và truyền tài nguyên U 208 bằng cách sử dụng công suất được chỉ ra trong tham số TPC.

Fig.4 là sơ đồ khối của UE 400 theo một số khía cạnh của sáng chế. UE 400 có thể là UE 115 như được đề cập ở trên theo Fig.1. Như được thể hiện, UE 400 có thể bao gồm bộ xử lý 402, bộ nhớ 404, môđun TDD 408, bộ thu phát 410 bao gồm hệ thống con môđem 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 kỹ thuật số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), bộ điều khiển, thiết bị mảng cổng lập trình được theo trường (field-programmable gate array - FPGA), thiết bị phần cứng khác, thiết bị firmware, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây. 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 như vậy bất kỳ khác.

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 ở trạng thái rắn, đĩa cứng, các dạng khác của bộ nhớ khả biến và không khả biến, hoặc tổ hợp của các loại bộ nhớ khác. 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 được ghi lại ở 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 hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.7. Các lệnh 406 cũng có thể được gọi là mã chương trình. Mã chương trình có thể là để khiến cho thiết bị truyền thông không dây thực hiện các hoạt động này, ví dụ, bằng cách khiến cho một hoặc nhiều bộ xử lý (như bộ xử lý 402) điều khiển hoặc ra mệnh lệnh cho thiết bị truyền thông không dây làm như vậy. Các thuật ngữ “lệnh” và “mã” nên được hiểu theo nghĩa rộng là bao gồm loại (các) câu lệnh đọc được bằng máy tính bất kỳ. Ví dụ, thuật ngữ “lệnh” và “mã” có thể chỉ một hoặc nhiều chương trình, các đoạn chương trình, các phân đoạn chương trình, các chức năng, các thủ tục, v.v.. “Lệnh” và “mã” có thể bao gồm một câu lệnh duy nhất đọc được bởi máy tính hoặc nhiều câu lệnh đọc được bởi máy tính.

Modun TDD 408 có thể xác định mẫu TDD mà UE 400 có thể sử dụng để truyền và nhận thông tin bằng cách sử dụng sóng mang #1 trong mạng TDD kết hợp với UE 400 và còn mẫu TDD mà UE 115 trong mạng TDD khác có thể sử dụng để truyền và nhận thông tin bằng cách sử dụng sóng mang #2, trong đó sóng mang #1 và sóng mang #2 là các sóng mang gần kề. Dựa vào việc xác định này, modun TDD 408 có thể khiến cho UE 400 truyền thông tin bằng cách sử dụng tài nguyên U bao gồm băng tần bảo vệ. Trong một số trường hợp, modun TDD 408 có thể được kích hoạt khi UE 115 từ mạng TDD khác là nằm trong khoảng cách tạo cấu hình được từ UE 400. Theo cách khác, modun TDD 408 có thể khiến cho UE 400 truyền thông tin bằng cách sử dụng tài nguyên U 208 bằng cách sử dụng công suất giảm được định rõ trong tham số TPC.

Modun TDD 408 cũng có thể sử dụng các kỹ thuật khác nhau để nhận diện các mẫu TDD được sử dụng bởi sóng mang gần kề trong mạng TDD khác. Modun TDD 408 có thể thu được mẫu TDD từ mạng TDD kết hợp với UE 400 hoặc BS 105, hoặc bằng cách giám sát sóng mang gần kề kết hợp với mạng TDD khác cho mẫu TDD. Modun TDD 408 có thể được sử dụng cho các khía cạnh khác nhau của sáng chế, ví dụ, các khía cạnh trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3 và Fig.6 đến Fig.7.

Như được thể hiện, bộ thu phát 410 có thể bao gồm hệ thống con 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. Hệ thống con môđem 412 có thể được tạo cấu hình để điều chế và/hoặc mã hóa dữ liệu từ bộ nhớ 404. Khối RF 414 có thể được tạo cấu hình để xử lý (ví dụ, thực hiện chuyển đổi từ tương tự sang số hoặc chuyển từ đổi từ số sang tương tự, v.v.) dữ liệu được điều chế/mã hóa (ví dụ, dữ liệu PDSCH và/hoặc thông tin điều khiển PSCCH) từ hệ thống con môđem 412 (trên các cuộc truyền ra ngoài) hoặc các cuộc truyền bắt nguồn từ nguồn khác như UE 115 hoặc BS 105. Khối RF 414 còn có thể được tạo cấu hình để thực hiện việc điều hướng chùm sóng tương tự liên quan đến việc điều hướng chùm sóng số. Mặc dù được thể hiện là được tích hợp cùng nhau trong bộ thu phát 410, nhưng hệ thống con môđem 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 hơn nữa, các bản tin dữ liệu có thể chứa một hoặc nhiều gói dữ liệu và thông tin khác), đến anten 416 cho cuộc truyền đến một hoặc nhiều thiết bị khác. Các anten 416 có thể còn nhận các bản tin dữ liệu được truyền từ các thiết bị khác. Các 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. Anten 416 có thể bao gồm nhiều anten trong các thiết kế tương tự hoặc khác nhau để duy trì nhiều liên kết cuộc truyền. Khối RF 414 có thể tạo cấu hình anten 416.

Theo một số khía cạnh, bộ thu phát 410 được tạo cấu hình để nhận mẫu TDD hoặc tham số TPC từ BS 105 từ một UE 115 khác.

Theo một phương án, UE 400 có thể bao gồm nhiều bộ thu phát 410 thực hiện các RAT khác nhau (ví dụ, NR và LTE). Theo một phương án, BS 400 có thể bao gồm một bộ thu phát 410 thực hiện 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 kết hợp khác nhau của các thành phần có thể thực hiện các RAT khác nhau.

Fig.5 là sơ đồ khối của BS 500 theo một số khía cạnh của sáng chế. BS 500 có thể là BS 105 như được mô tả ở trên theo Fig.1. Như được thể hiện, BS 500 có thể bao gồm bộ xử lý 502, bộ nhớ 504, môđun TDD 508, bộ thu phát 510 bao gồm hệ thống con

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 tính khác nhau như bộ xử lý kiểu cụ thể. Ví dụ, bộ xử lý này có thể bao gồm CPU, DSP, ASIC, bộ điều khiển, thiết bị FPGA, thiết bị phần cứng khác, thiết bị firmware, hoặc tổ 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 các cấu hình như vậy bất kỳ khác.

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, khi được thực thi bởi bộ xử lý 502, khiến cho bộ xử lý 502 thực hiện các hoạt động được mô tả ở đây, ví dụ, các khía cạnh trên các Fig.6 đến Fig.7. Các lệnh 506 có thể cũng là mã, có thể được hiểu theo nghĩa rộng là bao gồm loại (các) câu lệnh có thể đọc được bằng máy tính bất kỳ được như đã thảo luận ở trên liên quan đến Fig.4.

Modun TDD 508 có thể được triển khai qua phần cứng, phần mềm, hoặc tổ hợp của chúng. Modun TDD 508 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. Theo một số ví dụ, modun TDD 508 có thể được tích hợp trong hệ thống con modem 512. Modun TDD 508 có thể được triển khai bằng cách tổ hợp của các thành phần phần mềm (ví dụ, được thực thi bởi bộ xử lý DSP hoặc bộ xử lý chung) và các thành phần phần cứng (ví dụ, cổng logic và mạch) trong hệ thống con modem 512.

Modun TDD 508 có thể được sử dụng cho các khía cạnh khác nhau của sáng chế, ví dụ, các khía cạnh trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3 và Fig.6 đến Fig.7. Modun TDD 508 có thể được tạo cấu hình để truyền mẫu TDD mà UE 115, 400 có thể sử dụng để truyền các tài nguyên và còn để xác định mẫu TDD của các UE 115 kết hợp với mạng TDD khác truyền các tài nguyên trên sóng mang gần kề. Modun TDD 508 có thể khiến

cho BS 105 truyền các mẫu TDD, như mẫu TDD được sử dụng bởi mạng TDD kết hợp với UE 115 và mẫu TDD được sử dụng bởi UE 115 trong mạng TDD thứ hai. Môđun TDD 508 có thể định dạng các tham số có thể bao gồm các mẫu TDD. Môđun TDD 508 cũng có thể truyền tham số TPC đến UE 115, 400 cho biết công suất mà UE 115 có thể sử dụng để truyền thông tin bằng cách sử dụng các tài nguyên đường lên để làm giảm nhiều chồng chéo giữa các liên kết đường lên.

Như được thể hiện, bộ thu phát 510 có thể bao gồm hệ thống con 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. Hệ thống con 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 tích chập, sơ đồ điều hướng chùm sóng số, v.v.. Khối RF 514 có thể được tạo cấu hình để xử lý (ví dụ, thực hiện chuyển đổi từ tương tự sang số hoặc chuyển đổi từ số sang tương tự, v.v.) dữ liệu điều chế/mã hóa ((chẳng hạn, cấp phép, các phần phân bổ tài nguyên) từ hệ thống con môđem 512 (trên các cuộc truyền ra ngoài) hoặc các cuộc truyền xuất phát từ một nguồn khác như UE 115 và/hoặc UE 400. Khối RF 514 còn có thể được tạo cấu hình để thực hiện việc điều hướng chùm sóng tương tự liên quan đến việc điều hướng chùm sóng số. Mặc dù được thể hiện là được tích hợp cùng nhau trong bộ thu phát 510, nhưng hệ thống con 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 hơn nữa, các bản tin dữ liệu có thể chứa một hoặc nhiều gói dữ liệu và thông tin khác), đến anten 516 cho cuộc truyền đến một hoặc nhiều thiết bị khác. Quy trình này có thể bao gồm, ví dụ, truyền thông tin để hoàn thành việc gắn với mạng và truyền thông với UE 115 hoặc 400 đã bị chiếm theo một số 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. Anten 516 có thể bao gồm nhiều anten trong các thiết kế tương tự hoặc khác nhau để duy trì nhiều liên kết cuộc truyền.

Theo một ví dụ, bộ thu phát 510 được tạo cấu hình để truyền cấu hình TDD bằng cách phối hợp với môđun TDD 508. Theo một khía cạnh, UE 500 có thể bao gồm nhiều

bộ thu phát 510 thực hiện các RAT khác nhau (ví dụ, NR và LTE). Theo một phương án, BS 500 có thể bao gồm một bộ thu phát 510 thực hiện 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 kết hợp khác nhau của các thành phần có thể thực hiện các RAT khác nhau.

Fig.6 là lưu đồ của phương pháp truyền thông 600 theo một số khía cạnh của sáng chế. Các bước của phương pháp 600 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. Chẳng hạn, thiết bị truyền thông không dây, như UE 115 hoặc UE 400, có thể sử dụng một hoặc nhiều thành phần, như bộ xử lý 402, bộ nhớ 404, môđun TDD 408, bộ thu phát 410, môđem 412, và một hoặc nhiều anten 416, để thực thi các bước của phương pháp 600. Như được minh họa, phương pháp 600 bao gồm một số bước được đánh số, nhưng các khía cạnh của phương pháp 600 có thể bao gồm các bước bổ sung trước, sau, và giữa các bước được đánh số này. Theo một số phương án, một hoặc nhiều bước được đánh số có thể được bỏ qua hoặc được thực hiện theo thứ tự khác.

Ở bước 610, phương pháp 600 bao gồm bước nhận, bởi UE thứ nhất từ BS, mẫu TDD. Mẫu TDD 200 có thể là mẫu định rõ các tài nguyên, *ví dụ* các tài nguyên D 206, các tài nguyên U 208, và các tài nguyên S 210, khoảng thời gian 204 và băng tần số 202 cho UE thứ hai 115. Các tài nguyên D 206 có thể truyền dữ liệu và thông tin từ BS 105 đến UE 115, các tài nguyên U 208 có thể truyền dữ liệu và thông tin từ UE 115 đến BS 105, và các tài nguyên S 210 có thể bảo vệ thời gian giữa các tài nguyên D 206 và các tài nguyên U 208. Sóng mang có thể được sử dụng để mang các tài nguyên 206, 208, 210 trong mẫu có trong mẫu TDD 200. Mẫu TDD 200 nhận được ở bước 610 có thể là mẫu TDD 200 kết hợp với UE thứ hai 115 đang truyền trên sóng mang gần kề với sóng mang được sử dụng bởi UE thứ nhất 115.

Ở bước 620, phương pháp 600 bao gồm bước, thiết lập, bởi UE thứ nhất băng tần bảo vệ. Băng tần bảo vệ 302 có thể bao gồm các RB ở rìa của sóng mang sử dụng mẫu TDD 200 của UE thứ nhất 115. Hơn nữa, băng tần bảo vệ 302 có thể được bao gồm trong các tài nguyên U 208 được định rõ mẫu TDD 200 và phân đường lên của các tài nguyên S 210. UE thứ nhất 115 hoặc BS 105 có thể định rõ kích thước của băng tần bảo vệ 302 bằng cách tạo cấu hình một số RB có thể được bao gồm trong băng tần bảo vệ

302. UE thứ nhất 115 có thể thiết lập băng tần bảo vệ 302 khi UE thứ nhất 115 nhận diện UE thứ hai 115 từ mạng TDD khác đang truyền trên sóng mang gần kề và sử dụng mẫu TDD 200 nhận được trong bước 610. UE 115 có thể thiết lập băng tần bảo vệ 302 bằng cách loại trừ thông tin lập lịch hoặc tạo cấu hình trên phần của tài nguyên U 208 được bao phủ bởi băng tần bảo vệ 302. Băng tần bảo vệ 302 có thể làm giảm nhiễu chéo giữa các liên kết UL 212 giữa các sóng mang gần kề khi có sự không khớp loại tài nguyên giữa các tài nguyên được đồng chỉnh trong các mẫu TDD 200 của UE thứ nhất 115 và UE thứ hai 115. Chẳng hạn, khi UE thứ nhất 115 nhận diện tài nguyên U 208 trong mẫu TDD 200 được sử dụng bởi UE thứ nhất 115 được đồng chỉnh với tài nguyên D 306 hoặc tài nguyên S 210 trong mẫu TDD 200 được sử dụng bởi UE thứ hai 115, UE thứ nhất 115 có thể thiết lập băng tần bảo vệ 302. Trong một số trường hợp, UE thứ nhất 115 có thể không thiết lập băng tần bảo vệ 302 ở các tài nguyên U 208. Điều này có thể xảy ra khi UE thứ nhất 115 nhận diện mẫu TDD được sử dụng bởi UE thứ hai 115, và các tài nguyên U 208 được định rõ bởi các mẫu TDD 200 kết hợp với các UE 115 thứ nhất và thứ hai được đồng chỉnh.

Ở bước 630, phương pháp 600 bao gồm bước truyền, bởi UE thứ nhất đến BS 105, các tài nguyên bằng cách sử dụng sóng mang và mẫu được định rõ bởi mẫu TDD 200 kết hợp với UE thứ nhất 115. UE thứ nhất 115 có thể truyền các tài nguyên, bao gồm các tài nguyên U 208, và trong một số trường hợp các tài nguyên S 210 cùng với băng tần bảo vệ. Trong một số trường hợp, khi có sự khớp giữa các tài nguyên U 208 của các mẫu TDD 200 của UE thứ nhất 115 và UE thứ hai 115, UE thứ nhất 115 có thể không bao gồm băng tần bảo vệ trên các tài nguyên U 208.

Fig.7 là lưu đồ của phương pháp truyền thông 700 theo một số khía cạnh của sáng chế. Các bước của phương pháp 700 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. Chẳng hạn, thiết bị truyền thông không dây, như UE 115 hoặc UE 400, có thể sử dụng một hoặc nhiều thành phần, như bộ xử lý 402, bộ nhớ 404, module TDD 408, bộ thu phát 410, modem 412, và một hoặc nhiều anten 416, để thực thi các bước của phương pháp 700. Như được minh họa, phương pháp 700 bao gồm một số bước được đánh số, nhưng các khía cạnh của phương pháp 700 có thể bao gồm các bước bổ sung trước, sau, và giữa các bước được đánh số này. Theo một số phương án, một hoặc nhiều bước được đánh số có thể được bỏ

qua hoặc được thực hiện theo thứ tự khác.

Ở bước 710, phương pháp 700 bao gồm bước nhận, bởi UE thứ nhất từ BS, mẫu TDD. Mẫu TDD 200 có thể là mẫu định rõ các tài nguyên, *ví dụ* các tài nguyên D 206, các tài nguyên U 208, và các tài nguyên S 210, khoảng thời gian 204 và băng tần số 202 của UE thứ hai 115 đang truyền trên sóng mang gần kề với sóng mang của UE thứ nhất 115. Các tài nguyên D 206 có thể truyền dữ liệu và thông tin từ BS 105 đến UE 115, các tài nguyên U 208 có thể truyền dữ liệu và thông tin từ UE 115 đến BS 105, và các tài nguyên S 210 có thể bảo vệ thời gian giữa các tài nguyên D 206 và các tài nguyên U 208. Sóng mang có thể được sử dụng để mang các tài nguyên 206, 208, 210 trong mẫu có trong mẫu TDD 200.

Ở bước 720, phương pháp 700 bao gồm bước nhận, bởi UE thứ nhất từ BS, điều khiển công suất truyền (transmit power control - TPC). TPC cho biết mức công suất UE thứ nhất 115 có thể sử dụng để truyền thông tin bằng cách sử dụng tài nguyên U 208. Mệnh lệnh TPC có thể được bao gồm trong trường mệnh lệnh TPC trong định dạng DCI 0_0, 0_1, 1_0, hoặc 1_1, hoặc định dạng DCI 2_2. Mệnh lệnh TPC cũng có thể được bao gồm trong tham số mức cao hơn, như P0_PUSCH

Ở bước 730, phương pháp 700 bao gồm bước, làm giảm, bởi UE thứ nhất, công suất cho các tài nguyên đường lên. Vị trí của các tài nguyên đường lên 208 có thể được định rõ trong mẫu TDD 200 của UE thứ nhất. UE thứ nhất 115 có thể làm giảm công suất khi UE thứ nhất 115 nhận diện UE thứ hai 115 từ mạng TDD khác đang truyền trên sóng mang gần kề và các mẫu TDD 200 cho biết rằng có sự không khớp của các loại tài nguyên. Chẳng hạn, UE thứ nhất 115 có thể làm giảm công suất khi có sự đồng chỉnh giữa tài nguyên U 208 của UE thứ nhất 115 và tài nguyên D 206 hoặc tài nguyên S 210 của UE thứ hai 115. Công suất có thể được giảm từ công suất đầy đủ hoặc tối đa xuống công suất được định rõ trong TPC. Trong một số trường hợp, UE thứ nhất 115 có thể không làm giảm công suất khi UE thứ nhất 115 nhận diện mẫu TDD được sử dụng bởi UE thứ hai 115 trong mạng TDD khác, và các tài nguyên U 208 trong các mẫu TDD kết hợp với UE thứ nhất 115 và UE thứ hai 115 được đồng chỉnh.

Ở bước 740, phương pháp 700 bao gồm bước truyền, bởi UE thứ nhất đến BS 105 các tài nguyên bằng cách sử dụng sóng mang và như được định rõ trong mẫu TDD. UE thứ nhất 115 có thể truyền các tài nguyên đến BS 105 bằng cách sử dụng sóng mang và

nhu được định rõ trong mẫu TDD 200. Hơn nữa, các tài nguyên U 208 có thể được truyền bằng cách sử dụng công suất được định rõ trong TPC.

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

Các khối và module minh họa khác nhau được mô tả liên quan đến nội dung được bộc lộ ở đây có thể được thực thi hoặc thực hiện bởi bộ xử lý đa dụng, DSP, ASIC, FPGA hoặc thiết bị logic lập trình được khác, công 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 khác bất kỳ).

Các chức năng mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, firmware, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện trong phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, các chức năng có thể được lưu trữ trên hoặc được truyền qua 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 bộc lộ và phần yêu cầu bảo hộ kèm theo. Chẳng hạn, do bản chất của phần mềm, nên các chức năng được mô tả ở trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm thực thi bởi bộ xử lý, phần cứng, firmware, nổi cứng, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Các đặc tính thực hiện các chức năng cũng có thể được đặt vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm được phân bố sao cho các phần của chức năng được thực hiện 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).

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật 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, thiết bị, 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 phương án 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 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 tránh nhiễu chéo giữa các liên kết trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE) thứ nhất từ trạm gốc (base station - BS), mẫu ghép kênh song công phân chia theo thời gian (time-division-duplexing - TDD) thứ hai kết hợp với UE thứ hai, trong đó mẫu TDD thứ hai định rõ các tài nguyên thứ hai ở trên sóng mang gần kề với sóng mang của UE thứ nhất;

thiết lập, bởi UE thứ nhất, băng tần bảo vệ trên rìa của sóng mang của UE thứ nhất, trong đó sóng mang của UE thứ nhất bao gồm ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất kết hợp với UE thứ nhất khi có sự không khớp loại tài nguyên giữa ít nhất một tài nguyên đường lên được đồng chỉnh với ít nhất một tài nguyên thứ hai trong các tài nguyên thứ hai; và

truyền, bởi UE thứ nhất đến BS, các tài nguyên thứ nhất trên sóng mang và như được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất, bao gồm ít nhất một tài nguyên đường lên với băng tần bảo vệ trên rìa của sóng mang mang ít nhất một tài nguyên đường lên.

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

thiết lập, bởi UE thứ nhất, băng tần bảo vệ thứ hai trên một phần của tài nguyên cụ thể từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất; và

trong đó bước truyền còn bao gồm truyền phần tài nguyên cụ thể này với băng tần bảo vệ thứ hai.

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

giám sát, tại UE thứ nhất, đối với chỉ báo bao gồm mẫu TDD thứ hai được sử dụng bởi UE thứ hai để truyền các tài nguyên thứ hai trên sóng mang gần kề với sóng mang truyền các tài nguyên thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thiết lập còn bao gồm:

xác định, tại UE thứ nhất, rằng ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất được đồng chỉnh với ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ hai được định rõ trong mẫu TDD thứ hai; và

truyền ít nhất một tài nguyên đường lên không có băng tần bảo vệ khi có sự đồng

chỉnh giữa ít nhất một tài nguyên đường lên được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất và ít nhất một tài nguyên đường lên được định rõ trong mẫu TDD thứ hai.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mẫu TDD thứ nhất bao gồm các vị trí của ít nhất một tài nguyên đường lên, ít nhất một tài nguyên đường xuống, và ít nhất một tài nguyên đặc biệt trong các tài nguyên thứ nhất trong một khoảng thời gian.

6. Thiết bị người dùng (UE), thiết bị này bao gồm:

bộ thu phát được tạo cấu hình để:

nhận, từ trạm gốc (BS), mẫu ghép kênh song công phân chia theo thời gian (TDD) thứ hai kết hợp với UE thứ hai, trong đó mẫu TDD thứ hai định rõ các tài nguyên thứ hai ở trên sóng mang gần kề với sóng mang của UE; và

truyền, đến BS, các tài nguyên thứ nhất trên sóng mang của UE và như được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất, bao gồm ít nhất một tài nguyên đường lên với băng tần bảo vệ trên rìa của sóng mang ít nhất một tài nguyên đường lên; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để:

thiết lập băng tần bảo vệ trên rìa của sóng mang của UE, trong đó sóng mang của UE mang ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất kết hợp với UE khi có sự không khớp loại tài nguyên giữa ít nhất một tài nguyên đường lên và ít nhất một tài nguyên trong số các tài nguyên thứ hai.

7. Thiết bị người dùng theo điểm 6, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để thiết lập băng tần bảo vệ thứ hai trên một phần của tài nguyên cụ thể từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất; và

để truyền các tài nguyên thứ nhất, bộ thu phát còn được tạo cấu hình để truyền phần tài nguyên cụ thể này với băng tần bảo vệ thứ hai.

8. Thiết bị người dùng theo điểm 6, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

giám sát đối với chỉ báo bao gồm mẫu TDD thứ hai được sử dụng bởi UE thứ hai để truyền các tài nguyên thứ hai trên sóng mang gần kề với sóng mang truyền các tài

nguyên thứ nhất.

9. Thiết bị người dùng theo điểm 6, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

xác định rằng ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất được đồng chỉnh với ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ hai được định rõ trong mẫu TDD thứ hai; và

để truyền các tài nguyên thứ nhất, bộ thu phát còn được tạo cấu hình để truyền ít nhất một tài nguyên đường lên không có băng tần bảo vệ khi có sự đồng chỉnh giữa ít nhất một tài nguyên đường lên được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất và ít nhất một tài nguyên đường lên được định rõ trong mẫu TDD thứ hai.

10. Thiết bị người dùng theo điểm 6, trong đó băng tần bảo vệ làm giảm nhiều chông chéo giữa các liên kết do sự không khớp loại tài nguyên gây ra.

11. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có mã chương trình được ghi trên đó, mã chương trình này bao gồm:

mã để nhận, bởi thiết bị người dùng (UE) thứ nhất từ trạm gốc (BS), mẫu ghép kênh song công phân chia theo thời gian (TDD) thứ hai kết hợp với UE thứ hai, trong đó mẫu TDD thứ hai định rõ các tài nguyên thứ hai ở trên sóng mang gần kề với sóng mang của UE thứ nhất;

mã để thiết lập, bởi UE thứ nhất, băng tần bảo vệ trên rìa của sóng mang của UE thứ nhất, trong đó sóng mang của UE thứ nhất bao gồm ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất kết hợp với UE thứ nhất khi có sự không khớp loại tài nguyên giữa ít nhất một tài nguyên đường lên và ít nhất một tài nguyên trong các tài nguyên thứ hai; và

mã để truyền, bởi UE thứ nhất đến BS, các tài nguyên thứ nhất trên sóng mang và như được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất, bao gồm ít nhất một tài nguyên đường lên với băng tần bảo vệ trên rìa của sóng mang mang ít nhất một tài nguyên đường lên.

12. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 11, phương tiện này còn bao gồm mã để thiết lập, bởi UE thứ nhất, băng tần bảo vệ thứ hai trên một phần của tài nguyên cụ thể từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất; và

trong đó mã đề truyền còn bao gồm mã đề truyền phần tài nguyên cụ thể này với băng tần bảo vệ thứ hai.

13. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 11, phương tiện này còn bao gồm:

mã đề giám sát, tại UE thứ nhất, đối với chỉ báo bao gồm mẫu TDD thứ hai được sử dụng bởi UE thứ hai để truyền các tài nguyên thứ hai trên sóng mang gần kề với sóng mang truyền các tài nguyên thứ nhất.

14. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 11, phương tiện này còn bao gồm:

mã đề xác định, tại UE thứ nhất, rằng ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất được đồng chỉnh với ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ hai được định rõ trong mẫu TDD thứ hai; và

mã đề truyền ít nhất một tài nguyên đường lên không có băng tần bảo vệ khi có sự đồng chỉnh giữa ít nhất một tài nguyên đường lên được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất và ít nhất một tài nguyên đường lên được định rõ trong mẫu TDD thứ hai.

15. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 11, trong đó mẫu TDD thứ nhất bao gồm các vị trí của ít nhất một tài nguyên đường lên, ít nhất một tài nguyên đường xuống, và ít nhất một tài nguyên đặc biệt trong các tài nguyên thứ nhất trong một khoảng thời gian.

16. Thiết bị người dùng (UE), thiết bị này bao gồm:

phương tiện để nhận từ trạm gốc (BS), mẫu ghép kênh song công phân chia theo thời gian (TDD) thứ hai kết hợp với UE thứ hai, trong đó mẫu TDD thứ hai định rõ các tài nguyên thứ hai ở trên sóng mang gần kề với sóng mang của UE;

phương tiện để thiết lập, bởi UE, băng tần bảo vệ trên rìa của sóng mang của UE, trong đó sóng mang của UE bao gồm ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất kết hợp với UE thứ nhất khi có sự không khớp loại tài nguyên giữa ít nhất một tài nguyên đường lên và ít nhất một tài nguyên trong các tài nguyên thứ hai; và

phương tiện để truyền, đến BS, các tài nguyên thứ nhất trên sóng mang và như được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất, bao gồm ít nhất một tài nguyên đường lên với băng tần bảo vệ trên rìa của ít nhất một tài nguyên đường lên.

17. Thiết bị người dùng theo điểm 16, thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện để thiết lập băng tần bảo vệ thứ hai trên một phần của tài nguyên cụ thể từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất; và

trong đó phương tiện để truyền còn bao gồm phương tiện để truyền phần tài nguyên cụ thể này với băng tần bảo vệ thứ hai.

18. Thiết bị người dùng theo điểm 16, thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện để giám sát đối với mẫu TDD thứ hai được sử dụng bởi UE thứ hai để truyền các tài nguyên thứ hai trên sóng mang gần kề với sóng mang truyền các tài nguyên thứ nhất.

19. Thiết bị người dùng theo điểm 16, thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện để xác định rằng ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ nhất được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất được đồng chỉnh với ít nhất một tài nguyên đường lên từ các tài nguyên thứ hai được định rõ trong mẫu TDD thứ hai; và

phương tiện để truyền ít nhất một tài nguyên đường lên không có băng tần bảo vệ khi có sự đồng chỉnh giữa ít nhất một tài nguyên đường lên được định rõ trong mẫu TDD thứ nhất và ít nhất một tài nguyên đường lên được định rõ trong mẫu TDD thứ hai.

20. Thiết bị người dùng theo điểm 16, trong đó băng tần bảo vệ làm giảm nhiễu chéo giữa các liên kết do sự không khớp loại tài nguyên gây ra.

1/9

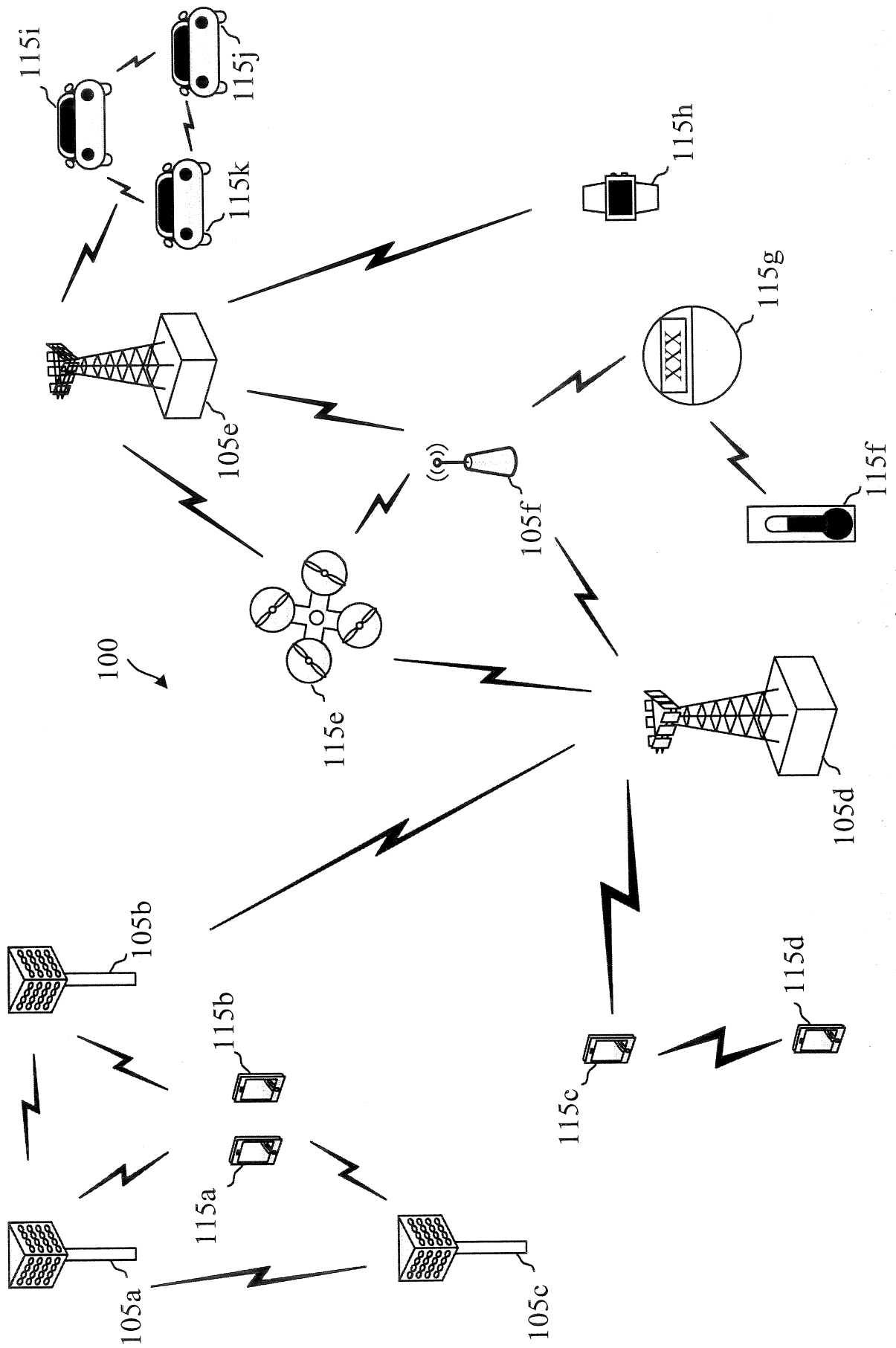
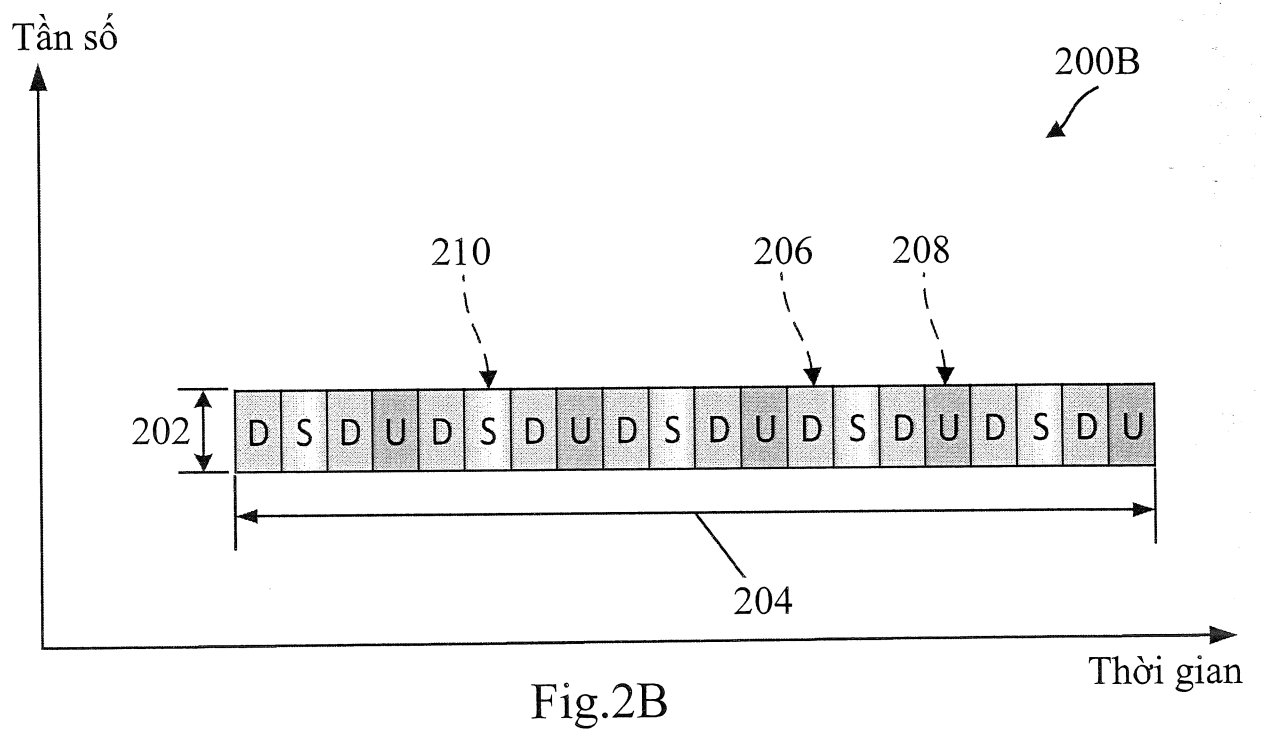
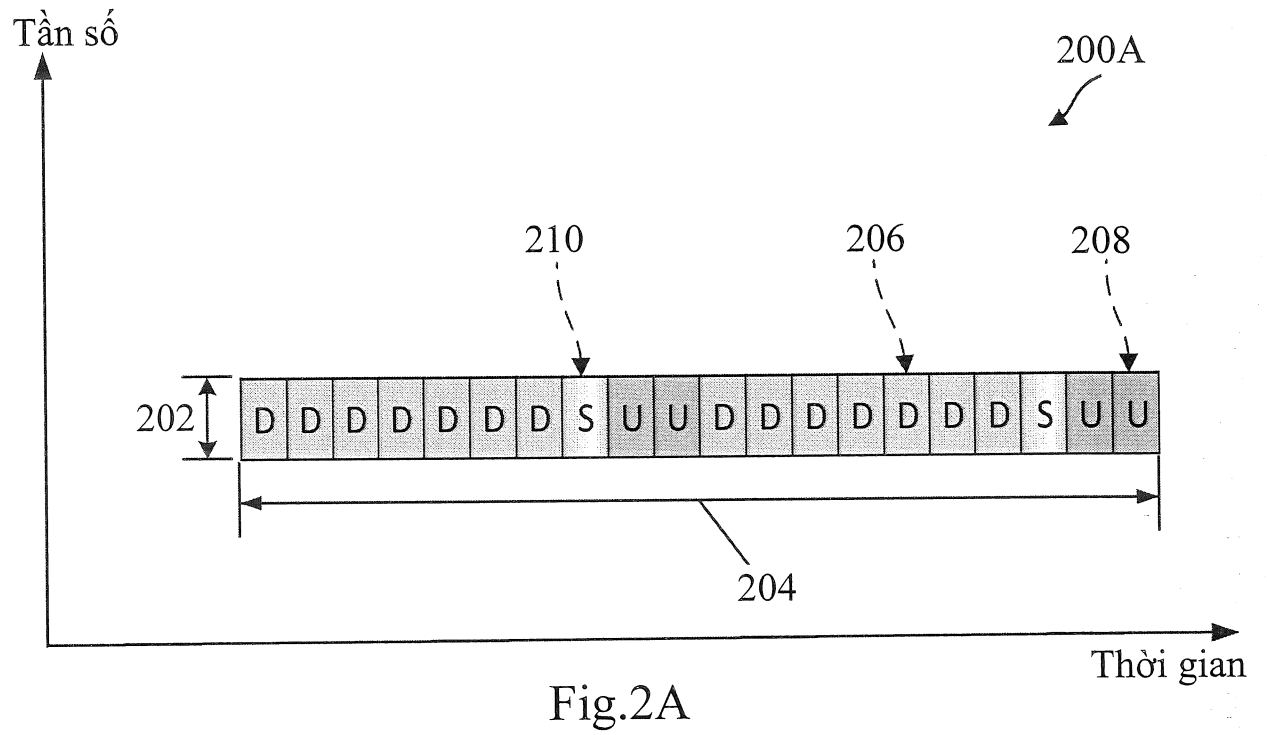


Fig.1

2/9



3/9

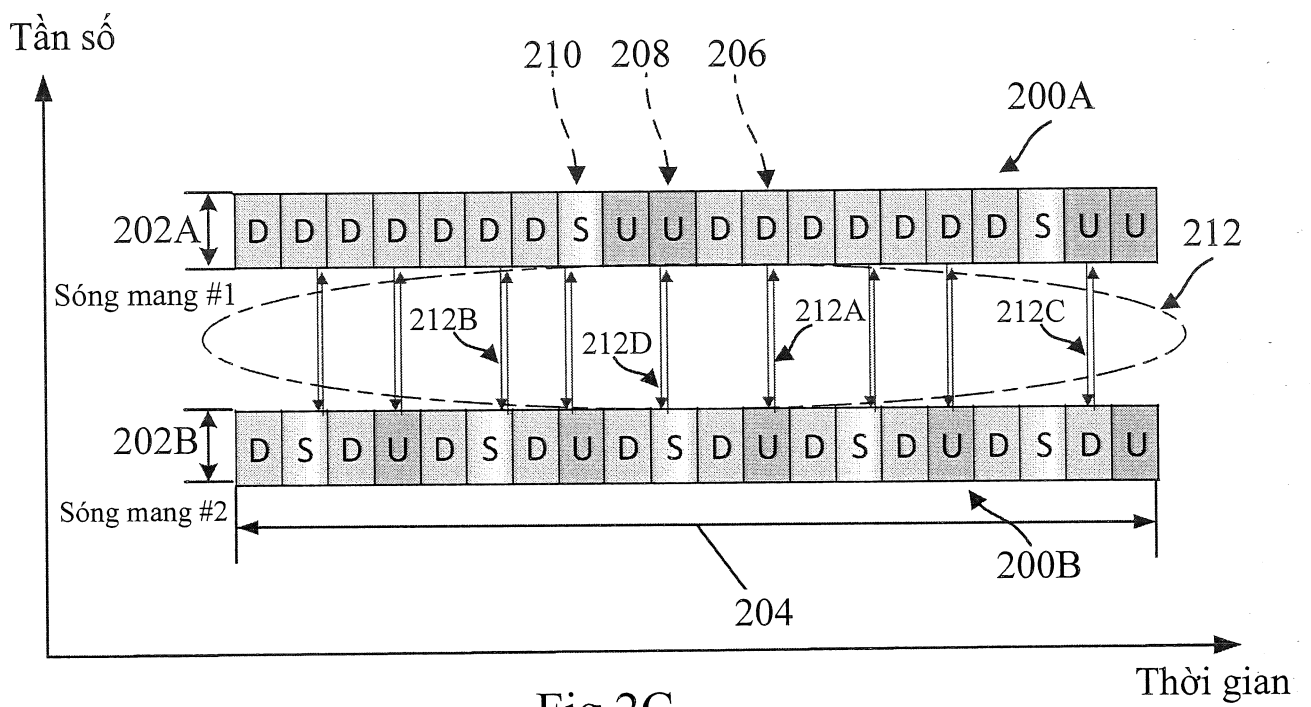
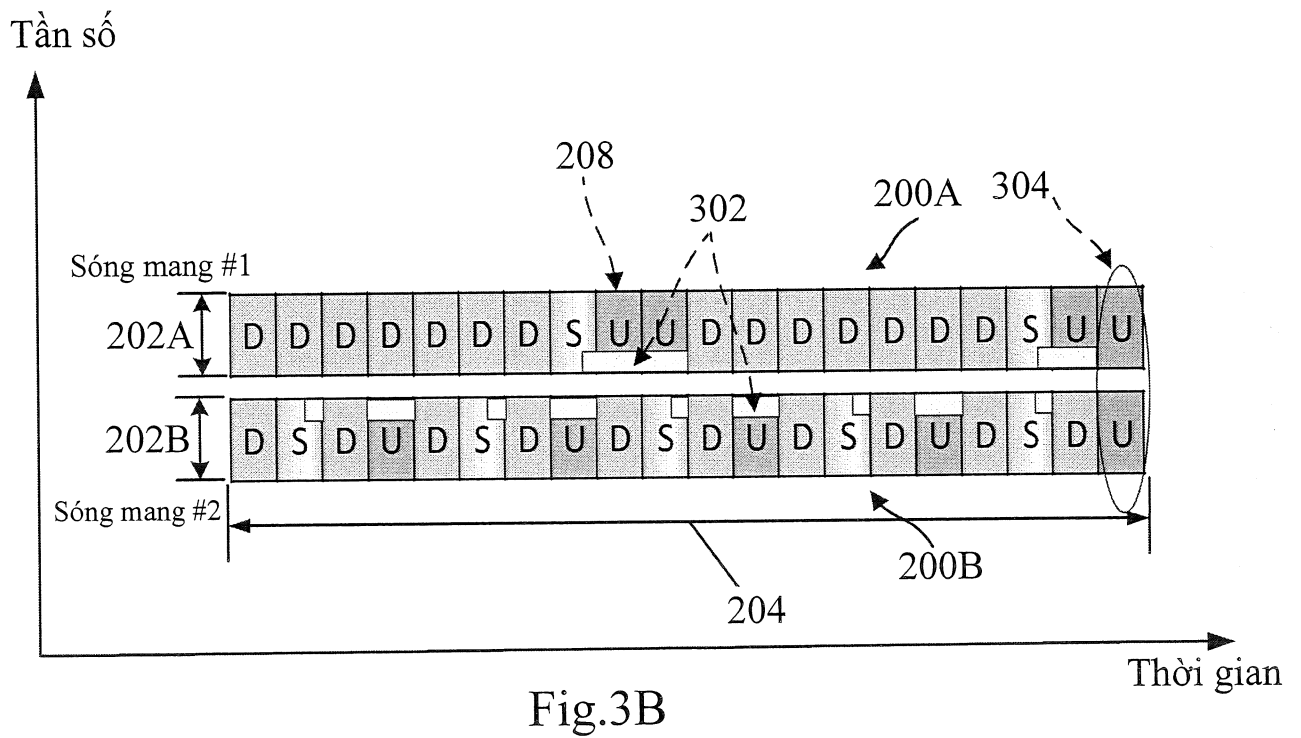
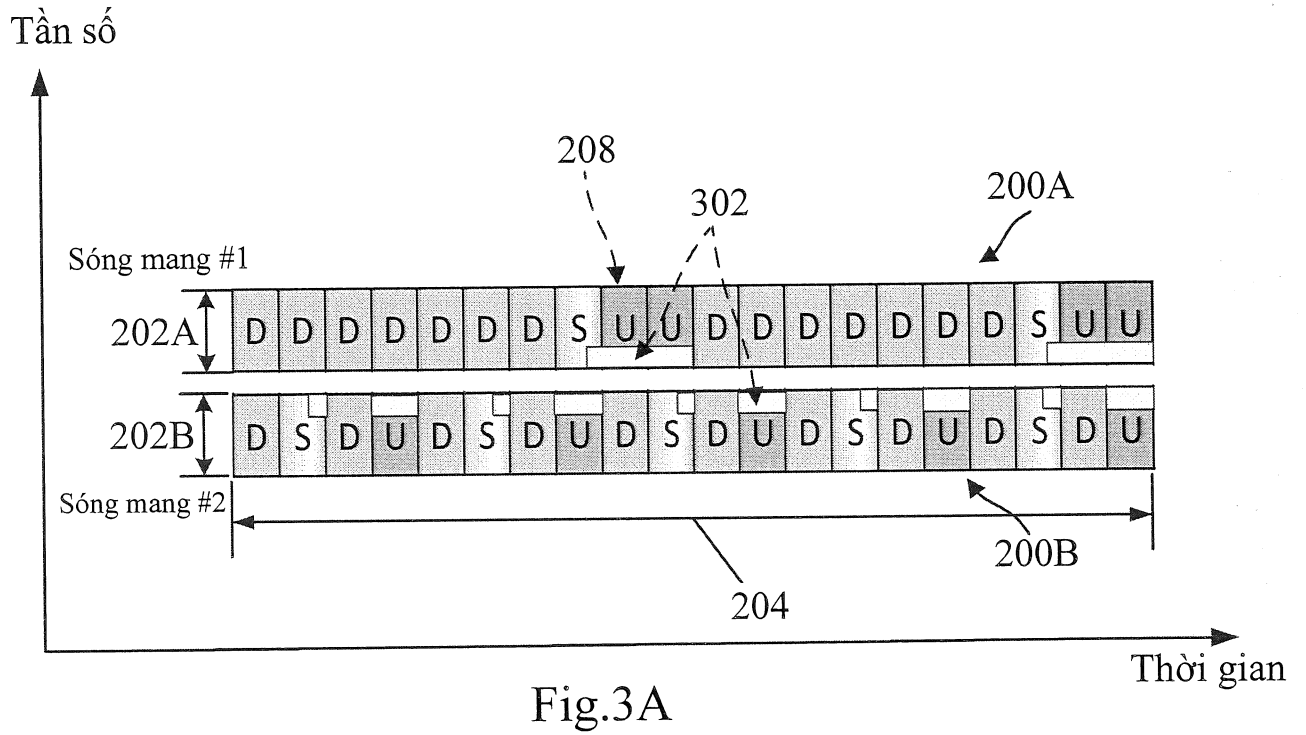


Fig.2C

4/9



5/9

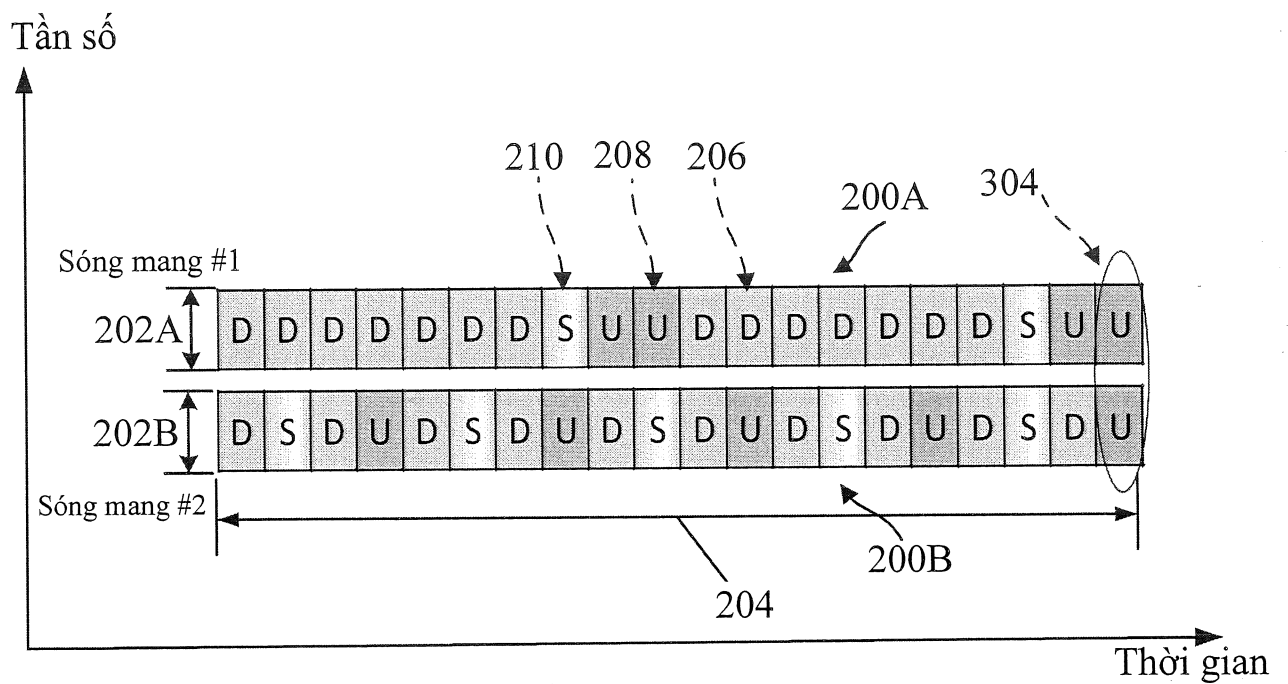


Fig.3C

6/9

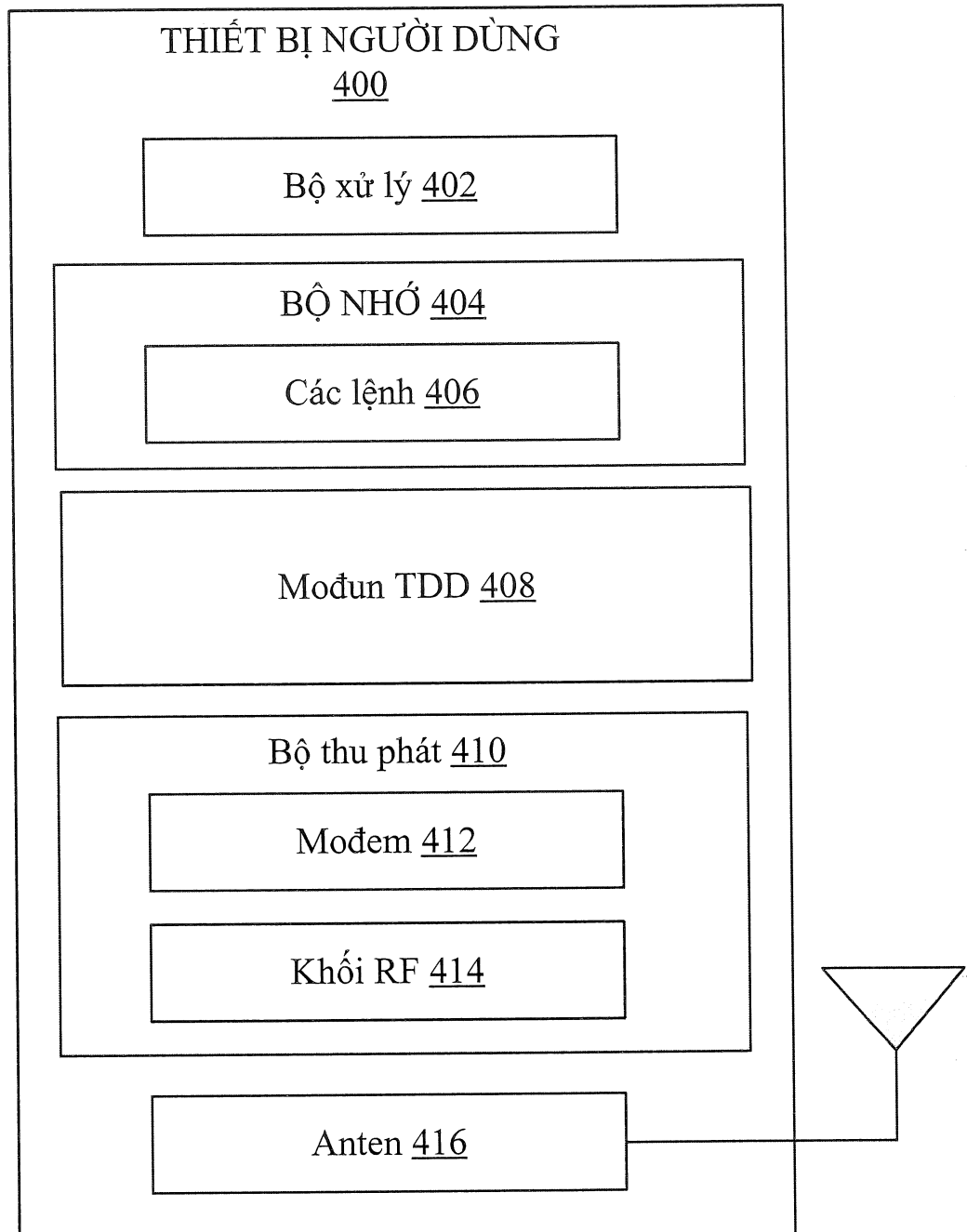


Fig.4

7/9

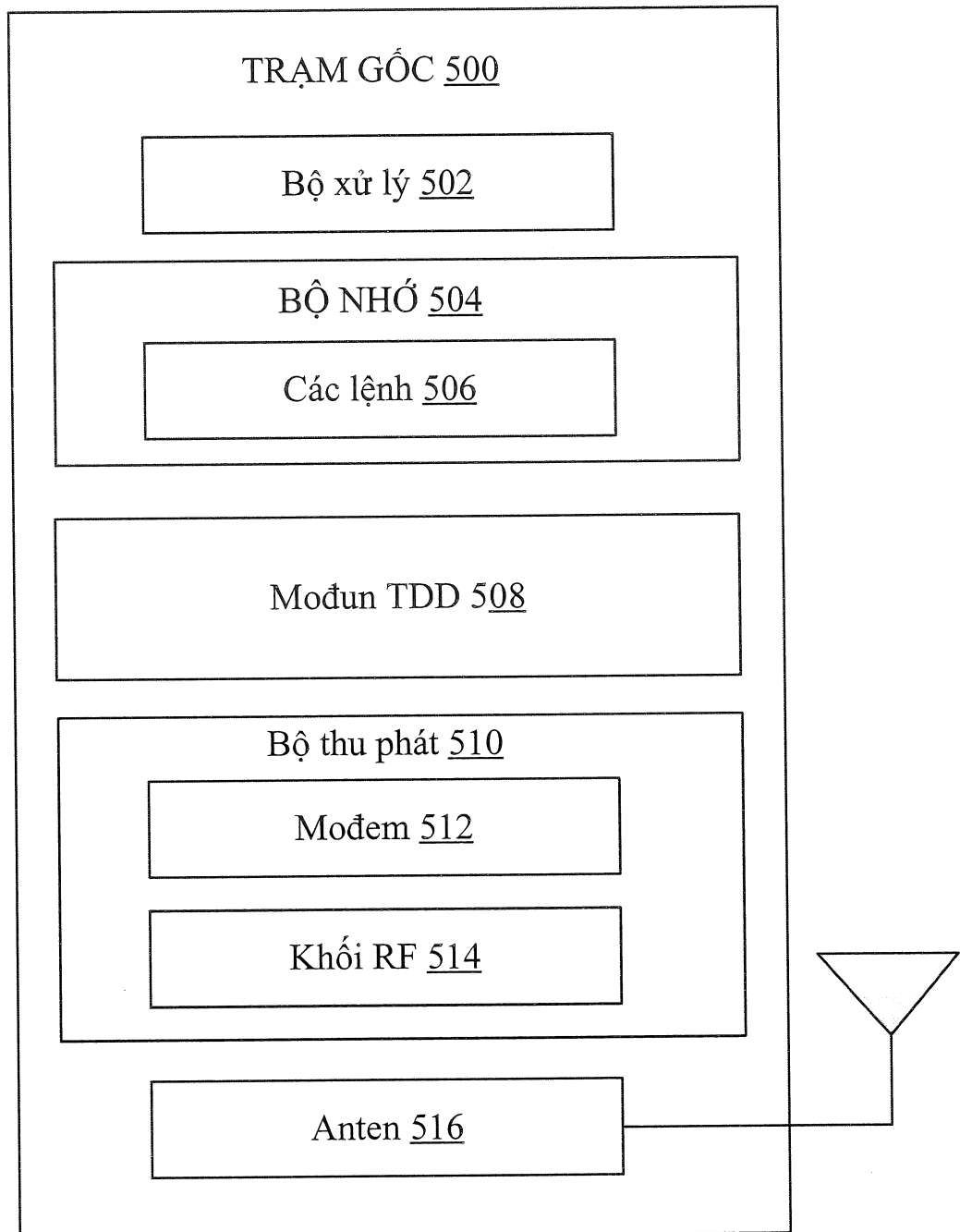


Fig.5

8/9

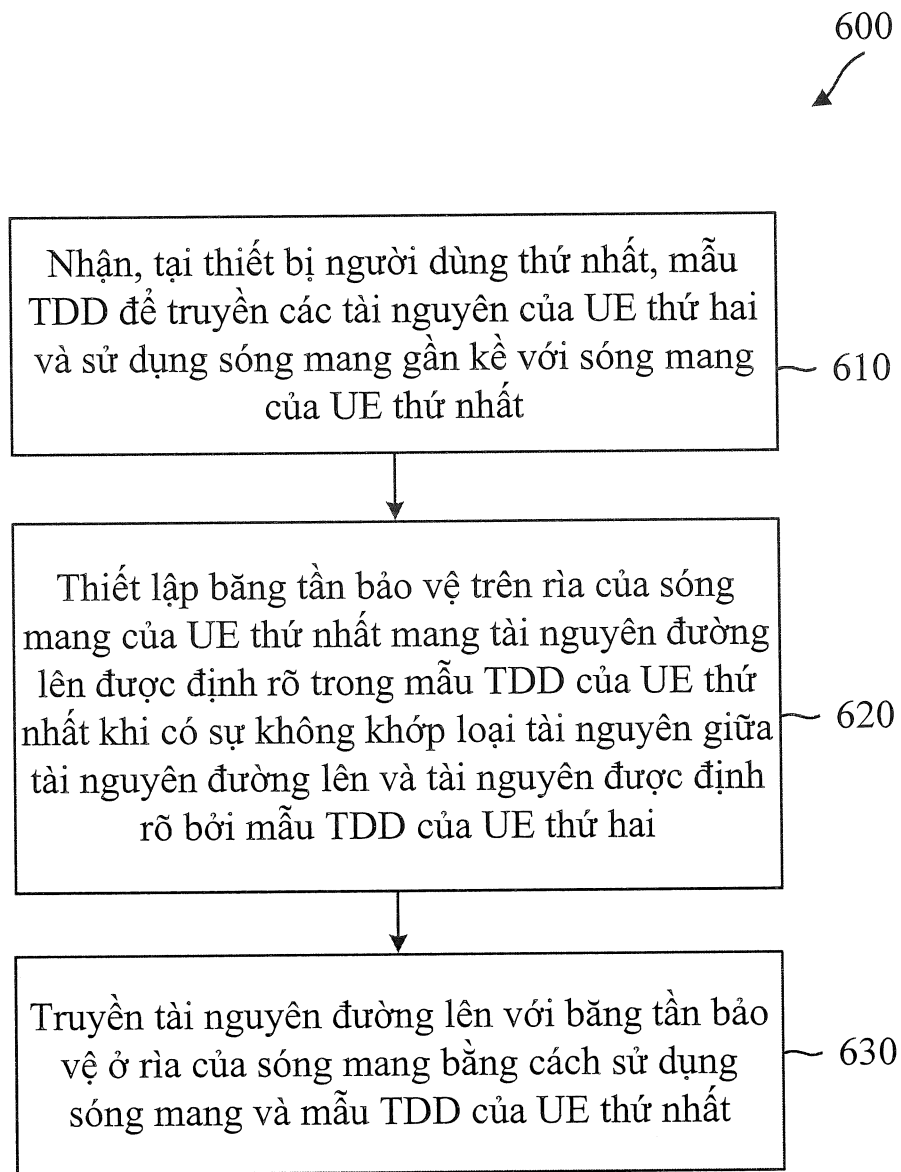


Fig.6

9/9

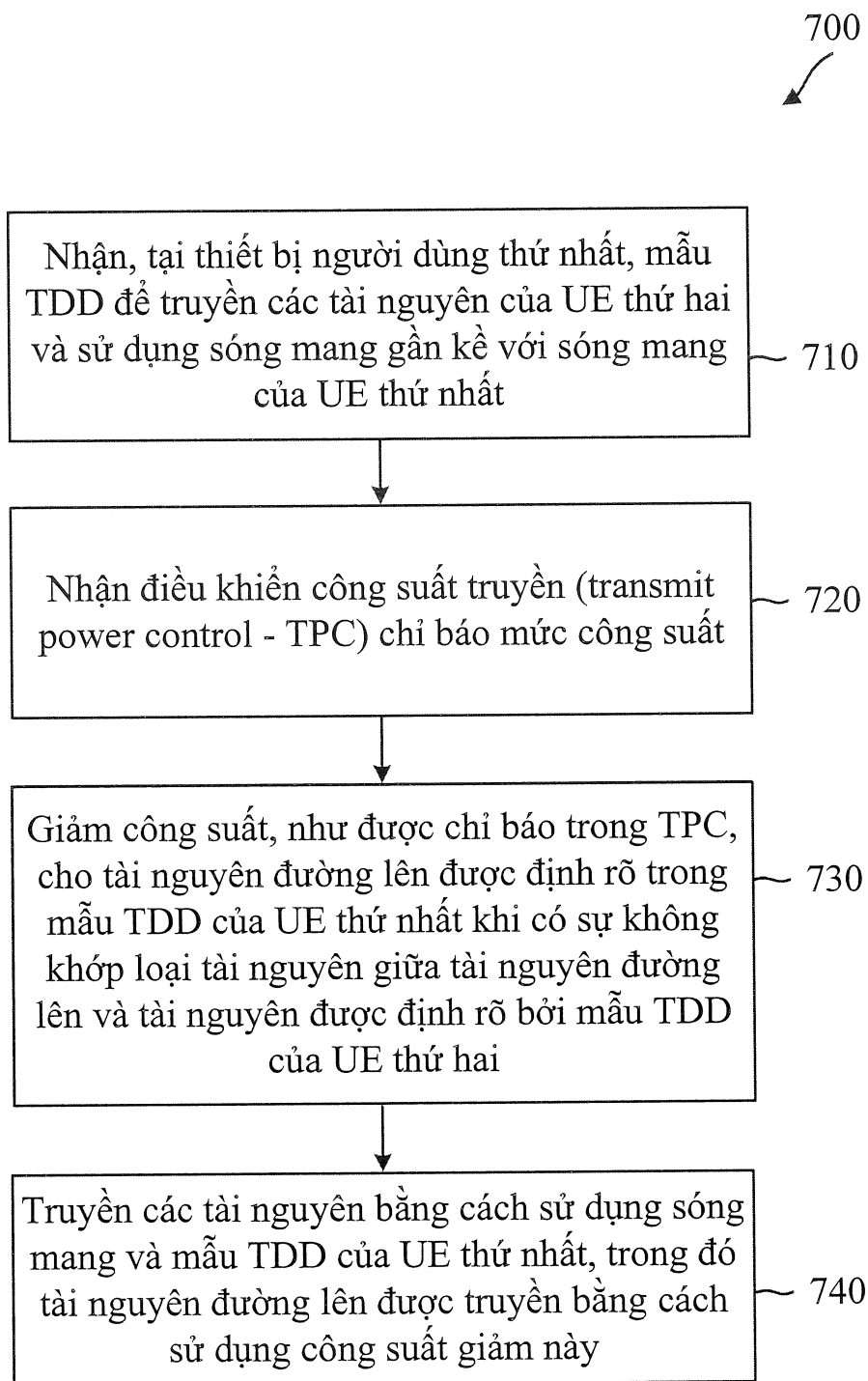


Fig.7