



(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)



1-0045898

(51)^{2019.01} H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2020-00170

(22) 15/06/2018

(86) PCT/CN2018/091474 15/06/2018

(87) WO 2018/233563 27/12/2018

(30) 201710470653.X 20/06/2017 CN

(45) 26/05/2025 446

(43) 27/07/2020 388A

(73) SONY CORPORATION (JP)

1-7-1 Konan Minato-ku, Tokyo 108-0075, Japan

(72) CAO, Jianfei (CN).

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

(54) THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ VÀ PHƯƠNG PHÁP DÙNG CHO PHÍA THIẾT BỊ ĐẦU
CUỐI VÀ TRẠM GỐC TRONG HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(21) 1-2020-00170

(57) Sáng chế đề cập đến các thiết bị điện tử, các phương pháp, và phương tiện lưu trữ dùng cho hệ thống truyền thông không dây. Các phương án khác nhau được mô tả đối với việc quản lý chùm sóng. Trong một phương án, thiết bị điện tử dùng cho phía trạm gốc trong hệ thống truyền thông không dây có thể bao gồm mạch xử lý được tạo cấu hình để truyền lặp lại tín hiệu đồng bộ (SS) tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các chùm sóng truyền (TX) khác nhau dựa trên cấu hình chùm sóng truyền (TX); SS có thể chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền (TX) được sử dụng để truyền SS. Mạch xử lý có thể được tạo cấu hình để thu nhận phản hồi từ thiết bị đầu cuối; phản hồi này có thể bao gồm thông tin của chùm sóng truyền (TX) để được sử dụng trong việc quản lý chùm sóng truyền (TX).

300A

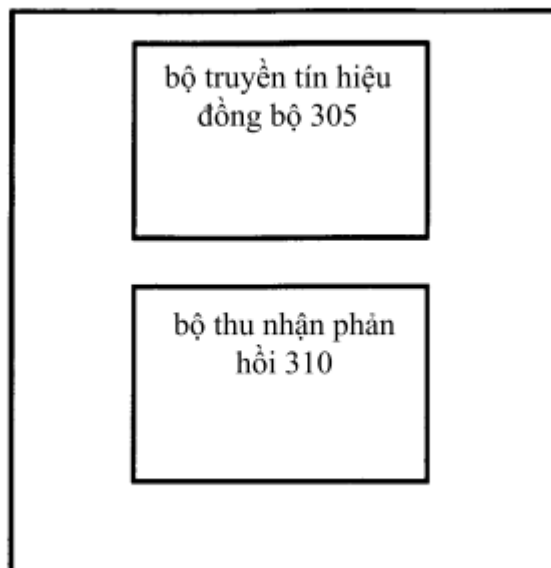


Fig.3A

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống truyền thông không dây, và cụ thể, đề cập đến các kỹ thuật quản lý chùm sóng liên quan đến điều hướng chùm sóng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, với sự phát triển và áp dụng rộng rãi của kỹ thuật internet di động, việc truyền thông không dây đã thỏa mãn các nhu cầu chưa từng có của con người đối với việc truyền thông thoại và dữ liệu. Để cung cấp chất lượng truyền thông và dung lượng truyền thông cao hơn nữa, hệ thống truyền thông không dây sử dụng các kỹ thuật khác nhau tại các lớp khác nhau, như các kỹ thuật điều hướng chùm sóng. Việc điều hướng chùm sóng có thể cung cấp độ khuếch đại điều hướng chùm sóng để bù lại tổn hao của các tín hiệu radio bằng cách tăng tính định hướng của việc truyền và/hoặc thu anten. Trong các hệ thống truyền thông không dây tương lai (như các hệ thống 5G như hệ thống NR (New Radio - Radio mới), chẳng hạn), số lượng cổng anten tại trạm gốc và các phía thiết bị đầu cuối sẽ tăng hơn nữa. Ví dụ, số lượng cổng anten tại phía trạm gốc có thể tăng lên đến vài trăm hoặc thậm chí cao hơn, để cấu thành hệ thống MIMO cỡ lớn. Do đó, trong các hệ thống anten cỡ lớn, việc điều hướng chùm sóng sẽ có không gian áp dụng lớn hơn.

Hiện nay, việc điều hướng chùm sóng được sử dụng nhiều hơn để xử lý thu phát dữ liệu giữa trạm gốc và thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, việc đồng bộ/kết nối khởi tạo giữa thiết bị đầu cuối và trạm gốc (bao gồm, ví dụ, trạm gốc truyền tín hiệu đồng bộ (SS), và thiết bị đầu cuối truyền tín hiệu truy nhập ngẫu nhiên tới trạm gốc) là bước thứ nhất để cho phép thiết bị đầu cuối truyền thông một cách thích hợp với trạm gốc. Do đó, kỹ thuật điều hướng chùm sóng có thể được xem xét cho việc đồng bộ/kết nối khởi tạo giữa thiết bị đầu cuối và trạm gốc. Ví dụ, kỹ

thuật điều hướng chùm sóng có thể được xem xét đối với xử lý thu phát của tín hiệu đồng bộ cũng như xử lý thu phát của tín hiệu truy nhập ngẫu nhiên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các khía cạnh của sáng chế đề cập đến việc quản lý chùm sóng trong các kỹ thuật điều hướng chùm sóng của hệ thống truyền thông không dây.

Một khía cạnh của sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử dùng cho phía trạm gốc trong hệ thống truyền thông không dây. Theo một phương án, thiết bị điện tử có thể bao gồm mạch xử lý. Mạch xử lý có thể được tạo cấu hình để truyền lặp lại tín hiệu đồng bộ tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các chùm sóng truyền khác nhau dựa trên cấu hình chùm sóng truyền, tín hiệu đồng bộ mà chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ. Mạch xử lý có thể còn được tạo cấu hình để thu nhận phản hồi từ thiết bị đầu cuối, phản hồi này bao gồm thông tin của chùm sóng truyền để được sử dụng trong việc quản lý chùm sóng truyền.

Khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử dùng cho phía thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây. Theo một phương án, thiết bị điện tử bao gồm mạch xử lý. Mạch xử lý có thể được tạo cấu hình để thu tín hiệu đồng bộ dựa trên cấu hình chùm sóng truyền của phía trạm gốc của hệ thống truyền thông không dây, tín hiệu đồng bộ có thể chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc. Mạch xử lý có thể còn được tạo cấu hình để cấp phản hồi tới trạm gốc, và phản hồi này có thể bao gồm thông tin của chùm sóng truyền để được sử dụng bởi trạm gốc trong việc quản lý chùm sóng truyền.

Khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông radio. Trong một phương án, phương pháp này có thể bao gồm truyền lặp lại tín hiệu đồng bộ tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng chùm sóng truyền khác nhau dựa trên cấu hình chùm sóng truyền, tín hiệu đồng bộ có thể chỉ báo thông tin của

chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ; và thu nhận phản hồi từ thiết bị đầu cuối, phản hồi này bao gồm thông tin của chùm sóng truyền để được sử dụng trong việc quản lý chùm sóng truyền.

Khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông radio khác. trong một phương án, phương pháp có thể bao gồm thu tín hiệu đồng bộ dựa trên cấu hình chùm sóng truyền của phía trạm gốc trong hệ thống truyền thông không dây, tín hiệu đồng bộ có thể chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc; và cấp phản hồi tới trạm gốc, phản hồi này bao gồm thông tin của chùm sóng truyền để được sử dụng bởi trạm gốc trong việc quản lý chùm sóng truyền.

Khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử dùng cho phía trạm gốc trong hệ thống truyền thông không dây. Theo một phương án, thiết bị điện tử có thể bao gồm mạch xử lý. Mạch xử lý có thể được tạo cấu hình để thu cấu hình chùm sóng truyền từ trạm gốc khác mà truyền tín hiệu đồng bộ tới thiết bị đầu cuối dựa trên cấu hình chùm sóng truyền. Mạch xử lý có thể còn được tạo cấu hình để truyền cấu hình chùm sóng truyền tới thiết bị đầu cuối.

Khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử dùng cho phía thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây. Theo một phương án, thiết bị điện tử bao gồm mạch xử lý. Mạch xử lý có thể được tạo cấu hình để thu nhận thông tin cấu hình truy nhập ngẫu nhiên; và truyền thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên dựa trên thông tin cấu hình truy nhập ngẫu nhiên để chỉ báo một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối trong đường xuống.

Khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử dùng cho phía trạm gốc trong hệ thống truyền thông không dây. Theo một phương án, thiết bị điện tử có thể bao gồm mạch xử lý. Mạch xử lý có thể được tạo cấu hình để truyền thông tin cấu hình truy nhập ngẫu nhiên; và thu thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền từ thiết bị đầu cuối, để thu nhận một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại

phía trạm gốc được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối trong đường xuống.

Khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông radio. Trong một phương án, phương pháp có thể bao gồm thu nhận thông tin cấu hình truy nhập ngẫu nhiên; và truyền thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên dựa trên thông tin cấu hình truy nhập ngẫu nhiên, để chỉ báo một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối trong đường xuống.

Khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông radio khác. Trong một phương án, phương pháp này có thể bao gồm truyền thông tin cấu hình truy nhập ngẫu nhiên; và thu thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên được truyền từ thiết bị đầu cuối, để thu nhận một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối trong đường xuống.

Khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính mà lưu trữ một hoặc nhiều lệnh. Trong một vài phương án, một hoặc nhiều lệnh có thể, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị điện tử, làm cho thiết bị điện tử thực hiện các phương pháp theo các phương án khác nhau ở đây.

Khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến thiết bị khác, bao gồm phương tiện hoặc các bộ phận để thực hiện các hoạt động của các phương pháp theo các phương án ở đây.

Phần bản chất kỹ thuật nêu trên được mô tả để tóm lược một vài phương án ví dụ để cung cấp hiểu biết cơ bản của các khía cạnh khác nhau của đối tượng được mô tả ở đây. Do đó, các đặc điểm nêu trên chỉ là các ví dụ và sẽ không được hiểu là làm giới hạn phạm vi hoặc bản chất của đối tượng được mô tả ở đây theo cách thức bất kỳ. Các đặc điểm, khía cạnh, và ưu điểm khác của đối tượng được

mô tả ở đây sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả chi tiết được mô tả dưới đây kết hợp với các hình vẽ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sự hiểu biết rõ hơn về sáng chế có thể đạt được bằng cách viện dẫn tới phần mô tả chi tiết được mô tả sau đây kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó các số chỉ dẫn giống hoặc tương tự nhau được sử dụng để chỉ báo các bộ phận giống hoặc tương tự nhau trong suốt các hình vẽ. Các hình vẽ được chứa trong bản mô tả và tạo thành một phần của bản mô tả cùng với phần mô tả chi tiết sau đây, để minh họa thêm các phương án ở đây và giải thích phần lý thuyết và các ưu điểm của sáng chế. trong đó:

Fig.1 thể hiện xử lý đồng bộ tế bào và truy nhập ngẫu nhiên ví dụ trong hệ thống truyền thông không dây.

Các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.2D thể hiện xử lý quét chùm sóng ví dụ trong các kỹ thuật điều hướng chùm sóng.

Fig.3A minh họa thiết bị điện tử ví dụ dùng cho phía trạm gốc theo phương án ở đây.

Fig.3B minh họa thiết bị điện tử ví dụ dùng cho phía thiết bị đầu cuối theo phương án ở đây.

Các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4D minh họa các tài nguyên miền thời gian-miền tần số ví dụ dùng cho tín hiệu đồng bộ theo phương án ở đây.

Fig.5A và Fig.5B minh họa cửa sổ thời gian tín hiệu đồng bộ ví dụ theo phương án ở đây.

Các hình vẽ từ Fig.6A đến Fig.6C minh họa cấu hình chùm sóng truyền ví dụ của phía trạm gốc theo phương án ở đây.

Các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.7D minh họa quan hệ tương quan ví dụ giữa chùm sóng truyền và cửa sổ thời gian tín hiệu đồng bộ theo phương án ở đây.

Fig.8A và Fig.8B minh họa cách sắp xếp chùm sóng thu ví dụ tại phía thiết bị đầu cuối dưới cấu hình chùm sóng truyền cụ thể phía trạm gốc, theo phương án ở đây.

Fig.9 minh họa hoạt động bổ sung nút thứ cấp ví dụ theo phương án ở đây.

Fig.10 minh họa việc thực hiện dò tìm chùm sóng ví dụ theo phương án ở đây.

Fig.11A và Fig.11B minh họa cách thức ví dụ để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền tại phía trạm gốc, theo phương án ở đây.

Fig.12A và Fig.12B minh họa phương pháp ví dụ để truyền thông theo phương án ở đây.

Fig.13 minh họa thiết bị điện tử ví dụ dùng cho phía trạm gốc theo phương án ở đây.

Fig.14 minh họa dòng xử lý quét chùm sóng truyền phân cấp theo phương án ở đây.

Fig.15A minh họa thiết bị điện tử ví dụ dùng cho phía thiết bị đầu cuối theo phương án ở đây.

Fig.15B minh họa thiết bị điện tử ví dụ dùng cho phía trạm gốc theo phương án ở đây.

Fig.16 minh họa cửa sổ thời gian truy nhập ngẫu nhiên ví dụ theo phương án ở đây.

Fig.17A và Fig.17B minh họa cấu hình chùm sóng thu ví dụ tại phía trạm gốc theo phương án ở đây.

Fig.18 minh họa quan hệ tương quan ví dụ giữa chùm sóng thu tại phía trạm gốc và cửa sổ thời gian truy nhập ngẫu nhiên theo phương án ở đây.

Fig.19A và Fig.19B minh họa cách sắp xếp chùm sóng truyền trên phía thiết bị đầu cuối dưới cấu hình chùm sóng thu cụ thể phía trạm gốc, theo phương án ở

đây.

Fig.20A và Fig.20B minh họa phương pháp ví dụ để truyền thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên theo phương án ở đây.

Fig.21A minh họa phương pháp ví dụ trong đó thiết bị đầu cuối truyền thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên theo phương án ở đây.

Fig.21B minh họa phương pháp ví dụ trong đó trạm gốc thu thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên theo phương án ở đây.

Fig.22 minh họa phương pháp ví dụ để truyền lại thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên theo phương án ở đây.

Fig.23A và Fig.23B minh họa phương pháp ví dụ để truyền thông theo phương án ở đây.

Fig.24 là sơ đồ khối về cấu trúc ví dụ của máy tính cá nhân mà là thiết bị xử lý thông tin mà có thể được sử dụng trong phương án ở đây.

Fig.25 là sơ đồ khối minh họa ví dụ thứ nhất về cấu trúc giản lược của gNB mà kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng.

Fig.26 là sơ đồ khối minh họa ví dụ thứ hai về cấu trúc giản lược của gNB mà kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng.

Fig.27 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc giản lược của điện thoại thông minh mà kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng, và

Fig.28 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc giản lược của thiết bị điều hướng xe mà kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng.

Trong khi các phương án ở đây có thể có các cải biến và các dạng thay đổi khác nhau, các phương án cụ thể ở đây được minh họa trên các hình vẽ dưới dạng ví dụ và được mô tả chi tiết ở đây. Tuy nhiên, cần được hiểu rằng các hình vẽ và phần mô tả chi tiết của chúng không nhằm mục đích làm giới hạn các phương án ở các dạng cụ thể được bộc lộ, mà hơn nữa nhằm mục đích bao hàm tất cả các cải

biến, các phản tương đương và các thay đổi nằm trong tinh thần và phạm vi của yêu cầu bảo hộ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án ví dụ ở đây sẽ được mô tả sau đây có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo. Nhằm mục đích rõ ràng và ngắn gọn, không phải tất cả các dấu hiệu của cách thức thực hiện thực tế được mô tả trong bản mô tả này. Tuy nhiên, được hiểu rằng các cách thức thực hiện cụ thể phải được thực hiện trong sự phát triển của bất kỳ phương án thực tế này, để đạt được mục đích cụ thể của nhà phát triển. Ví dụ, để phù hợp với các điều kiện ràng buộc liên quan đến hệ thống và kinh doanh, và các điều kiện ràng buộc này có thể thay đổi giữa các cách thức thực hiện. Ngoài ra, sẽ được hiểu rằng công việc phát triển có thể phức tạp và mất nhiều thời gian hơn, mặc dù công việc phát triển này chỉ là công việc thường ngày đối người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có quyền lợi từ sáng chế này.

Chỉ cấu trúc thiết bị và/hoặc các bước hoạt động liên quan mật thiết tới các giải pháp theo sáng chế được thể hiện trên các hình vẽ để tránh làm không rõ nghĩa sáng chế với chi tiết không cần thiết, và các chi tiết khác mà ít liên quan đến sáng chế được bỏ qua.

Xử lý đồng bộ/kết nối khởi tạo giữa các trạm gốc và các thiết bị đầu cuối

Xử lý đồng bộ/kết nối khởi tạo giữa trạm gốc và thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây, bao gồm xử lý đồng bộ tế bào và truy nhập ngẫu nhiên (RA-random access), được mô tả đầu tiên kết hợp với Fig.1. Nói chung, hệ thống truyền thông không dây có thể bao gồm nhiều trạm gốc, mỗi trạm gốc có thể phục vụ một vài thiết bị đầu cuối trong vùng phủ sóng tương ứng (ví dụ, tế bào). Việc đồng bộ tế bào và xử lý RA ví dụ giữa thiết bị đầu cuối 110 và trạm gốc 120 được thể hiện trên Fig.1, và thiết bị đầu cuối 110 là một trong số một vài thiết bị đầu cuối được phục vụ bởi trạm gốc 120. Xử lý này có thể cũng được áp dụng tới bất kỳ thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây.

Thiết bị đầu cuối 110 đầu tiên cần thực hiện việc tìm kiếm tế bào khi đang

khởi động hoặc được chuyển giao tới trạm gốc 120. Một trong số các mục đích của việc tìm kiếm tế bào là để cho phép thiết bị đầu cuối 110 thu nhận thời điểm khung tế bào của trạm gốc 120, để thu được vị trí bắt đầu của khung đường xuống. Mặt khác, trạm gốc 120 truyền tín hiệu đồng bộ 101 để cho phép thiết bị đầu cuối 110 thu nhận thời điểm khung tế bào, và trạm gốc 120 có thể định kỳ thực hiện việc truyền tín hiệu đồng bộ, chẳng hạn. Nói chung, chuỗi đồng bộ có thể được chứa trong tín hiệu đồng bộ, tập hợp chuỗi đồng bộ mà từ đó chuỗi đồng bộ được lựa chọn được nhận biết đối với cả trạm gốc và thiết bị đầu cuối. Trong hệ thống LTE, ví dụ, tín hiệu đồng bộ bao gồm tín hiệu đồng bộ sơ cấp (PSS) và tín hiệu đồng bộ thứ cấp (SSS). Trong một ví dụ, PSS có thể là chuỗi Zadoff-Chu có độ dài 63, và SSS có thể là chuỗi có độ dài 62 và thu được từ hai chuỗi M liên tiếp có độ dài 31. Ngoài ra, tín hiệu đồng bộ có thể được truyền với chu kỳ thời gian hoặc mẫu thời gian nhất định, ví dụ, tín hiệu đồng bộ có thể được truyền tại các vị trí cố định (ví dụ, các khung con, các khe thời gian, và các vị trí ký tự cố định) trong khung đường xuống. Theo cách này, thiết bị đầu cuối 110 có thể thực hiện hoạt động tương quan trên tín hiệu thu được trong một khung con và các chuỗi đồng bộ trong chuỗi đồng bộ đã biết được thiết lập lần lượt tại trung tâm sóng mang, và vị trí đỉnh của tương quan sau đó tương ứng với vị trí của tín hiệu đồng bộ trong khung đường xuống, nhờ đó thiết bị đầu cuối 110 có thể thu nhận đồng bộ tế bào đường xuống.

Sau khi thu nhận đồng bộ tế bào đường xuống, thiết bị đầu cuối 110 có thể thu thông tin hệ thống của tế bào tại vị trí thích hợp trong khung đường xuống. Thông tin hệ thống có thể được quảng bá định kỳ bởi trạm gốc 120 thông qua kênh để quảng bá (ví dụ, kênh quảng bá PBCH, kênh chia sẻ PDSCH, v.v.), và có thể bao gồm thông tin cần thiết cho thiết bị đầu cuối 110 để truy nhập trạm gốc 120, như thông tin liên quan đến truy nhập ngẫu nhiên (RA).

Sau đó, để thu nhận đồng bộ tế bào đường lên, thiết bị đầu cuối 110 cần thực hiện xử lý truy nhập ngẫu nhiên (RA). Xử lý truy nhập ngẫu nhiên (RA) ví dụ hoạt động như sau. Tại hoạt động 102, thiết bị đầu cuối 110 có thể thông báo cho trạm

gốc 120 về hoạt động truy nhập của nó bằng cách truyền thông tin đoạn đầu RA (ví dụ, được chứa trong MSG-1) tới trạm gốc 120. Việc truyền thông tin đoạn đầu RA cho phép trạm gốc 120 đánh giá độ tịnh tiến thời gian (TA-timing advance) của thiết bị đầu cuối. Tại hoạt động 103, trạm gốc 120 có thể thông báo cho thiết bị đầu cuối 110 về độ tịnh tiến thời gian nêu trên bằng cách truyền phản hồi RA (ví dụ, được chứa trong MSG-2) tới thiết bị đầu cuối 110. Thiết bị đầu cuối 110 có thể thực hiện việc đồng bộ tế bào đường lên bằng độ tịnh tiến thời gian này. Phản hồi RA có thể cũng bao gồm thông tin của tài nguyên đường lên, và thiết bị đầu cuối 110 có thể sử dụng tài nguyên đường lên trong hoạt động 104 sau đây. Đối với xử lý RA dựa trên tranh chấp, tại bước 104, thiết bị đầu cuối 110 có thể truyền ký hiệu nhận dạng thiết bị đầu cuối và thông tin có thể khác (ví dụ, được chứa trong MSG-3) thông qua các tài nguyên đường lên được lập lịch nêu trên. Trạm gốc 120 có thể xác định kết quả phân giải tranh chấp bởi ký hiệu nhận dạng thiết bị đầu cuối. Tại hoạt động 105, trạm gốc 120 có thể thông báo cho thiết bị đầu cuối 110 về kết quả phân giải tranh chấp (ví dụ, được chứa trong MSG-4). Lúc này, nếu việc tranh chấp thành công, thiết bị đầu cuối 110 truy nhập thành công trạm gốc 120, và xử lý RA kết thúc; nếu không, thiết bị đầu cuối 110 cần lặp lại các hoạt động 102 đến 105 của xử lý RA. Trong một ví dụ, sau khi xử lý RA thành công, xử lý đồng bộ/kết nối khởi tạo giữa thiết bị đầu cuối và trạm gốc có thể được xem là hoàn thành, và thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc truyền thông tiếp theo với trạm gốc.

Tổng quan về điều hướng chùm sóng và quét chùm sóng

Việc điều hướng chùm sóng thường liên quan đến tính định hướng mạnh của việc truyền và/hoặc thu anten, sao cho mỗi chùm sóng truyền và/hoặc chùm sóng thu bị giới hạn hướng về chiều cụ thể và vùng phủ chùm sóng, và vùng phủ của mỗi chùm sóng hẹp hơn so với chùm sóng độ rộng đầy đủ, nhưng độ khuếch đại của chùm sóng tăng lên. Các chùm sóng truyền và/hoặc các chùm sóng thu này có thể được kết hợp một cách xấp xỉ thành chùm sóng độ rộng đầy đủ. Chùm sóng độ rộng đầy đủ có thể liên quan đến chùm sóng mà không có điều hướng chùm sóng,

tức là độ rộng chùm sóng của nó không bị thu hẹp bởi xử lý điều hướng chùm sóng. Ví dụ, chùm sóng của anten đẳng hướng có thể được xem là chùm sóng độ rộng đầy đủ. Trong một vài trường hợp của thực hiện vật lý, thiết bị truyền thông tại phía truyền có nhiều liên kết tần số radio, mỗi trong số các liên kết được kết nối tới nhiều anten và các bộ dịch pha của chúng, và các tín hiệu trên mỗi liên kết tần số radio được truyền theo kiểu xếp chồng vào không gian bởi nhiều anten có các pha khác nhau để tạo thành chùm sóng truyền. Bộ điều khiển của thiết bị truyền thông tại phía truyền xác định các giá trị pha của các anten tương ứng theo chiều chùm sóng truyền đích, và tạo cấu hình các bộ dịch pha tương ứng, nhờ đó điều khiển việc điều hướng chùm sóng truyền. Do đó, thiết bị truyền thông tại phía thu có một hoặc nhiều liên kết tần số radio, mỗi trong số các liên kết được kết nối tới các anten và các bộ dịch pha của chúng, và các tín hiệu radio trong không gian được thu xếp chồng bởi các anten mà có các pha khác nhau thành liên kết RF để tạo thành chùm sóng thu. Bộ điều khiển của thiết bị truyền thông tại phía thu xác định các giá trị pha của các anten tương ứng theo chiều chùm sóng thu đích, và tạo cấu hình các bộ dịch pha tương ứng, nhờ đó điều khiển việc điều hướng chùm sóng thu. Trong một vài ví dụ, các bộ điều khiển của các thiết bị truyền thông tạo cấu hình các bộ dịch pha của các anten của mỗi liên kết tần số radio theo bảng mã định trước. Bảng mã này bao gồm các từ mã, mỗi từ mã tương ứng với một chiều chùm sóng, mà chỉ báo sự kết hợp pha của các bộ dịch pha.

Trong việc điều hướng chùm sóng, do tính định hướng mạnh của việc truyền và/hoặc thu anten, các chùm sóng truyền và thu được ghép cặp được yêu cầu trong đường xuống hoặc đường lên để đảm bảo đạt được độ khuếch đại điều hướng chùm sóng. Do đó, các chùm sóng truyền và các chùm sóng thu được ghép cặp này trong đường xuống hoặc đường lên có thể được tập hợp và được duy trì, tức là, việc quản lý chùm sóng được thực hiện. Việc quản lý chùm sóng bao gồm hai khía cạnh quan trọng, tức là quét chùm sóng và tương tác kết quả quét. Việc quét chùm sóng có thể bao gồm quét chùm sóng truyền và quét chùm sóng thu, mà liên quan đến việc truyền và thu, một cách lần lượt, các chùm sóng khác nhau theo cách thức định trước trên chu kỳ thời gian để phủ sóng vùng không gian nhất định, nhờ đó

tìm được các chùm sóng truyền và thu thích hợp cho vùng không gian phương vị nhất định. Lấy đường xuống làm ví dụ, do một thiết bị đầu cuối thường nằm tại hướng cụ thể của trạm gốc, thường chỉ có một (hoặc nhiều) chùm sóng truyền cụ thể tại phía trạm gốc thích hợp để truyền thông với thiết bị đầu cuối. Cũng thường có một (hoặc nhiều) chùm sóng thu mà liên kết với chùm sóng truyền cụ thể tại phía thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối có thể báo cáo chùm sóng truyền cụ thể của phía trạm gốc mà liên kết với nó tới trạm gốc bằng cách sử dụng báo cáo kết quả quét. Trong việc thu phát các tín hiệu đồng bộ, cặp của các chùm sóng truyền và thu tương hợp có thể liên quan đến các cặp chùm sóng truyền và thu mà làm cho các kết quả tương quan của các hoạt động tương quan chuỗi đồng bộ khi tín hiệu đồng bộ được thu nhận tuân theo mức ngưỡng nhất định. Sẽ được hiểu rằng trong việc thu phát dữ liệu tiếp theo, chất lượng truyền thông (ví dụ, cường độ tín hiệu thu (như RSRP), tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (như CQI), tỷ lệ lỗi bit (như BER, BLER), v.v.) thông qua cặp của các chùm sóng truyền và thu có thể cũng tuân theo các yêu cầu chất lượng truyền thông nhất định.

Việc quét chùm sóng trong các kỹ thuật điều hướng chùm sóng được mô tả dưới đây kết hợp với các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.2D. Trong việc điều hướng chùm sóng, phía truyền có thể thực hiện việc quét chùm sóng truyền thông qua các chùm sóng truyền. Trong ví dụ của Fig.2A, phía truyền bao gồm bốn chùm sóng truyền, và trong ví dụ của Fig.2B, phía truyền bao gồm ba chùm sóng truyền. Phía thu có thể có hoặc không sử dụng việc điều hướng chùm sóng thu phụ thuộc vào các yêu cầu áp dụng hoặc cấu hình. Trong ví dụ trên Fig.2A, phía thu sử dụng việc điều hướng chùm sóng thu và thực hiện việc quét chùm sóng thu thông qua ba chùm sóng thu. Trong ví dụ trên Fig.2B, phía thu không sử dụng việc điều hướng chùm sóng thu và chỉ bao gồm một chùm sóng thu có độ rộng đầy đủ. Trong việc điều hướng chùm sóng, phía truyền và/hoặc phía thu có thể cũng bao gồm các chùm sóng truyền phân cấp, như các chùm sóng truyền mức thứ nhất (cũng được gọi là các chùm sóng truyền thô) và các chùm sóng truyền mức thứ hai (cũng được gọi là các chùm sóng truyền tinh). Trong ví dụ của Fig.2C, phía truyền bao gồm ba chùm sóng truyền mức thứ nhất (tức là, TX_B1 đến TX_B3), và mỗi chùm sóng

truyền mức thứ nhất còn bao gồm hai chùm sóng truyền mức thứ hai (ví dụ, hai chùm sóng truyền tinh của TX_B1 là TX_B1, 1 và TX_B1, 2, và phần còn lại là tương tự.) Trong ví dụ của Fig.2D, cả phía truyền và phía thu bao gồm chùm sóng truyền phân cấp. Trên Fig.2D, các chùm sóng truyền của phía truyền là tương tự như của Fig.2C, và phía thu bao gồm ba chùm sóng thu mức thứ nhất (tức là, RX_B1 đến RX_B3), và mỗi chùm sóng thu mức thứ nhất còn bao gồm hai chùm sóng thu mức thứ hai (ví dụ, hai chùm sóng truyền tinh của RX_B1 là RX_B1, 1 và RX_B1, 2, và phần còn lại là tương tự). Như được thể hiện trên Fig.2C và Fig.2D, độ rộng chùm sóng của chùm sóng truyền thô có thể rộng hơn so với chùm sóng truyền tinh, và độ khuếch đại của chùm sóng truyền tinh có thể lớn hơn so với của chùm sóng truyền thô.

Trong xử lý quét chùm sóng, phía truyền có thể thực hiện việc truyền chùm sóng truyền một cách lần lượt (tức là, quét chùm sóng truyền). Ví dụ, xem xét các trường hợp của phía thu, mỗi chùm sóng truyền có thể được truyền một lần hoặc được truyền lặp lại nhiều lần. Việc truyền của mỗi chùm sóng truyền có thể được thu tại phía thu một cách lần lượt bằng cách sử dụng các chùm sóng thu (tức là, quét chùm sóng thu) để xác định các cặp chùm sóng truyền và thu tương hợp. Ví dụ, trong ví dụ trên Fig.2A, phía truyền có thể đầu tiên truyền lặp lại ba lần nhờ sử dụng chùm sóng truyền TX_B1. Do đó, phía thu có thể thu một lần truyền tương ứng nhờ sử dụng các chùm sóng thu RX_B1 đến RX_B3 một cách lần lượt, và thu được sự tương quan tương ứng của các chuỗi đồng bộ. Tiếp theo, phía truyền có thể truyền lặp lại ba lần nhờ sử dụng chùm sóng truyền TX_B2, và phía thu có thể thu một lần truyền tương ứng nhờ sử dụng các chùm sóng thu RX_B1 đến RX_B3 một cách lần lượt và thu được sự tương quan tương ứng của các chuỗi đồng bộ. Sau khi phía truyền truyền lặp lại nhờ sử dụng các chùm sóng truyền TX_B3 và TX_B4, phía thu có thể xác định cặp các chùm sóng truyền và thu tương hợp dựa trên sự tương quan thu được của các chuỗi đồng bộ. Do đó, việc truyền thông tiếp theo giữa phía truyền và phía thu có thể được thực hiện nhờ sử dụng cặp các chùm sóng truyền và thu này. Số lần truyền lại của mỗi chùm sóng truyền trong ví dụ nêu trên có thể là bội nguyên của số lượng chùm sóng thu. Trong trường hợp mà

phía thu có nhiều liên kết tần số radio sao cho các chùm sóng thu có thể được sử dụng để thu đồng thời, phía truyền không phải truyền lặp lại mỗi chùm sóng truyền, mà chỉ truyền tuần tự TX_B1~TX_B4. Fig.2B là ví dụ trong đó phía thu không sử dụng điều hướng chùm sóng thu. Trên Fig.2B, đối với mỗi việc truyền tại phía truyền, thiết bị đầu cuối thu nhờ sử dụng chùm sóng thu có độ rộng đầy đủ và xác định sự tương quan chuỗi đồng bộ tương ứng để xác định chùm sóng truyền mà tương hợp với chùm sóng thu có độ rộng đầy đủ. Do đó, trong các việc truyền thông tiếp theo giữa phía truyền và phía thu, phía truyền sẽ truyền thông nhờ sử dụng chùm sóng truyền được xác định.

Trong trường hợp của các chùm sóng truyền phân cấp trên Fig.2C, chùm sóng truyền mức thứ nhất tương hợp có thể được xác định đầu tiên, được theo sau bằng cách xác định chùm sóng truyền mức thứ hai tương hợp dưới chùm sóng truyền mức thứ nhất tương hợp. Ví dụ, phía truyền có thể đầu tiên thực hiện việc quét chùm sóng truyền mức thứ nhất, và phía thu có thể xác định chùm sóng truyền mức thứ nhất tương hợp với đó theo cách thức tương tự như được mô tả nêu trên. Khi phía truyền thực hiện việc quét chùm sóng thông qua các chùm sóng truyền mức thứ hai dưới chùm sóng truyền mức thứ nhất tương hợp, phía thu có thể một cách tương tự xác định chùm sóng truyền mức thứ hai tương hợp với đó. Chùm sóng truyền mức thứ hai và chùm sóng thu tương hợp được xác định sau cùng như là cặp các chùm sóng truyền và thu tương hợp để sử dụng trong việc truyền thông tiếp theo. Theo cách thức thực hiện ví dụ, khi việc quét chùm sóng được thực hiện thông qua các chùm sóng truyền mức thứ hai, phía thu có thể sử dụng trực tiếp chùm sóng thu tương hợp được xác định khi việc quét chùm sóng được thực hiện thông qua các chùm sóng truyền mức thứ nhất như là chùm sóng thu để thu và xác định, thay vì tất cả các chùm sóng thu, nhờ đó làm giảm thông tin tiêu đề quét chùm sóng.

Trong trường hợp trong đó các chùm sóng truyền và các chùm sóng thu đều thuộc dạng phân cấp trên Fig.2D, trong khi quét chùm sóng, phía truyền có thể đầu tiên thực hiện việc quét chùm sóng truyền mức thứ nhất, và phía thu có thể thu

nhờ sử dụng các chùm sóng thu mức thứ nhất tương ứng, nhờ đó xác định chùm sóng truyền mức thứ nhất tương hợp và chùm sóng thu mức thứ nhất theo cách thức tương tự như được mô tả nêu trên. Khi phía truyền thực hiện việc quét chùm sóng thông qua các chùm sóng truyền mức thứ hai dưới chùm sóng truyền mức thứ nhất tương hợp, việc thu có thể được thực hiện tại phía thu bằng cách sử dụng các chùm sóng thu mức thứ hai dưới chùm sóng thu mức thứ nhất tương hợp tương ứng, do đó chùm sóng truyền mức thứ hai và chùm sóng thu mức thứ hai tương hợp được xác định theo cách thức tương tự như được mô tả nêu trên như là cặp các chùm sóng truyền và thu tương hợp để sử dụng trong việc truyền thông tiếp theo.

Sẽ được hiểu rằng trong truyền thông đường xuống, phía truyền có thể tương ứng với trạm gốc 120 và phía thu có thể tương ứng với thiết bị đầu cuối 110. Trong truyền thông đường lên, phía truyền có thể tương ứng với thiết bị đầu cuối 110, và phía thu có thể tương ứng với trạm gốc 120. Trong phương án ở đây, trong trường hợp trong đó các chùm sóng truyền và thu tương hợp trong đường lên tương ứng với (ví dụ, tương tự như) các chùm sóng truyền và thu tương hợp trong đường xuống, cặp các chùm sóng truyền và thu trong đường lên và đường xuống được gọi là có tính đối xứng. Tính đối xứng có nghĩa rằng, về mặt tương hợp với thiết bị đầu cuối 110, chùm sóng truyền của trạm gốc tương ứng với chùm sóng thu của trạm gốc 120, và chùm sóng thu (hoặc chùm sóng truyền) tương ứng tương hợp có thể được xác định theo chùm sóng truyền (hoặc chùm sóng thu) tương hợp của phía trạm gốc. Về mặt tương hợp với trạm gốc 120, trường hợp tại phía thiết bị đầu cuối 110 là tương tự.

Áp dụng các kỹ thuật điều hướng chùm sóng trong việc thu phát các tín hiệu đồng bộ

Việc áp dụng các kỹ thuật điều hướng chùm sóng trong việc thu phát các tín hiệu đồng bộ nêu trên sẽ được mô tả ngắn gọn dưới đây. Trong lĩnh vực truyền thông không dây, các kỹ thuật điều hướng chùm sóng đã được sử dụng để truyền các tín hiệu dữ liệu. Theo phương án ở đây, việc điều hướng chùm sóng có thể

được sử dụng để truyền các tín hiệu đồng bộ. Ví dụ, trạm gốc 120 có thể truyền các tín hiệu đồng bộ nhờ sử dụng việc điều hướng chùm sóng truyền để bù lại suy hao của tín hiệu đồng bộ để đảm bảo rằng thiết bị đầu cuối 110 thực hiện việc đồng bộ đường xuống và xử lý RA một cách thích hợp. Giải pháp kỹ thuật theo sáng chế có thể được sử dụng trong các băng tần số truyền thông khác nhau, bao gồm các băng truyền thông tần số radio thông thường có dải từ vài trăm MHz đến vài GHz. Khi các băng tần số trong các hệ thống truyền thông không dây tăng lên, ví dụ sử dụng các băng 26 GHz, 60 GHz hoặc cao hơn, các kênh radio sẽ bị các ảnh hưởng xấu nhiều hơn như các suy hao đường truyền, suy hao hấp thụ không khí, v.v. so với các băng tần số thấp (ví dụ, 2 GHz). Do đó, giải pháp kỹ thuật theo sáng chế có thể được áp dụng tương tự, và thậm chí quan trọng hơn đối với, truyền thông băng tần số cao (ví dụ, sóng milimet).

Trong một vài phương án ở đây, việc truyền tín hiệu đồng bộ có thể chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ, sao cho thiết bị đầu cuối có thể thu nhận thông tin của chùm sóng truyền bằng cách thu tín hiệu đồng bộ, sao cho việc quét chùm sóng trong việc truyền dữ liệu tiếp theo được đơn giản hóa và được tăng tốc độ. Theo một vài phương án ở đây, tín hiệu đồng bộ có thể được truyền lặp lại tới nhiều thiết bị đầu cuối bao gồm thiết bị đầu cuối bởi trạm gốc sử dụng các chùm sóng truyền khác nhau dựa trên cấu hình chùm sóng truyền, và tín hiệu đồng bộ có thể bao gồm thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ, như được mô tả dưới đây. Ví dụ, trong một vài phương án sử dụng các kỹ thuật điều hướng chùm sóng để truyền các tín hiệu đồng bộ, có xét rằng trạm gốc 120 sẽ truyền lặp lại các tín hiệu đồng bộ trong nhiều chùm sóng truyền khác nhau, các cửa sổ thời gian tín hiệu đồng bộ trong khung đường xuống được thiết kế lại, như sẽ được mô tả chi tiết sau đây. Mẫu lặp lại của nhiều chùm sóng truyền trong việc quét chùm sóng truyền có thể được biểu diễn bằng cách cấu hình chùm sóng truyền, và tín hiệu đồng bộ có thể được truyền dựa trên cấu hình chùm sóng truyền.

Thiết bị đầu cuối có thể thu tín hiệu đồng bộ theo các cách khác nhau. Sau

khi thu tín hiệu đồng bộ, thiết bị đầu cuối có thể xác định ít nhất chùm sóng truyền của trạm gốc mà tương hợp với thiết bị đầu cuối và phản hồi chùm sóng truyền tương hợp tới trạm gốc bằng cách thức phù hợp bất kỳ, bao gồm các cách được mô tả dưới đây theo sáng chế và bất kỳ cách khác. Ít nhất chùm sóng truyền tương hợp của trạm gốc có thể được sử dụng cho việc truyền thông tiếp theo giữa trạm gốc và thiết bị đầu cuối (bao gồm xử lý RA và xử lý thu phát dữ liệu).

Trong một phương án, thiết bị đầu cuối 110 có thể không sử dụng việc điều hướng chùm sóng thu khi thu tín hiệu đồng bộ, do đó tiến đến sự xem xét giữa đồng bộ nhanh và thông tin tiêu đề quét chùm sóng tiếp theo được làm giảm. Lúc này, có thể được xem rằng thiết bị đầu cuối 110 thu tín hiệu đồng bộ được truyền bởi mỗi chùm sóng truyền tại phía trạm gốc với bản thân chùm sóng độ rộng đầy đủ của nó, và phản hồi chùm sóng truyền của phía trạm gốc mà tương hợp với chùm sóng độ rộng đầy đủ tới trạm gốc 120 khi tín hiệu đồng bộ được thu thành công. Trong phương án khác, thiết bị đầu cuối 110 có thể còn sử dụng việc điều hướng chùm sóng thu khi thu tín hiệu đồng bộ, do đó chống được sự thăng giáng của tín hiệu đồng bộ tần số cao và tiết kiệm thông tin tiêu đề quét chùm sóng tiếp theo. Lúc này, chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối và chùm sóng truyền tại phía trạm gốc mà được tương hợp khi tín hiệu đồng bộ được thu thành công có thể được xác định, và chùm sóng truyền tương hợp có thể được phản hồi tới trạm gốc 120. Cặp chùm sóng truyền và thu tương hợp sẽ được sử dụng trực tiếp hoặc gián tiếp cho các việc truyền thông tiếp theo giữa trạm gốc 120 và thiết bị đầu cuối 110 (bao gồm các xử lý RA và các xử lý thu phát dữ liệu). Ví dụ, trạm gốc 120 và thiết bị đầu cuối 110 sử dụng cùng các chùm sóng cho việc thu phát dữ liệu như chùm sóng truyền tương hợp và chùm sóng thu cho tín hiệu đồng bộ, nói cách khác, các bảng mã điều hướng chùm sóng của tín hiệu đồng bộ và tín hiệu dữ liệu là giống nhau. Theo ví dụ khác, trạm gốc 120 và thiết bị đầu cuối 110 sử dụng chùm sóng truyền tương hợp và chùm sóng thu cho tín hiệu đồng bộ như là cặp chùm sóng mức thứ nhất, và thực hiện việc quét chùm sóng mức thứ hai trong dải vùng phủ sóng của cặp chùm sóng mức thứ nhất để xác định cặp chùm sóng thu và truyền tinh hơn để sử dụng trong việc thu phát dữ liệu, nói cách khác, các bảng mã điều

hướng chùm sóng của tín hiệu đồng bộ và tín hiệu dữ liệu là khác nhau, và bảng mã điều hướng chùm sóng của tín hiệu dữ liệu là tập con của bảng mã điều hướng chùm sóng của tín hiệu đồng bộ.

Trong một vài phương án, trong đó thiết bị đầu cuối cũng sử dụng các kỹ thuật điều hướng chùm sóng để thu tín hiệu đồng bộ, thiết bị đầu cuối có thể cũng thiết lập chùm sóng thu của thiết bị đầu cuối để thu tín hiệu đồng bộ dựa trên cấu hình chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc (ví dụ, có tổng cộng bao nhiêu chùm sóng truyền, số lần lặp lại trên chùm sóng truyền). Ví dụ, do thiết bị đầu cuối 110 cần thực hiện thu việc quét chùm sóng, tức là, sử dụng các chùm sóng thu khác nhau để thu các tín hiệu được truyền bởi phía trạm gốc thông qua chùm sóng truyền giống nhau, thiết bị đầu cuối 110 có thể cần biết được cấu hình chùm sóng truyền của trạm gốc 120. Trong một ví dụ, cấu hình chùm sóng truyền của trạm gốc 120 có thể được thông báo trước tới thiết bị đầu cuối. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể đồng thời thu nhận các dịch vụ của trạm gốc 120 và trạm gốc khác (ví dụ, eNB kiểu LTE) mà không thực hiện việc thu phát điều hướng chùm sóng bằng cách kết nối kép, và thiết bị đầu cuối 110 có thể thu nhận thông tin của cấu hình chùm sóng truyền của trạm gốc 120 từ trạm gốc khác. Cụ thể, thiết bị đầu cuối 110 đầu tiên truy nhập trạm gốc khác (mà có thể được gọi là trạm gốc sơ cấp) theo cách thức thông thường, và trạm gốc sơ cấp yêu cầu trạm gốc 120 thêm vào trạm gốc này như là trạm gốc thứ cấp tới thiết bị đầu cuối 110 thông qua, ví dụ, giao diện Xn, và trạm gốc 120 phản hồi xác nhận của yêu cầu thêm trạm gốc thứ cấp tới trạm gốc sơ cấp, mà bao gồm thông tin của cấu hình chùm sóng truyền cho tín hiệu đồng bộ của trạm gốc 120, và có thể cũng bao gồm thông tin cấu hình RA trong một vài ví dụ. Tiếp theo, trạm gốc sơ cấp cấp thông tin này, ví dụ, được chứa trong bản tin tái cấu hình kết nối điều khiển tài nguyên radio, tới thiết bị đầu cuối 110 để hoàn thành việc đồng bộ với trạm gốc 120. Trong ví dụ khác, thiết bị đầu cuối 110 có thể thu nhận cấu hình chùm sóng truyền của trạm gốc 120 từ tín hiệu đồng bộ được truyền bởi trạm gốc 120. Ví dụ, thiết bị đầu cuối 110 có thể đánh giá cấu hình chùm sóng truyền của trạm gốc 120 bởi xử lý đo lường của tín hiệu đồng bộ.

Báo cáo các kết quả quét chùm sóng

Phản hồi của chùm sóng truyền tương hợp tại phía trạm gốc bởi thiết bị đầu cuối sẽ được mô tả ngắn gọn dưới đây. Trong phương án ở đây, để cho thiết bị đầu cuối 110 có thể phản hồi chùm sóng truyền tương hợp tại phía trạm gốc tới trạm gốc 120, cần thiết phải chỉ báo chùm sóng truyền theo một vài cách thức. Chùm sóng truyền tương hợp tại phía trạm gốc có thể được chỉ báo theo cách thức ẩn hoặc cụ thể, nhờ đó báo cáo các kết quả quét chùm sóng. Báo cáo của các kết quả quét chùm sóng này có thể được chứa trong xử lý RA được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối. Rõ ràng, theo một vài phương án, phản hồi liên quan đến chùm sóng truyền tại phía trạm gốc có thể được truyền riêng biệt với thông tin đoạn đầu RA, ví dụ, trước hoặc sau thông tin đoạn đầu RA.

Theo một vài phương án ở đây, việc truyền thông tin đoạn đầu RA bởi thiết bị đầu cuối có thể chỉ báo chùm sóng truyền tại phía trạm gốc trong đường xuống mà tương hợp với hoạt động thu tại phía thiết bị đầu cuối, như được mô tả dưới đây. Ví dụ, trong trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối sử dụng điều hướng chùm sóng thu, việc truyền thông tin đoạn đầu RA bởi thiết bị đầu cuối có thể chỉ báo chùm sóng truyền tại phía trạm gốc trong đường xuống mà tương hợp với chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối; và trong trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối không sử dụng điều hướng chùm sóng thu, việc truyền thông tin đoạn đầu RA bởi thiết bị đầu cuối có thể chỉ báo chùm sóng truyền tại phía trạm gốc trong đường xuống mà tương hợp với hoạt động thu tại phía thiết bị đầu cuối mà không sử dụng điều hướng chùm sóng.

Trong một vài phương án, thiết bị đầu cuối 110 truyền thông tin đoạn đầu RA dựa trên thông tin cấu hình RA, để chỉ báo chùm sóng truyền tại phía trạm gốc trong đường xuống mà tương hợp với chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối. Trong một vài phương án, thông tin cấu hình RA có thể bao gồm quan hệ tương quan giữa chùm sóng thu tại phía trạm gốc và các cửa sổ thời gian RA. Trong một phương án, quan hệ tương quan có thể bao gồm quan hệ tương quan giữa các mức của các chùm sóng thu tại phía trạm gốc và các cửa sổ thời gian RA. Thiết bị đầu

cuối 110 có thể truyền thông tin đoạn đầu RA dựa trên quan hệ tương quan này. Trong một ví dụ, trạm gốc có thể nhận dạng chùm sóng truyền tương ứng tại phía trạm gốc bằng cách thu thông tin đoạn đầu RA trong cửa sổ thời gian cụ thể. Đây là một ví dụ về việc chỉ báo chùm sóng truyền tương hợp tại phía trạm gốc theo cách thức ẩn.

Trong một vài phương án, chùm sóng truyền tại phía trạm gốc mà tương hợp với chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối trong đường xuống có thể cũng được chỉ báo bởi bản tin đường lên tiếp theo thông tin đoạn đầu RA, ví dụ bit bổ sung hoặc loại tương tự, đây là một ví dụ về cách thức cụ thể.

Khía cạnh thứ nhất theo sáng chế, mà bộc lộ sơ bộ việc thu phát tín hiệu đồng bộ theo phương án ở đây, được mô tả dưới đây kết hợp với các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.14. Theo một vài phương án, tín hiệu đồng bộ được truyền từ phía trạm gốc tới phía thiết bị đầu cuối bằng cách điều hướng chùm sóng, và thiết bị đầu cuối thu tín hiệu đồng bộ, và thu nhận thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc. Sau đó, thiết bị đầu cuối phản hồi thông tin chùm sóng truyền thu được quay lại tới trạm gốc, nhờ đó trạm gốc có thể nhận biết từ phản hồi này chùm sóng truyền mà nó sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ, cho việc sử dụng truyền thông tiếp theo. Theo một vài phương án, các hoạt động theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế có thể được thực hiện bởi các thiết bị điện tử cho phía trạm gốc và phía thiết bị đầu cuối. Hoạt động theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Ví dụ về thiết bị điện tử cho phía trạm gốc

Fig.3A minh họa thiết bị điện tử ví dụ dùng cho phía trạm gốc theo phương án ở đây, trong đó trạm gốc có thể được sử dụng trong các hệ thống truyền thông không dây khác nhau. Thiết bị điện tử 300A được thể hiện trên Fig.3A có thể bao gồm các bộ phận khác nhau để thực hiện khía cạnh chung thứ nhất theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3A, thiết bị điện tử 300A có thể bao gồm, ví dụ, bộ truyền tín hiệu đồng bộ 305 và bộ thu nhận phản hồi 310. Theo một cách thức thực hiện, thiết bị điện tử 300A có thể là, ví dụ, trạm gốc 120 trên Fig.1 hoặc có thể là

một phần của trạm gốc 120, hoặc có thể cũng là thiết bị để điều khiển trạm gốc (ví dụ, bộ điều khiển trạm gốc) hoặc thiết bị dùng cho trạm gốc hoặc một phần của chúng. Các hoạt động khác nhau được mô tả dưới đây kết hợp với trạm gốc có thể tất cả được thực hiện bởi các bộ phận 305, 310 hoặc các bộ phận khác của thiết bị điện tử 300A.

Trong một vài phương án, bộ truyền tín hiệu đồng bộ 305 có thể được tạo cấu hình để truyền tín hiệu đồng bộ tới thiết bị đầu cuối bằng cách điều hướng chùm sóng, để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ. Bộ truyền tín hiệu đồng bộ 305 có thể truyền lặp lại tín hiệu đồng bộ tới thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng các chùm sóng truyền khác nhau dựa trên cấu hình chùm sóng truyền, tín hiệu đồng bộ bao gồm thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ. Trong một ví dụ, tín hiệu đồng bộ về bản chất có thể bao gồm hoặc chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ. Trong ví dụ khác, các tài nguyên truyền, như các tham số tần số và thời gian, được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ có thể chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền nêu trên. Trong một vài phương án, thông tin của chùm sóng truyền có thể bao gồm các ID chùm sóng truyền, mỗi ID chùm sóng truyền tương ứng với chùm sóng truyền được định hướng cụ thể.

Trong một vài phương án, bộ thu nhận phản hồi 310 có thể được tạo cấu hình để thu nhận phản hồi từ thiết bị đầu cuối, phản hồi này bao gồm thông tin của chùm sóng truyền để sử dụng trong việc quản lý chùm sóng truyền. Chùm sóng truyền tương ứng với thông tin của chùm sóng truyền có thể là chùm sóng truyền mà tương hợp với việc thu tại thiết bị đầu cuối hoặc có mức độ tương hợp cao nhất. Trong một ví dụ, bộ thu nhận phản hồi 310 có thể thu trực tiếp phản hồi được gửi từ thiết bị đầu cuối. Trong ví dụ khác, bộ thu nhận phản hồi 310 có thể thu nhận phản hồi của thiết bị đầu cuối từ trạm gốc khác thông qua, ví dụ, giao diện Xn, như từ trạm gốc sơ cấp trong trường hợp kết nối kép được mô tả nêu trên. Phản hồi và xử lý cấp phản hồi sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Thiết bị điện tử 300A có thể thu nhận thông tin của chùm sóng truyền, như ID chùm sóng truyền, từ phản

hồi. Chùm sóng truyền được biểu diễn bởi ID chùm sóng truyền là chùm sóng truyền mà tương hợp với phía thu tại thiết bị đầu cuối, và thiết bị điện tử 300A có thể quản lý chùm sóng truyền mà tương hợp với mỗi thiết bị đầu cuối, để sử dụng chùm sóng truyền trong việc truyền thông đường xuống tiếp theo với thiết bị đầu cuối.

Ví dụ về thiết bị điện tử dùng cho phía thiết bị đầu cuối

Fig.3B minh họa thiết bị điện tử ví dụ dùng cho phía thiết bị đầu cuối theo phương án ở đây, trong đó thiết bị đầu cuối có thể được sử dụng trong các hệ thống truyền thông không dây khác nhau. Thiết bị điện tử 300B được thể hiện trên Fig.3B có thể bao gồm các bộ phận khác nhau để thực hiện khía cạnh chung thứ nhất theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3B, trong một phương án, thiết bị điện tử 300B có thể bao gồm bộ thu tín hiệu đồng bộ 325 và bộ cấp phản hồi 330. Theo một cách thức thực hiện, thiết bị điện tử 300B có thể là, ví dụ, thiết bị đầu cuối 110 trên Fig.1 hoặc có thể là một phần của thiết bị đầu cuối 110. Các hoạt động khác nhau được mô tả dưới đây kết hợp với thiết bị đầu cuối có thể đều được thực hiện bởi các bộ phận 325, 330 hoặc các bộ phận khác của thiết bị điện tử 300B.

Trong một vài phương án, bộ thu tín hiệu đồng bộ 325 có thể được tạo cấu hình để thu tín hiệu đồng bộ để thu nhận thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc dựa trên tín hiệu đồng bộ thu được. Trong một phương án, bộ thu tín hiệu đồng bộ 325 có thể được tạo cấu hình để thu tín hiệu đồng bộ dựa trên cấu hình chùm sóng truyền của phía trạm gốc của hệ thống truyền thông không dây. Ngoài ra hoặc theo cách thức khác, bộ thu tín hiệu đồng bộ 325 có thể thu nhận thông tin của chùm sóng truyền nêu trên dựa trên tài nguyên truyền, như các tham số thời gian hoặc tần số, được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ. Trong một vài phương án, thông tin của chùm sóng truyền có thể bao gồm ID chùm sóng truyền.

Trong một vài phương án, bộ cấp phản hồi 330 có thể được tạo cấu hình để cấp phản hồi tới trạm gốc, và phản hồi này có thể bao gồm hoặc chỉ báo thông tin

của chùm sóng truyền để được sử dụng bởi trạm gốc trong việc quản lý chùm sóng truyền. Trong một ví dụ, chùm sóng truyền tương ứng với thông tin được phản hồi của chùm sóng truyền là chùm sóng truyền mà tương hợp với việc thu tại thiết bị điện tử 300B hoặc có mức độ tương hợp cao nhất (ví dụ, được xác định dựa trên việc thu phát tín hiệu đồng bộ). Trong một ví dụ, bộ cấp phản hồi 330 có thể gửi phản hồi một cách trực tiếp tới trạm gốc mà đã truyền tín hiệu đồng bộ tới thiết bị điện tử 300B. Theo ví dụ khác, bộ cấp phản hồi 330 có thể chuyển tiếp phản hồi tới trạm gốc thông qua trạm gốc khác (ví dụ, thông qua trạm gốc sơ cấp trong trường hợp kết nối kép).

Tín hiệu đồng bộ và việc thu phát của tín hiệu này theo phương án ở đây sẽ được mô tả chi tiết dưới đây, trong đó tín hiệu đồng bộ có thể bao gồm hoặc chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được truyền bởi trạm gốc. Ví dụ, tín hiệu đồng bộ về bản chất có thể chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền mà truyền tín hiệu đồng bộ bằng cách sử dụng các chuỗi đồng bộ khác nhau hoặc bằng cách bao gồm các bit bổ sung khác nhau, hoặc chế độ truyền cụ thể của tín hiệu đồng bộ có thể chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền mà truyền tín hiệu đồng bộ.

Ví dụ về tín hiệu đồng bộ

Theo phương án ở đây, các tín hiệu đồng bộ được truyền bởi trạm gốc có thể có các loại khác nhau. Mỗi loại tín hiệu đồng bộ có thể thường bao gồm chuỗi tín hiệu đồng bộ tương ứng. Trong một vài phương án, tín hiệu đồng bộ có thể bao gồm ít nhất PSS và SSS. Trong các phương án khác, tín hiệu đồng bộ có thể còn bao gồm tín hiệu đồng bộ cấp ba (TSS-tertiary synchronization signal). Nói chung, tín hiệu đồng bộ cần được truyền trên tài nguyên miền thời gian-tần số. Trong một vài phương án, các tín hiệu đồng bộ có thể liên tục trong miền thời gian; trong các phương án khác, các tín hiệu đồng bộ có thể không liên tục trong miền thời gian. Trong một vài phương án, các tín hiệu đồng bộ có thể liên tục trong miền tần số; trong các phương án khác, các tín hiệu đồng bộ có thể không liên tục trong miền tần số.

Các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4D minh họa các tài nguyên miền thời

gian-tần số ví dụ dùng cho tín hiệu đồng bộ theo phương án ở đây. Trong một vài phương án, các tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ có thể được cố định một cách tương đối, như có thể là số lượng khối tài nguyên hoặc sóng mang con trong trung tâm băng tần số, và các tài nguyên miền thời gian tương ứng có thể được bố trí tại các vị trí định trước trong khung đường xuống. Như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, lấy cấu trúc khung trong hệ thống LTE làm ví dụ, các tài nguyên miền tần số được sử dụng để truyền PSS và SSS có thể là số lượng (ví dụ, sáu) khối tài nguyên (không được thể hiện cụ thể) trong trung tâm của băng tần số, và tài nguyên miền thời gian để truyền PSS có thể được bố trí tại một ký tự OFDM của khe thời gian thứ nhất của khung con, số hiệu khung con của nó là 5, trong một khung đường xuống, và tài nguyên miền thời gian để truyền SSS có thể được bố trí tại ký tự OFDM khác của khe thời gian thứ nhất của khung con trong khung đường xuống. Trong ví dụ của Fig.4A, PSS và SSS là không liên tục trong miền thời gian. Fig.4B là tương tự Fig.4A, ngoại trừ rằng PSS và SSS trong ví dụ của Fig.4B là liên tục trong miền thời gian. Như đã được biết, các khung bao gồm nhiều khung con được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B được lặp lại trong miền thời gian, và mỗi khung có thể có số hiệu khung radio, mà số này có chu kỳ nhất định. Ví dụ, trong hệ thống LTE, số hiệu khung radio cũng được gọi là số khung hệ thống (SFN-system frame number), mà có chu kỳ bằng 1024, và mỗi khung có thể được nhận dạng trong dải 1024 khung.

Như được thể hiện trên Fig.4C, một khối tài nguyên miền tần số có thể được sử dụng để truyền PSS, và khối tài nguyên miền tần số khác có thể được sử dụng để truyền SSS. Trong ví dụ của Fig.4C, PSS và SSS là không liên tục trong miền tần số. Xem Fig.4D (tức là, các cách sắp xếp (1) đến (5)) đối với các cách sắp xếp của các loại tín hiệu đồng bộ khác nhau trên các tài nguyên miền thời gian-tần số.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, các tài nguyên miền thời gian để truyền các loại tín hiệu đồng bộ khác nhau có thể có quan hệ vị trí nhất định. Quan hệ vị trí có thể bao gồm thứ tự giữa các tài nguyên miền thời gian. Ví dụ, trên Fig.4A, ký tự đối với SSS đứng trước ký tự đối với PSS; trong khi trên

Fig.4B, ký tự đối với PSS đứng trước ký tự đối với SSS. Ngoài ra, quan hệ vị trí có thể bao gồm khoảng cách giữa các tài nguyên miền thời gian. Ví dụ, các ký tự đối với PSS và SSS trên Fig.4A được lặp lại bởi 3 ký tự; trong khi các ký tự đối với PSS và SSS trên Fig.4B không được tách biệt (0 ký tự giữa chúng). Mặc dù không được mô tả cụ thể ở đây, sẽ được hiểu rằng các khối tài nguyên miền tần số để truyền các loại tín hiệu đồng bộ khác nhau có thể cũng có các quan hệ vị trí tương tự. Ngoài ra, quan hệ vị trí này có thể cũng là quan hệ vị trí miền thời gian và miền tần số được kết hợp. Trong một vài phương án, thông tin hệ thống có thể được biểu diễn bởi các quan hệ tương đối của các loại tín hiệu đồng bộ khác nhau trong miền thời gian hoặc miền tần số. Trong một ví dụ, thông tin hệ thống có thể bao gồm ít nhất một trong số loại song công của hệ thống truyền thông không dây và độ dài tiền tố vòng khác nhau. Ví dụ, thứ tự của PSS và SSS có thể biểu diễn loại song công (ví dụ, PSS đứng trước biểu diễn TDD, và đứng sau biểu diễn FDD), và các khoảng cách giữa PSS và SSS có thể biểu diễn các độ dài tiền tố vòng khác nhau (ví dụ, khoảng cách 3 ký tự biểu diễn tiền tố vòng mở rộng, v.v.).

Fig.4D minh họa năm cách sắp xếp ví dụ của các tín hiệu đồng bộ trên các tài nguyên miền thời gian-tần số (chiều ngang biểu diễn miền thời gian và chiều dọc biểu diễn miền tần số). Như được mô tả trước đó, quan hệ vị trí (miền thời gian, miền tần số, hoặc kết hợp của chúng) giữa các loại tín hiệu đồng bộ khác nhau trong các cách sắp xếp này có thể biểu diễn thông tin hệ thống khác nhau. Các cách sắp xếp ví dụ trên Fig.4D có điểm chung là các tín hiệu đồng bộ riêng biệt là liên tục, tức là, liên tục trong miền thời gian, miền tần số hoặc miền thời gian-tần số. Có thể được xem xét rằng các loại tín hiệu đồng bộ khác nhau này tạo thành khối tín hiệu đồng bộ (khối SS, SSB). Các tín hiệu đồng bộ có thể được mang trong mỗi khối tín hiệu đồng bộ và được truyền lặp lại. Đối với băng tần số định trước, khối tín hiệu đồng bộ có thể tương ứng với N ký tự OFDM dựa trên khoảng cách sóng mang con mặc định, trong đó N là hằng số. Thiết bị đầu cuối có thể thu nhận ít nhất chỉ số khe và chỉ số ký tự (ví dụ, ký tự OFDM) trong khung radio từ khối tín hiệu đồng bộ. Trong một ví dụ, khối tín hiệu đồng bộ có thể cũng bao gồm kênh để quảng bá mà từ đó thiết bị đầu cuối thu nhận số khung radio. Ví

dụ, trong cách sắp xếp (5), khối tín hiệu đồng bộ có thể cũng bao gồm kênh quảng bá PBCH.

Theo một vài phương án ở đây, thông tin đồng bộ có thể bao gồm thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc. Ví dụ, các khối tín hiệu đồng bộ khác nhau có thể bao gồm nội dung tín hiệu đồng bộ khác nhau (ví dụ, các chuỗi tín hiệu đồng bộ khác nhau hoặc các bit thông tin bổ sung khác nhau) để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền (ID chùm sóng truyền) được sử dụng để truyền khối tín hiệu đồng bộ.

Ví dụ về cửa sổ thời gian truyền đối với các tín hiệu đồng bộ/các khối tín hiệu đồng bộ

Nói chung, các tín hiệu đồng bộ có thể được truyền trong các cửa sổ thời gian cụ thể trong các khung đường xuống, mà các cửa sổ thời gian có thể được sắp xếp trong các chu kỳ thời gian nhất định hoặc trong mẫu thời gian. Các cửa sổ thời gian này có thể tương ứng với các sự kiện thu phát cụ thể của các tín hiệu đồng bộ/các khối tín hiệu đồng bộ. Trong phương án ở đây, do việc điều hướng chùm sóng được sử dụng để truyền các tín hiệu đồng bộ, nhiều cửa sổ truyền hơn đối với các tín hiệu đồng bộ được yêu cầu để: 1) truyền nhờ sử dụng các chùm sóng khác nhau, và 2) truyền lặp lại nhờ sử dụng một chùm sóng. Lấy việc truyền các khối SS như là ví dụ, trong một vài phương án, các cửa sổ thời gian đối với các khối SS có thể được phân tán, tức là, không liên tục trong khung đường xuống. Một ví dụ tương ứng có thể thấy được từ Fig.5A. Như được thể hiện trên Fig.5A, các cửa sổ thời gian để truyền các khối SS được sắp xếp tại chu kỳ nhất định, và mỗi khối SS có thể bao gồm, ví dụ, PSS, SSS, và kênh quảng bá.

Trong một vài phương án, nhiều khối SS (ví dụ, 2, 4, 8, 12, 16) có thể được tập trung (tức là, liên tục) trong miền thời gian để tạo thành cụm tín hiệu đồng bộ (cụm SS), để truyền các tín hiệu đồng bộ nhờ sử dụng điều hướng chùm sóng truyền. Trong miền thời gian, cụm SS có thể bao gồm nhiều khối SS liên tục. Trong một ví dụ, độ dài của cụm SS có thể được biểu diễn bởi số lượng khối SS được chứa trong đó. Các cụm SS có thể cách nhau bởi khoảng thời gian nhất định

trong miền thời gian. Do cụm SS có thể tập trung nhiều khối SS, sẽ cho phép các trạm gốc và các thiết bị đầu cuối hoàn thành việc quét chùm sóng nhanh hơn trong khi thu phát các tín hiệu đồng bộ. Một ví dụ của cụm SS có thể thấy được trên Fig.5B, trong đó độ dài của cụm SS bằng 12. Như được thể hiện trên Fig.5B, 12 cửa sổ thời gian để truyền các khối SS được tập trung với nhau để tạo thành một cửa sổ thời gian lớn hơn đối với cụm SS, và nhiều cửa sổ thời gian lớn có thể được sắp xếp trong chu kỳ nhất định (như chu kỳ cụm SS). Mỗi khối SS có thể cũng bao gồm, ví dụ, PSS, SSS, và kênh quảng bá.

Trong hệ thống truyền thông không dây, các cửa sổ thời gian để truyền tín hiệu đồng bộ thường được chỉ định để tương ứng với các tham số thời gian cụ thể của khung đường xuống. Do đó, cụm SS, các khối SS, và tín hiệu đồng bộ trên Fig.5A và Fig.5B có thể được kết hợp với các tham số thời gian của khung đường xuống thông qua cửa sổ thời gian, và các tham số thời gian ví dụ có thể bao gồm chỉ số ký tự OFDM, chỉ số khe trong khung radio và số khung radio, v.v., ví dụ, có thể được xác định rằng cụm SS, khối SS hoặc tín hiệu đồng bộ được bố trí trong khung radio nhất định, và được bố trí cụ thể tại ký tự OFDM nhất định của khe nhất định. Tức là, thiết bị đầu cuối có thể nhận dạng một hoặc nhiều chỉ số ký tự OFDM, chỉ số khe trong khung radio, và số khung radio dựa trên việc thu của khối SS hoặc tín hiệu đồng bộ.

Theo một vài phương án ở đây, cách thức trong đó tín hiệu đồng bộ được truyền (ví dụ, cửa sổ thời gian để truyền, các tham số thời gian, v.v.) có thể chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ. Ví dụ, trong một vài phương án, các tham số thời gian này có thể được kết hợp với cấu hình chùm sóng truyền để nhận dạng (ví dụ, bởi thiết bị đầu cuối) chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ.

Việc truyền các tín hiệu đồng bộ tại phía trạm gốc

Theo một vài phương án, trạm gốc có thể truyền các tín hiệu đồng bộ dựa trên cấu hình chùm sóng truyền. Như được mô tả trước đó, mẫu lặp lại của các chùm sóng truyền tại phía trạm gốc có thể được biểu diễn bởi cấu hình chùm sóng

truyền. Nói chung, để biểu diễn mẫu lặp lại của các chùm sóng truyền, cấu hình chùm sóng truyền có thể bao gồm hoặc chỉ báo thông tin của ít nhất hai khía cạnh, tức là số lượng chùm sóng truyền và số lần mỗi chùm sóng truyền có thể được sử dụng để truyền lặp lại (ví dụ, các tín hiệu đồng bộ). Trong một vài phương án, cấu hình chùm sóng truyền có thể cũng chỉ rõ các tham số thời gian đối với ít nhất một việc truyền tín hiệu đồng bộ.

Trong một vài phương án, cấu hình chùm sóng truyền có thể chỉ rõ số lượng chùm sóng truyền mà có thể được sử dụng để truyền các tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc và số lần mỗi chùm sóng truyền có thể được sử dụng liên tiếp để truyền. Fig.6A và Fig.6B minh họa cấu hình chùm sóng truyền ví dụ tại phía trạm gốc theo phương án ở đây. Như được thể hiện trên Fig.6A, cấu hình chùm sóng truyền 600A chỉ rõ rằng phía trạm gốc có 4 chùm sóng truyền TX_B1 đến TX_B4 để truyền các tín hiệu đồng bộ, và có thể sử dụng liên tiếp mỗi chùm sóng truyền ba lần để truyền các tín hiệu đồng bộ. Như được thể hiện trên Fig.6B, cấu hình chùm sóng truyền 600B chỉ rõ rằng phía trạm gốc có 12 chùm sóng truyền TX_B1 đến TX_B12 để truyền các tín hiệu đồng bộ, và có thể chỉ sử dụng mỗi chùm sóng truyền một lần để truyền các tín hiệu đồng bộ. Trong một vài trường hợp, cấu hình chùm sóng truyền có thể được biểu diễn dưới dạng N (chùm sóng) $\times$ M (lần). Ví dụ, cấu hình chùm sóng truyền ví dụ của bốn chùm sóng truyền khác nhau, mỗi chùm sóng truyền được lặp lại ba lần trên Fig.6A, có thể được gọi ngắn gọn là cấu hình 4 (chùm sóng) $\times$ 3 (lần). Tương tự, cấu hình ví dụ trên Fig.6B có thể được gọi ngắn gọn là cấu hình 12 $\times$ 1. Các cấu hình chùm sóng truyền chỉ là các ví dụ. Trong các phương án khác nhau, số lượng chùm sóng truyền có thể là số lượng bất kỳ, và số lần lặp lại có thể là một hoặc nhiều lần.

Trong phương án tương ứng, thiết bị điện tử 300A có thể truyền tín hiệu đồng bộ nhờ sử dụng mỗi trong số (ví dụ, 4 hoặc 12) chùm sóng truyền dựa trên cấu hình chùm sóng truyền, và truyền liên tiếp tín hiệu đồng bộ nhờ sử dụng mỗi chùm sóng truyền trong số lần được chỉ rõ (ví dụ, 3 lần hoặc 1) (tức là, quét chùm sóng truyền).

Theo một vài phương án ở đây, cũng có thể truyền tuần tự tín hiệu đồng bộ một lần nhờ sử dụng mỗi chùm sóng truyền, và sau đó lặp lại xử lý này trong số lần được chỉ rõ, nhờ đó thực hiện việc quét chùm sóng truyền.

Trong một vài phương án, cấu hình chùm sóng truyền có thể chỉ rõ số lượng chùm sóng truyền của các mức khác nhau mà có thể được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc và số lần mỗi chùm sóng truyền của các mức khác nhau có thể được sử dụng liên tiếp để truyền. Fig.6C minh họa cấu hình chùm sóng truyền ví dụ trong trường hợp của các chùm sóng truyền phân cấp tại phía trạm gốc, theo phương án ở đây. Giả thiết rằng có bốn chùm sóng truyền mức thứ nhất tại phía trạm gốc, và mỗi chùm sóng truyền mức thứ nhất có hai chùm sóng truyền mức thứ hai. Mức thứ nhất của cấu hình chùm sóng truyền có thể, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6A, và mức thứ hai của cấu hình chùm sóng truyền có thể, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6C. Mức thứ hai của cấu hình chùm sóng truyền 600C chỉ rõ tám chùm sóng truyền mức thứ hai TX_B1,1 đến TX_B4,2 để truyền các tín hiệu đồng bộ, và mỗi chùm sóng truyền mức thứ hai có thể được sử dụng liên tiếp trong ba lần để truyền các tín hiệu đồng bộ. Trong một vài trường hợp, cấu hình chùm sóng truyền phân cấp có thể cũng được biểu diễn dưới dạng N (chùm sóng) x M (lần). Ví dụ, mức thứ nhất của cấu hình chùm sóng truyền của Fig.6C có thể được biểu diễn là cấu hình 4 (chùm sóng) x 3 (lần), và mức thứ hai của cấu hình chùm sóng truyền có thể được biểu diễn là cấu hình 2 (chùm sóng) x 3 lần (trong đó "2" chùm sóng truyền mức thứ hai tương ứng với một chùm sóng truyền mức thứ nhất) hoặc cấu hình 8 x 3 (trong đó "8" chùm sóng truyền mức thứ hai tương ứng với tất cả chùm sóng truyền mức thứ nhất).

Trong phương án tương ứng, thiết bị điện tử 300A có thể được tạo cấu hình để truyền tín hiệu đồng bộ nhờ sử dụng mỗi trong số các mức khác nhau nêu trên của các chùm sóng truyền và truyền tín hiệu đồng bộ bằng cách sử dụng liên tiếp mỗi chùm sóng truyền trong số lần được chỉ rõ.

Trong một vài phương án, cấu hình chùm sóng truyền có thể cũng chỉ báo quan hệ tương quan giữa các chùm sóng truyền tại phía trạm gốc và các cửa sổ

thời gian đối với các tín hiệu đồng bộ, như bằng cách chỉ báo quan hệ tương quan giữa việc truyền cụ thể của chùm sóng truyền cụ thể và cửa sổ thời gian đối với tín hiệu đồng bộ. Ví dụ, cấu hình chùm sóng truyền 600A có thể chỉ rõ cửa sổ thời gian cho việc truyền thứ nhất của tín hiệu đồng bộ nhờ sử dụng chùm sóng truyền TX_B1 (ví dụ, chỉ rõ các tham số thời gian của cửa sổ thời gian bao gồm khung, khung con, khe thời gian, và/hoặc ký tự OFDM cụ thể, v.v.). Lúc này, thiết bị điện tử 300A có thể truyền tín hiệu đồng bộ nhờ sử dụng chùm sóng truyền TX_B1 dựa trên cửa sổ thời gian/các tham số thời gian, và tiếp tục với các việc truyền tiếp theo dựa trên cách sắp xếp của các cửa sổ thời gian đối với các tín hiệu đồng bộ và cấu hình chùm sóng truyền. Do đó, thiết bị điện tử 300B có thể xác định chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ dựa trên cửa sổ thời gian/các tham số thời gian khi tín hiệu đồng bộ được thu thành công và dựa trên cấu hình chùm sóng truyền. Các ví dụ cụ thể có thể được viện dẫn tới phần mô tả sau đây của các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.7D.

Các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.7D minh họa quan hệ tương quan giữa các chùm sóng truyền và các khối SS (hoặc các tín hiệu đồng bộ), theo phương án ở đây. Fig.7A và Fig.7B minh họa các quan hệ tương quan ví dụ trong cấu hình 4 (chùm sóng) $\times$ 3 lần, trong đó Fig.7A tương ứng với trường hợp trong đó các khối SS được phân tán theo thời gian, và Fig.7B tương ứng với trường hợp trong đó các khối SS tạo thành các cụm SS.

Trên Fig.7A, dựa trên quan hệ tương quan giữa các chùm sóng truyền tại phía trạm gốc và các cửa sổ thời gian đối với tín hiệu đồng bộ, trên mỗi ba vị trí khối SS của nhóm thứ nhất, chùm sóng truyền thứ nhất được sử dụng để truyền khối SS. Trên mỗi ba vị trí khối SS của nhóm thứ hai, chùm sóng truyền thứ hai được sử dụng để truyền khối SS. Tiếp theo, trên mỗi vị trí khối SS của nhóm thứ ba và nhóm thứ tư, các chùm sóng truyền thứ ba và thứ tư được sử dụng, một cách lần lượt, để truyền khối SS. Lưu ý rằng Fig.7A minh họa chỉ một vòng cấu hình chùm sóng ví dụ, và cách sắp xếp nêu trên có thể được lặp lại tại thời điểm muộn hơn để truyền các tín hiệu đồng bộ.

Trên Fig.7B, các khối SS được sắp xếp như là các cụm SS trong miền thời gian, và các cụm SS có thể được truyền dựa trên chu kỳ nhất định. Theo đó, độ dài của cụm SS là chính xác 12 khối SS, vì vậy điều này tương hợp với 12 việc truyền tín hiệu đồng bộ trong cấu hình 4 x 3. Trong một vài phương án, có thể có các trường hợp trong đó độ dài của cụm SS không tương hợp chính xác với cấu hình chùm sóng truyền (ví dụ, các cụm SS có độ dài 15 có thể không tương hợp chính xác với cấu hình 4 x 3), và việc tương hợp này có thể đạt được bởi các cấu hình trước. Trên Fig.7B, đối với cụm SS thứ nhất, trên mỗi ba vị trí khối SS của nhóm thứ nhất, chùm sóng truyền thứ nhất được sử dụng để truyền các khối SS. Trên mỗi ba vị trí khối SS của nhóm thứ hai, chùm sóng truyền thứ hai được sử dụng để truyền các khối SS. Tiếp theo, trên các vị trí khối SS của nhóm thứ ba và nhóm thứ tư, các chùm sóng truyền thứ ba và thứ tư được sử dụng, một cách lần lượt, để truyền các khối SS. Sau đó, đối với các cụm SS sau đây, cách sắp xếp nêu trên được lặp lại để truyền các tín hiệu đồng bộ.

Ngoài cấu hình 4 (chùm sóng) x 3 (lần), các cấu hình chùm sóng truyền khác nhau có thể được lựa chọn nếu cần, ví dụ, 6 (chùm sóng) x 3 (lần), 8 (chùm sóng) x 2 (lần), và loại tương tự. Cụ thể, trong trường hợp của các cụm SS, ví dụ đối với cụm SS có độ dài 12, có thể có các cấu hình, ví dụ, là 2 x 6, 3 x 4, 6 x 2, 12 x 1. Ngoài ra, có thể có các độ dài khác của các cụm SS và các cấu hình chùm sóng truyền tương ứng (ví dụ, cấu hình 5 x 3, các cụm SS có độ dài 15).

Fig.7C và Fig.7D minh họa cấu hình 12 (chùm sóng) x 1 (lần). Để hiểu về Fig.7C và Fig.7D, có thể thực hiện việc tham chiếu tới phần mô tả nêu trên của Fig.7A và Fig.7B, và phần mô tả của chúng không được lặp lại ở đây. Sự lựa chọn các cấu hình chùm sóng truyền được dựa trên, ví dụ, số lượng chùm sóng truyền được hỗ trợ bởi trạm gốc, số lượng chùm sóng truyền được hỗ trợ bởi thiết bị đầu cuối, và loại tương tự. Ví dụ, trong trường hợp trong đó vùng phủ sóng tế bào là lớn hơn, tín hiệu đồng bộ được yêu cầu để có thể phủ khoảng cách xa hơn, do đó độ khuếch đại điều hướng chùm sóng truyền lớn hơn tại phía trạm gốc được yêu cầu, và mỗi chùm sóng truyền có thể tương đối hẹp, và do đó, có thể có số lượng

chùm sóng truyền lớn hơn. Lúc này, có thể lựa chọn, ví dụ, cấu hình 6×2 hoặc 12×1 . Ngược lại, trong trường hợp trong đó vùng phủ sóng tế bào là nhỏ hơn, mỗi chùm sóng truyền có thể tương đối rộng, và do đó, có thể có số lượng chùm sóng truyền ít hơn. Trong trường hợp trong đó có nhiều chùm sóng thu hơn tại thiết bị đầu cuối, có thể lựa chọn, ví dụ, các cấu hình 2×6 , 3×4 . Trong trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối sử dụng chùm sóng thu có độ rộng đầy đủ, có thể lựa chọn cấu hình 12×1 . Do cấu hình chùm sóng truyền tín hiệu đồng bộ của trạm gốc là dành riêng cho tế bào ngoài dành riêng cho thiết bị đầu cuối, trong một vài ví dụ, trạm gốc có thể thu thập các khả năng điều hướng chùm sóng thu của các thiết bị đầu cuối đã được phục vụ của nó, và thiết lập cấu hình chùm sóng truyền theo nguyên tắc công bằng.

Như được mô tả nêu trên, trong trường hợp trong đó quan hệ tương quan giữa các chùm sóng truyền tại phía trạm gốc và các cửa sổ thời gian đối với tín hiệu đồng bộ được biết, chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ có thể được xác định dựa trên các cửa sổ thời gian/các tham số thời gian khi tín hiệu đồng bộ được thu thành công và cấu hình chùm sóng truyền. Lấy Fig.7A làm ví dụ, giả thiết rằng tham số thời gian t_1 tương ứng với chùm sóng truyền thứ nhất 701 được biết, và thiết bị đầu cuối thu tín hiệu đồng bộ từ khối SS và xác định tham số thời gian t_2 của chùm sóng truyền 702. Giả thiết rằng chu kỳ của các khối SS là T , thì $(t_1 - t_2)/T$ biểu diễn có bao nhiêu lần truyền chùm sóng truyền mà chùm sóng truyền 702 đứng sau chùm sóng truyền 701. Trong ví dụ của Fig.7A, thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng chùm sóng truyền 702 là lần truyền chùm sóng truyền thứ chín sau chùm sóng truyền 701, và xét đến thực tế rằng có bốn chùm sóng và mỗi chùm sóng lặp lại ba lần trong cấu hình 4×3 , có thể được xác định rằng chùm sóng truyền 702 là chùm sóng truyền thứ tư. Phương pháp này có thể cũng áp dụng được cho Fig.7B, ngoại trừ rằng các chu kỳ cần được xem xét bao gồm chu kỳ của cụm SS và chu kỳ của các khối SS trong cụm SS.

Thu tín hiệu đồng bộ tại phía thiết bị đầu cuối

Theo một vài phương án, thiết bị đầu cuối có thể thu các tín hiệu đồng bộ từ

phía trạm gốc theo các cách khác nhau. Theo một phương án, nếu thiết bị đầu cuối không sử dụng việc điều hướng chùm sóng để thu tín hiệu đồng bộ (tức là, sử dụng chùm sóng thu có độ rộng đầy đủ), thiết bị điện tử 300B tại phía thiết bị đầu cuối chỉ cần thu, bằng cách sử dụng chùm sóng độ rộng đầy đủ, các tín hiệu đồng bộ được truyền thông qua các chùm sóng truyền khác nhau bởi trạm gốc. Theo một ví dụ, đối với các thời điểm được chỉ rõ của các lần truyền liên tiếp của mỗi chùm sóng truyền, tất cả lần truyền của chùm sóng truyền, hoặc chỉ một lần truyền (như lần truyền thứ nhất) của chùm sóng truyền có thể thu được bằng cách sử dụng chùm sóng độ rộng đầy đủ. Theo ví dụ khác, đối với số lượng truyền được chỉ rõ được truyền tuần tự bởi tất cả chùm sóng truyền, tất cả lần truyền các chùm sóng truyền, hoặc chỉ một vòng truyền (như vòng truyền thứ nhất) của tất cả chùm sóng truyền có thể thu được bằng cách sử dụng chùm sóng độ rộng đầy đủ.

Theo phương án khác, nếu thiết bị đầu cuối cần sử dụng điều hướng chùm sóng thu, thì đối với số lượng truyền được chỉ rõ bởi trạm gốc mà sử dụng mỗi chùm sóng truyền, thiết bị điện tử 300B tại phía thiết bị đầu cuối có thể được tạo cấu hình để thu các tín hiệu đồng bộ bằng cách sử dụng các chùm sóng thu khác nhau (tức là, quét chùm sóng thu). Theo một ví dụ, đối với số lượng được chỉ rõ của các lần truyền liên tiếp bởi trạm gốc mà sử dụng mỗi chùm sóng truyền, các chùm sóng thu khác nhau có thể được sử dụng để thu các tín hiệu đồng bộ được truyền bởi cùng chùm sóng truyền. Theo ví dụ khác, đối với số lượng truyền được chỉ rõ được truyền tuần tự bởi tất cả các chùm sóng truyền, chùm sóng thu giống nhau có thể được sử dụng để thu tất cả các chùm sóng truyền trong một vòng truyền tuần tự, hoặc các chùm sóng thu khác nhau được sử dụng để thu các chùm sóng truyền cho đến khi mỗi chùm sóng thu có thể thu tất cả các chùm sóng truyền. Trong phương án nêu trên, trong trường hợp trong đó việc quét chùm sóng thu được yêu cầu, thiết bị điện tử 300B tại phía thiết bị đầu cuối cần phải biết hoặc có thể biết cấu hình chùm sóng truyền, nhờ đó xác định cách sắp xếp chùm sóng thu của chính nó.

Các cách sắp xếp chùm sóng thu được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối khi thiết

bị đầu cuối thu các tín hiệu đồng bộ sẽ được mô tả một cách ví dụ dưới đây.

Như được mô tả trước đó, thiết bị đầu cuối có thể có hoặc không sử dụng điều hướng chùm sóng thu để thu các tín hiệu đồng bộ được truyền bởi trạm gốc thông qua điều hướng chùm sóng truyền. Fig.8A minh họa cách sắp xếp chùm sóng thu của thiết bị đầu cuối trong cấu hình chùm sóng truyền 4 x 3. Các cách sắp xếp chùm sóng thu 1 và 2 trên Fig.8A tương ứng với trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối không sử dụng điều hướng chùm sóng thu để thu các tín hiệu đồng bộ. Sau đó, thiết bị điện tử 300B có thể thường sử dụng cách sắp xếp chùm sóng thu 1, tức là, sử dụng chùm sóng thu có độ rộng đầy đủ (ví dụ, RX_B1) để thu mỗi lần truyền của mỗi chùm sóng truyền. Ưu điểm của cách sắp xếp chùm sóng thu 1 là, các việc truyền bởi mỗi chùm sóng truyền có thể được thu nhận, và độ khuếch đại phân tập có thể đạt được. Khi thu các tín hiệu đồng bộ, thiết bị điện tử 300B có thể thực hiện hoạt động tương quan dựa trên nội dung của các khối SS, và cặp các chùm sóng truyền/thu với độ tương quan cao nhất hoặc độ tương quan cao hơn ngưỡng định trước nhất định là chùm sóng truyền tương hợp. Ví dụ, khi độ tương quan trong việc thu tín hiệu đồng bộ được truyền bởi chùm sóng truyền 2 cao hơn so với trong trường hợp của các chùm sóng truyền khác, chùm sóng truyền 2 có thể được xem xét để tương hợp với chùm sóng thu có độ rộng đầy đủ. Trong một ví dụ cụ thể ưu tiên, có xem xét rằng số lượng chuỗi trong tập hợp chuỗi PSS nhỏ hơn nhiều so với số lượng chuỗi trong tập hợp chuỗi SSS, thiết bị điện tử 300B được thiết kế để đầu tiên thực hiện hoạt động tương quan giữa chuỗi PSS trong khối SS được mang bởi chùm sóng truyền thu được và mỗi chuỗi trong tập hợp của các chuỗi PSS được lưu trữ trước, và xác định chùm sóng truyền tương hợp (và chuỗi PSS tương hợp) trong đó theo mức độ tương quan của chuỗi PSS được mang bởi mỗi chùm sóng truyền, và sau đó thực hiện phép tương quan giữa chuỗi SSS trong khối SS được mang bởi chùm sóng truyền tương hợp và mỗi chuỗi trong tập hợp của các chuỗi SSS để xác định chuỗi SSS tương hợp, và thiết bị điện tử 300B sau đó tính toán để thu nhận ký hiệu nhận dạng tế bào vật lý (PCI-physical cell identity) của tế bào tương ứng theo chuỗi PSS tương hợp và chuỗi SSS, ví dụ, $PCI = PSS + 3 * SSS$, và xác định cấu trúc tín hiệu tham chiếu

đường xuống theo PCI để giải mã PBCH. Trong một vài ví dụ, các giá trị PSS là $0...2$ (liên quan đến 3 chuỗi PSS khác nhau), và các giá trị SSS là $0...167$ (liên quan đến 168 chuỗi SSS khác nhau). Dải của các PCI mà có thể thu được bằng cách sử dụng công thức nêu trên là từ $0...503$, vì vậy có 504 PCI trong lớp vật lý. Trong ví dụ trong đó các tín hiệu đồng bộ còn bao gồm TSS, sự tương hợp của các chuỗi TSS được thực hiện cuối cùng và PCI được tính toán theo công thức tính toán PCI được thiết kế lại (công thức cụ thể không phải là vấn đề kỹ thuật nhằm mục đích được giải quyết bởi sáng chế, và không được mô tả ở đây). Nhờ đó, độ phức tạp của phương pháp đồng bộ dựa trên sáng chế có thể được làm giảm hiệu quả, và cụ thể, số lượng SSS trong mạng tế bào thế hệ tiếp theo có thể tăng lên đến hàng nghìn, và sau đó hiệu quả kỹ thuật của ví dụ ưu tiên là đặc biệt đáng kể. Khi thiết bị điện tử 300B nhận biết được cấu hình chùm sóng truyền của trạm gốc, chỉ một trong của các việc truyền trong các việc truyền lặp lại của mỗi chùm sóng truyền có thể thu được. Ví dụ, thiết bị điện tử 300B có thể sử dụng cách sắp xếp chùm sóng thu 2, tức là, đối với các việc truyền của mỗi chùm sóng truyền, chùm sóng thu có độ rộng đầy đủ (ví dụ, RX_B1) được sử dụng để thu chỉ một lần (ví dụ, chỉ thu việc truyền thứ nhất). Ưu điểm của cách sắp xếp chùm sóng thu 2 là các tài nguyên thu (ví dụ, tiêu thụ công suất, v.v.) của thiết bị đầu cuối có thể được tiết kiệm.

Các cách sắp xếp chùm sóng thu 3 và cách sắp xếp chùm sóng thu 4 trên Fig.8A tương ứng với các trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối thu các tín hiệu đồng bộ sử dụng 2 hoặc 3 chùm sóng thu khác nhau, một cách lần lượt. Sau đó, đối với các việc truyền của mỗi chùm sóng truyền, thiết bị điện tử 300B cần thu nhờ sử dụng các chùm sóng thu khác nhau. Theo cách này, thiết bị điện tử 300B cần biết được cấu hình chùm sóng truyền của trạm gốc để sắp xếp các chùm sóng thu tương ứng. Trong cách sắp xếp chùm sóng thu 3 hoặc cách sắp xếp chùm sóng thu 4, do thiết bị điện tử 300B biết rằng mỗi mỗi chùm sóng truyền được lặp lại 3 lần, có thể sắp xếp các chùm sóng thu của chính nó trong 3 lần lặp lại này, sao cho mỗi chùm sóng thu được sử dụng ít nhất một lần, nhờ đó đạt được mục đích của việc quét chùm sóng. Fig.8A minh họa chỉ một chu kỳ của các việc truyền các

chùm sóng truyền khác nhau, mà có thể được tuân theo bởi chu kỳ tiếp theo.

Đối với các cấu hình chùm sóng truyền 4×3 nêu trên, khi thiết bị đầu cuối có nhiều hơn 3 chùm sóng thu, việc quét tất cả chùm sóng thu không thể được hoàn thành trong một chu kỳ của các việc truyền các chùm sóng truyền khác nhau. Tuy nhiên, do thiết bị điện tử 300B biết được cấu hình chùm sóng truyền, có thể sắp xếp các chùm sóng thu còn lại để quét trong chu kỳ tiếp theo. Từ các giải thích ở đây, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể suy ra các thay đổi khác nhau của các cách sắp xếp chùm sóng thu để thực hiện việc quét chùm sóng, tất cả chúng đều nằm trong phạm vi của sáng chế.

Ngoài ra, Fig.8A chỉ là cách sắp xếp giản lược của các cửa sổ thời gian mà có thể biểu diễn các vị trí tương đối của các cửa sổ thời gian khác nhau, nhưng không chỉ báo các vị trí chính xác của chúng trong khung đường xuống. Ví dụ, các cửa sổ thời gian không liên tục có thể được sử dụng như trên Fig.7A và Fig.7C, hoặc các cửa sổ thời gian liên tục có thể được sử dụng như trên Fig.7B và Fig.7D. Ngoài ra, các cửa sổ thời gian trên các hình vẽ khác nhau ở đây và khoảng cách giữa chúng chỉ là minh họa và không cần thiết được vẽ theo tỷ lệ.

Sẽ được hiểu rằng trong cấu hình chùm sóng truyền phân cấp, có thể được xem xét rằng Fig.8A thể hiện các chùm sóng truyền mức thứ nhất và các cách sắp xếp chùm sóng thu khác nhau tương ứng. Các chùm sóng truyền mức thứ nhất có thể được theo sau bởi các chùm sóng truyền mức thứ hai. Fig.8B minh họa mức thứ hai của cấu hình chùm sóng truyền và cách sắp xếp chùm sóng thu ví dụ của thiết bị đầu cuối. Cấu hình mức thứ nhất của cấu hình chùm sóng truyền phân cấp có thể là cấu hình chùm sóng truyền 4×3 nêu trên, và cấu hình mức thứ hai có thể là cấu hình chùm sóng truyền 2×3 , tức là, mỗi chùm sóng truyền thô tương ứng với hai chùm sóng truyền tinh, mỗi trong số chúng được lặp lại ba lần (để đơn giản, chỉ các chùm sóng tinh tương ứng với hai chùm sóng thô thứ nhất được thể hiện). Trong một ví dụ, sau các việc truyền sử dụng các chùm sóng truyền mức thứ nhất như trên Fig.8A, việc truyền có thể sau đó được thực hiện nhờ sử dụng các chùm sóng truyền mức thứ hai, như được thể hiện bởi cấu hình chùm sóng truyền trên

Fig.8B. Trên Fig.8B, các chùm sóng truyền tinh riêng biệt tương ứng với mỗi chùm sóng truyền thô được lặp lại liên tiếp tối đa bằng số lần được chỉ báo trong cấu hình chùm sóng truyền. Ví dụ, chùm sóng truyền tinh TX_B1,1 tương ứng với chùm sóng truyền thô TX_B1 đầu tiên được lặp lại 3 lần, và sau đó TX_B1, 2 cũng được lặp lại 3 lần, nhờ đó hoàn thành việc quét chùm sóng truyền tinh tương ứng với chùm sóng truyền thô thứ nhất TX_B1. Tiếp theo, việc quét các chùm sóng truyền tinh tương ứng với chùm sóng truyền thô tiếp theo được thực hiện tuần tự.

Tương tự như được mô tả trên Fig.8A, trên Fig.8B, các cách sắp xếp chùm sóng thu 1 và 2 tương ứng với các trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối không sử dụng điều hướng chùm sóng thu. Sau đó, thiết bị điện tử 300B có thể sử dụng cách sắp xếp chùm sóng thu 1, tức là, sử dụng chùm sóng thu có độ rộng đầy đủ (ví dụ, RX_B1) để thu mỗi việc truyền của mỗi chùm sóng truyền. Ưu điểm của cách sắp xếp chùm sóng thu 1 là, các việc truyền bởi mỗi chùm sóng truyền có thể được thu nhận, và độ khuếch đại phân tập có thể đạt được. Khi thu tín hiệu đồng bộ được truyền bởi mỗi chùm sóng truyền tinh, thiết bị điện tử 300B có thể thực hiện hoạt động tương quan dựa trên nội dung của các khối SS, và cặp các chùm sóng truyền/thu với độ tương quan cao nhất hoặc độ tương quan cao hơn so với ngưỡng định trước nhất định là cặp chùm sóng truyền/thu tương hợp. Ví dụ, khi độ tương quan trong thu tín hiệu đồng bộ được truyền bởi TX_B2, 1 là cao hơn trong trường hợp của các chùm sóng truyền khác, TX_B2, 1 có thể được xem xét để tương hợp với RX_B1. Trong trường hợp trong đó thiết bị điện tử 300B biết được cấu hình chùm sóng truyền của trạm gốc, thiết bị điện tử 300B có thể cũng sử dụng cách sắp xếp chùm sóng thu 2, tức là, đối với các việc truyền lặp lại của mỗi chùm sóng truyền, chỉ một phần của các việc truyền được thu nhận. Ví dụ, chùm sóng thu có độ rộng đầy đủ (ví dụ, RX_B1) có thể được sử dụng để thu chỉ một lần (ví dụ, chỉ thu việc truyền thứ nhất). Ưu điểm của cách sắp xếp chùm sóng thu 2 là các tài nguyên thu (ví dụ, tiêu thụ công suất, v.v.) của thiết bị đầu cuối có thể được tiết kiệm.

Các cách sắp xếp chùm sóng thu 3 và cách sắp xếp chùm sóng thu 4 trên

Fig.8B tương ứng với các trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối thu các tín hiệu đồng bộ sử dụng 2 hoặc 3 chùm sóng thu khác nhau, một cách lần lượt. Sau đó, đối với các việc truyền của mỗi chùm sóng truyền tinh, thiết bị điện tử 300B cần thu nhờ sử dụng các chùm sóng thu khác nhau. Theo cách này, thiết bị điện tử 300B cần biết được cấu hình chùm sóng truyền của trạm gốc để sắp xếp các chùm sóng thu tương ứng. Trong cách sắp xếp chùm sóng thu 3 hoặc cách sắp xếp chùm sóng thu 4, do thiết bị điện tử 300B biết rằng mỗi mỗi chùm sóng truyền tinh được lặp lại 3 lần, có thể sắp xếp các chùm sóng thu của chính nó trong 3 lần lặp lại này, sao cho mỗi chùm sóng thu được sử dụng ít nhất một lần, nhờ đó đạt được mục đích của việc quét chùm sóng. Fig.8B minh họa một chu kỳ của các việc truyền của các chùm sóng truyền tinh khác nhau. Trong trường hợp của quét chùm sóng truyền phân cấp, sau khi hoàn thành một chu kỳ quét chùm sóng truyền tinh, chu kỳ tiếp theo của việc quét chùm sóng truyền thô và quét chùm sóng truyền tinh có thể được thực hiện. Từ các giải thích ở đây, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể suy ra các thay đổi khác nhau của các cách sắp xếp chùm sóng thu để thực hiện việc quét chùm sóng, tất cả chúng đều nằm trong phạm vi của sáng chế.

Sẽ được hiểu rằng trong ví dụ của Fig.8B, 24 (8 x 3) của số thời gian được yêu cầu cho tất cả việc quét chùm sóng truyền của mức thứ hai để hoàn thành. Do đó, có thể cần thiết hoàn thành trong hai cụm SS có độ dài 12.

Như được mô tả trước đó, độ dài của cụm SS có thể được tương hợp với cấu hình chùm sóng truyền bởi các cấu hình trước sao cho cấu hình chùm sóng truyền đầy đủ có thể được biết với việc nhận biết của một trong số số lượng chùm sóng truyền hoặc số lần lặp lại. Ví dụ, cụm SS có độ dài 12 tương hợp với cấu hình 4 x 3 được mô tả nêu trên. Trong trường hợp của cụm SS có độ dài 12, một khi được biết rằng có 4 chùm sóng truyền, có thể được biết rằng mỗi chùm sóng truyền được lặp lại 3 lần; và ngược lại.

Thu nhận cấu hình chùm sóng truyền bởi thiết bị đầu cuối

Trong một vài phương án, để hỗ trợ việc thu tín hiệu đồng bộ bởi thiết bị đầu

cuối, thiết bị đầu cuối cần biết cấu hình chùm sóng truyền của phía trạm gốc. Tuy nhiên, thiết bị đầu cuối không thể thu nhận bất kỳ thông tin về cấu hình chùm sóng truyền từ trạm gốc bằng cách báo hiệu trước khi thu thành công tín hiệu đồng bộ. Theo phương án ở đây, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận cấu hình chùm sóng truyền bằng cách ít nhất thu nhận cấu hình chùm sóng truyền thông qua các trạm gốc khác, và/hoặc thu nhận cấu hình chùm sóng truyền bằng cách truyền các đo lường chùm sóng.

Theo một vài phương án ở đây, thiết bị điện tử 300A đối với trạm gốc có thể được tạo cấu hình để phân phát cấu hình chùm sóng truyền tới trạm gốc khác mà phục vụ thiết bị đầu cuối cùng với trạm gốc này bằng cách kết nối kép, cấu hình chùm sóng truyền có thể được chỉ báo tới thiết bị đầu cuối bởi trạm gốc khác.

Như được biết, kết nối kép là kỹ thuật mà cho phép thiết bị đầu cuối truyền thông với các trạm gốc, nhờ đó làm tăng tốc độ dữ liệu. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể duy trì kết nối với cả trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai. Trong xử lý của trạm gốc thứ nhất mà truyền thông với thiết bị đầu cuối, trạm gốc thứ hai có thể được thêm vào để tạo thành kết nối kép nếu cần (ví dụ, mong muốn tốc độ dữ liệu được tăng lên), sau đó trạm gốc thứ nhất trở thành nút sơ cấp, và trạm gốc thứ hai trở thành nút thứ cấp. Trong một vài trường hợp, nút sơ cấp có thể là eNB trong hệ thống LTE, và trạm gốc thứ cấp có thể là nút tương ứng trong hệ thống 5G, như gNB trong hệ thống NR. Theo phương án ở đây, hoạt động bổ sung này có thể được thực hiện bởi hoạt động bổ sung nút thứ cấp như sau.

Fig.9 minh họa các hoạt động bổ sung nút thứ cấp ví dụ theo phương án ở đây. Trên Fig.9, thiết bị điện tử 300A có thể tương ứng với trạm gốc thứ hai, bằng các hoạt động ví dụ này, thiết bị đầu cuối tạo thành kết nối kép với hai trạm gốc. Tại bước 902, trạm gốc thứ nhất có thể truyền bản tin yêu cầu bổ sung nút thứ cấp tới trạm gốc thứ hai, để yêu cầu trạm gốc thứ hai cấp phát các tài nguyên radio để truyền thông với thiết bị đầu cuối. Ở đây, trạm gốc thứ nhất có thể chỉ báo cấu hình cho nhóm tế bào chính (MCG-main cell group) mà phục vụ thiết bị đầu cuối và khả năng thiết bị đầu cuối, và có thể cấp các kết quả đo lường cho tế bào trong

nhóm tế bào thứ cấp (SCG-secondary cell group) của trạm gốc thứ hai mà được yêu cầu để được thêm vào thiết bị đầu cuối. Tại bước 904, trạm gốc thứ hai có thể cấp phát các tài nguyên tương ứng và gửi ACK yêu cầu bổ sung nút thứ cấp tới trạm gốc thứ nhất sau khi thực thể quản lý tài nguyên radio trao quyền yêu cầu tài nguyên. Ở đây, trạm gốc thứ hai có thể kích hoạt xử lý RA sao cho việc đồng bộ của cấu hình tài nguyên radio của nút thứ cấp có thể được thực hiện. Trạm gốc thứ hai có thể cấp tới trạm gốc thứ nhất các tài nguyên radio mới của SCG và thông tin cấu hình chùm sóng của tế bào sơ cấp (PSCell) trong số SCG. Rõ ràng, trong một vài trường hợp, thông tin cấu hình chùm sóng có thể cũng bao gồm thông tin cấu hình chùm sóng của các tế bào khác trong SCG. Tại bước 906, trạm gốc thứ nhất có thể chỉ dẫn thiết bị đầu cuối thực hiện việc tái cấu hình kết nối RRC và chỉ báo cấu hình chùm sóng truyền nêu trên tới thiết bị đầu cuối. Tại bước 908, thiết bị đầu cuối có thể chỉ báo tới trạm gốc thứ nhất rằng việc tái cấu hình kết nối RRC được hoàn thành. Tại bước 910, trạm gốc thứ nhất có thể chỉ báo tới trạm gốc thứ hai rằng việc tái cấu hình nút thứ cấp được hoàn thành. Theo cách này, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện xử lý đồng bộ với PSCell của nút thứ cấp dựa trên thông tin cấu hình chùm sóng truyền thu được. Trạm gốc thứ hai mà đóng vai trò là nút thứ cấp không cần quảng bá thông tin hệ thống ngoài thời điểm khung radio và SFN, và thông tin hệ thống (cấu hình khởi tạo) được cấp tới thiết bị đầu cuối thông qua báo hiệu RRC dành riêng của trạm gốc thứ nhất mà đóng vai trò là nút sơ cấp. Thời điểm khung radio và SFN của SCG có thể thu được từ ít nhất các tín hiệu đồng bộ của PSCell (ví dụ, PSS, SSS, và PBCH).

Trong một vài phương án, trạm gốc thứ nhất có thể không bị giới hạn ở eNB, và trạm gốc thứ hai có thể không bị giới hạn ở gNB. Ví dụ, trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai có thể là bất kỳ các trạm gốc thuộc về cùng hệ thống truyền thông không dây hoặc các hệ thống truyền thông không dây khác nhau. Trong một vài ví dụ, trạm gốc thứ nhất được mô tả nêu trên có thể là trạm gốc thuộc về hệ thống truyền thông không dây của thế hệ trước.

Theo một vài phương án ở đây, thiết bị đầu cuối có thể bao gồm anten đẳng

hướng. Trước khi thu các tín hiệu đồng bộ nhờ sử dụng các chùm sóng thu khác nhau, thiết bị điện tử 300B có thể được tạo cấu hình để thu các tín hiệu đồng bộ mà không sử dụng điều hướng chùm sóng để thu nhận cấu hình chùm sóng truyền tại phía trạm gốc.

Dựa vào Fig.2B, giả thiết rằng thiết bị điện tử 300B thu, với chùm sóng thu có độ rộng đầy đủ, các tín hiệu đồng bộ được truyền bởi phía trạm gốc nhờ sử dụng các chùm sóng truyền khác nhau. Đối với thiết bị điện tử 300B, các chùm sóng truyền khác nhau tại phía trạm gốc có nghĩa là hiệu năng thu khác nhau. Trong cấu hình 3 x 3, hiệu năng thu tại thiết bị điện tử 300B có thể như được thể hiện trên Fig.10. Trong đó, A, B, và C lần lượt biểu diễn hiệu năng thu khác nhau. Bằng cách đo lường trong chu kỳ thời gian nhất định, có thể xác định rằng có ba chùm sóng truyền dựa trên ba loại hiệu năng thu đang có, và có thể xác định rằng mỗi chùm sóng truyền được lặp lại ba lần dựa trên ba lần lặp lại của mỗi loại hiệu năng thu. Trong trường hợp trong đó cấu hình chùm sóng truyền được liên kết với cụm SS, cấu hình chùm sóng truyền có thể được xác định dựa trên độ dài của cụm SS được kết hợp với một trong số các hiệu năng thu khác nhau và số lần lặp lại của mỗi hiệu năng thu. Trong ví dụ này, trong trường hợp trong đó độ dài của cụm SS bằng 9, có thể được xác định rằng mỗi chùm sóng truyền được lặp lại $(9/3) = 3$ lần dựa trên ba loại hiệu năng thu đang có, hoặc có thể được xác định rằng có $(9/3) = 3$ chùm sóng truyền dựa trên mỗi loại hiệu năng thu được lặp lại 3 lần.

Chỉ báo và phản hồi chùm sóng truyền

Trong phương án ở đây, việc truyền tín hiệu đồng bộ thông qua điều hướng chùm sóng truyền có thể được sử dụng để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ, như ID chùm sóng truyền. Việc truyền tín hiệu đồng bộ có thể chỉ báo hoặc bao gồm ID chùm sóng truyền bởi ít nhất một trong số phần sau đây.

Như được mô tả trước đó, tín hiệu đồng bộ có thể bao gồm chuỗi đồng bộ. Trong một phương án, chuỗi đồng bộ về bản chất có thể biểu diễn ID chùm sóng truyền. Ví dụ, các chuỗi đồng bộ có thể được chia thành nhiều nhóm, và tất cả các

chuỗi đồng bộ trong cùng nhóm có thể biểu diễn cùng chùm sóng truyền. Lấy PSS trong hệ thống LTE làm ví dụ, có thể có nhiều chuỗi Zadoff-Chu có độ dài 63 trong hệ thống. Đối với các cấu hình chùm sóng truyền 4×3 , các chuỗi Zadoff-Chu này có thể được chia (ví dụ, được chia đều) thành 4 nhóm như được thể hiện trên Fig.11A, và các chuỗi trong mỗi nhóm có thể biểu diễn một trong số 4 chùm sóng truyền. Ví dụ, chuỗi bất kỳ trong nhóm thứ nhất của các chuỗi (các chuỗi thứ nhất đến thứ $N/4$) có thể biểu diễn ID chùm sóng truyền 1. Khi thiết bị điện tử 300A truyền tín hiệu đồng bộ nhờ sử dụng chùm sóng truyền này, chuỗi đồng bộ được chứa trong tín hiệu đồng bộ có thể là chuỗi bất kỳ trong nhóm thứ nhất. Do đó, khi thu tín hiệu đồng bộ, thiết bị điện tử 300B có thể xác định, dựa trên chuỗi đồng bộ trong tín hiệu đồng bộ, rằng ID của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ là 1. Rõ ràng, trong phương án này, trạm gốc và thiết bị đầu cuối được yêu cầu đồng ý về quan hệ tương quan giữa mỗi nhóm chuỗi đồng bộ và các chùm sóng truyền (ví dụ, chỉ rõ trong các giao thức truyền thông và lưu trữ trước quan hệ tương quan vào các chip của cả hai bên truyền thông).

Trong một phương án, ngoài chuỗi đồng bộ, tín hiệu đồng bộ cũng bao gồm các bit thông tin bổ sung, mà có thể biểu diễn ID chùm sóng truyền. Như được thể hiện trên Fig.11B, đối với cấu hình 4×3 đối với chùm sóng truyền, các bit bổ sung 00, 01, 10, 11 có thể được chỉ định để biểu diễn một trong số 4 chùm sóng truyền, một cách lần lượt. Ví dụ, các bit thông tin bổ sung 00 có thể biểu diễn ID chùm sóng truyền 1. Khi thiết bị điện tử 300A truyền tín hiệu đồng bộ nhờ sử dụng chùm sóng truyền này, tín hiệu đồng bộ có thể bao gồm các bit thông tin bổ sung 00. Do đó, khi thu tín hiệu đồng bộ, thiết bị điện tử 300B có thể xác định, dựa trên các bit bổ sung 00 trong tín hiệu đồng bộ, ID của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ là 1. Trong phương án này, một cách tương tự, trạm gốc và thiết bị đầu cuối được yêu cầu để đồng ý với quan hệ tương quan giữa các bit bổ sung và các chùm sóng truyền.

Trong một phương án, ID chùm sóng truyền có thể được biểu diễn bởi các

cửa sổ thời gian/các tham số thời gian trong đó tín hiệu đồng bộ được bố trí. Ví dụ, thiết bị điện tử 300B có thể xác định ID chùm sóng truyền của chùm sóng truyền tương hợp dựa trên các tham số thời gian của tín hiệu đồng bộ được truyền bởi chùm sóng truyền tương hợp và cấu hình chùm sóng truyền (tức là, số lượng chùm sóng truyền và số lần lặp lại). Ví dụ cụ thể có thể được thấy trong phần mô tả của Fig.7A.

Trong các phương án khác nhau, sau khi xác định ID chùm sóng truyền của chùm sóng truyền tương hợp, thiết bị đầu cuối có thể phản hồi ID chùm sóng truyền tới trạm gốc trong các cách thức thích hợp khác nhau. Ví dụ, sau khi kết nối kép được thiết lập với hai trạm gốc thông qua xử lý của Fig.9 và một trạm gốc đóng vai trò là nút thứ cấp và trạm gốc còn lại đóng vai trò là nút sơ cấp, thiết bị đầu cuối có thể cấp ID chùm sóng truyền tới trạm gốc thông qua nút sơ cấp.

Theo một vài ví dụ, chùm sóng truyền tương hợp tại phía trạm gốc có thể được chỉ báo theo các cách thức ẩn hoặc cụ thể để phản hồi tới trạm gốc. Theo một vài ví dụ, theo cách thức cụ thể, ID chùm sóng truyền có thể được chỉ báo bởi các bit bổ sung trong phản hồi từ thiết bị đầu cuối tới trạm gốc. Theo một vài ví dụ, theo cách thức ẩn, việc phản hồi có thể được thực hiện theo các cửa sổ thời gian truyền cụ thể, và chùm sóng truyền có thể được biết từ quan hệ tương quan giữa các cửa sổ thời gian truyền và các chùm sóng.

Phản hồi này có thể được chứa trong xử lý RA được thực hiện bởi thiết bị đầu cuối. Rõ ràng, theo một vài phương án, việc phản hồi liên quan đến chùm sóng truyền tại phía trạm gốc có thể được truyền riêng biệt với thông tin đoạn đầu RA, ví dụ, trước hoặc sau thông tin đoạn đầu RA. Hoạt động phản hồi sẽ được mô tả chi tiết sau đây kết hợp với xử lý RA.

Phương pháp ví dụ

Fig.12A minh họa phương pháp truyền thông ví dụ theo phương án ở đây. Như được thể hiện trên Fig.12A, phương pháp 1200A có thể bao gồm lặp lại truyền tín hiệu đồng bộ tới thiết bị đầu cuối bằng cách sử dụng các chùm sóng truyền khác nhau dựa trên cấu hình chùm sóng truyền, trong đó tín hiệu đồng bộ

bao gồm thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ (khối 1205). Phương pháp này cũng bao gồm thu nhận phản hồi từ thiết bị đầu cuối, trong đó phản hồi này bao gồm thông tin của chùm sóng truyền để được sử dụng trong việc quản lý chùm sóng truyền (khối 1210). Phương pháp này có thể được thực hiện bởi thiết bị điện tử 300A, và các hoạt động ví dụ chi tiết của phương pháp này có thể liên quan đến phần mô tả nêu trên của các hoạt động và các chức năng được thực hiện bởi thiết bị điện tử 300A, mà được mô tả ngắn gọn như sau.

Trong một phương án, chùm sóng truyền tương ứng với thông tin của chùm sóng truyền được phản hồi từ thiết bị đầu cuối là chùm sóng truyền có mức độ tương hợp thu cao nhất với thiết bị đầu cuối.

Trong một phương án, cấu hình chùm sóng truyền chỉ rõ số lượng chùm sóng truyền mà có thể được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc và số lần mỗi chùm sóng truyền có thể được sử dụng liên tiếp để truyền, và phương pháp này còn bao gồm truyền tín hiệu đồng bộ bằng cách sử dụng mỗi chùm sóng truyền trong số các chùm sóng truyền, và truyền tín hiệu đồng bộ bằng cách sử dụng mỗi chùm sóng truyền liên tiếp trong nhiều lần.

Trong một phương án, cấu hình chùm sóng truyền chỉ rõ số lượng chùm sóng truyền của các mức khác nhau mà có thể được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc và số lần mỗi chùm sóng truyền của các mức khác nhau có thể được sử dụng liên tiếp để truyền, phương pháp này còn bao gồm truyền tín hiệu đồng bộ bằng cách sử dụng mỗi chùm sóng truyền trong số các chùm sóng truyền của các mức khác nhau, và truyền tín hiệu đồng bộ bằng cách sử dụng mỗi chùm sóng truyền liên tiếp trong nhiều lần.

Trong một phương án, cấu hình chùm sóng truyền còn bao gồm quan hệ tương quan giữa các chùm sóng truyền tại phía trạm gốc và các cửa sổ thời gian tín hiệu đồng bộ, và phương pháp này còn bao gồm truyền tín hiệu đồng bộ bằng cách sử dụng các chùm sóng truyền dựa trên quan hệ tương quan giữa các chùm sóng truyền và các cửa sổ thời gian tín hiệu đồng bộ.

Trong một phương án, phương pháp này còn bao gồm phân phát cấu hình chùm sóng truyền tới trạm gốc khác mà phục vụ thiết bị đầu cuối cùng với trạm gốc thông qua kết nối kép, trong đó cấu hình chùm sóng truyền được chỉ báo tới thiết bị đầu cuối bởi trạm gốc khác.

Trong một phương án, trạm gốc khác là trạm gốc trong hệ thống truyền thông không dây hoặc trạm gốc trong hệ thống truyền thông không dây của thế hệ trước so với hệ thống truyền thông không dây này.

Trong một phương án, hệ thống truyền thông không dây là hệ thống 5G và hệ thống truyền thông không dây của thế hệ trước đó là hệ thống LTE.

Trong một phương án, khối SS được tạo thành từ các loại tín hiệu đồng bộ liên tục khác nhau, và cụm SS được tạo thành từ các khối SS liên tục.

Trong một phương án, thông tin của chùm sóng truyền bao gồm ID chùm sóng truyền, và ID chùm sóng truyền được chỉ báo bởi tín hiệu đồng bộ thông qua một trong số: tín hiệu đồng bộ bao gồm chuỗi đồng bộ, chuỗi đồng bộ về bản chất biểu diễn ID chùm sóng truyền; bên cạnh chuỗi đồng bộ, tín hiệu đồng bộ bao gồm các bit thông tin bổ sung, và các bit thông tin bổ sung biểu diễn ID chùm sóng truyền; hoặc các tham số thời gian trong đó tín hiệu đồng bộ được bố trí.

Trong một phương án, thông tin của chùm sóng truyền với mức độ tương hợp cao nhất được xác định dựa trên các cấu hình chùm sóng truyền và các tham số thời gian của tín hiệu đồng bộ được truyền bằng cách sử dụng chùm sóng truyền với mức độ tương hợp cao nhất.

Trong một phương án, các tham số thời gian bao gồm các chỉ số của các ký tự OFDM, các chỉ số của các khe trong khung radio và số khung radio.

Trong một phương án, tín hiệu đồng bộ bao gồm tín hiệu đồng bộ sơ cấp PSS và tín hiệu đồng bộ thứ cấp SSS, hoặc bao gồm tín hiệu đồng bộ sơ cấp PSS, tín hiệu đồng bộ thứ cấp SSS và tín hiệu đồng bộ cấp ba (TSS-tertiary synchronization signal).

Trong một phương án, thông tin hệ thống được biểu diễn bởi các vị trí tương

đổi của các loại tín hiệu đồng bộ khác nhau trong miền tần số hoặc thời gian, và thông tin hệ thống bao gồm ít nhất một trong số: loại song công của hệ thống truyền thông không dây; hoặc độ dài tiền tố vòng khác nhau.

Fig.12B minh họa phương pháp truyền thông ví dụ khác theo phương án ở đây. Như được thể hiện trên Fig.12B, phương pháp 1200B có thể bao gồm thu tín hiệu đồng bộ dựa trên cấu hình chùm sóng truyền tại phía trạm gốc trong hệ thống truyền thông không dây, trong đó tín hiệu đồng bộ bao gồm thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc (khối 1250). Phương pháp này cũng bao gồm cấp phản hồi tới trạm gốc, trong đó phản hồi này bao gồm thông tin của chùm sóng truyền để được sử dụng bởi trạm gốc trong việc quản lý chùm sóng truyền (khối 1255). Phương pháp này có thể được thực hiện bởi thiết bị điện tử 300B, và các hoạt động ví dụ chi tiết của phương pháp này có thể liên quan đến phần mô tả nêu trên của các hoạt động và các chức năng được thực hiện bởi thiết bị điện tử 300B, mà được mô tả ngắn gọn như sau.

Trong một phương án, chùm sóng truyền tương ứng với thông tin của chùm sóng truyền trong phản hồi là chùm sóng truyền có mức độ tương hợp thu cao nhất với thiết bị đầu cuối.

Trong một phương án, cấu hình chùm sóng truyền chỉ rõ số lượng chùm sóng truyền mà có thể được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc và số lần mỗi chùm sóng truyền có thể được sử dụng liên tiếp để truyền, phương pháp này còn bao gồm đối với lần truyền bởi trạm gốc bằng cách sử dụng mỗi chùm sóng truyền liên tiếp, thu tín hiệu đồng bộ bằng cách sử dụng các chùm sóng thu khác nhau.

Trong một phương án, cấu hình chùm sóng truyền chỉ rõ số lượng chùm sóng truyền của các mức khác nhau mà có thể được sử dụng để truyền tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc và số lần mỗi chùm sóng truyền của các mức khác nhau có thể được sử dụng liên tiếp để truyền, và phương pháp này còn bao gồm đối với mỗi số lần truyền bởi trạm gốc bằng cách sử dụng mỗi chùm sóng truyền liên tiếp, thu trạm gốc bằng cách sử dụng các chùm sóng thu khác nhau.

Trong một phương án, cấu hình chùm sóng truyền còn bao gồm quan hệ tương quan giữa các chùm sóng truyền tại phía trạm gốc và các cửa sổ thời gian tín hiệu đồng bộ.

Trong một phương án, phương pháp này còn bao gồm thu nhận cấu hình chùm sóng truyền từ trạm gốc khác mà phục vụ thiết bị đầu cuối cùng với trạm gốc thông qua kết nối kép.

Trong một phương án, trạm gốc khác là trạm gốc trong hệ thống truyền thông không dây hoặc trạm gốc trong hệ thống truyền thông không dây của thế hệ trước so với hệ thống truyền thông không dây này.

Trong một phương án, hệ thống truyền thông không dây là hệ thống 5G và hệ thống truyền thông không dây của thế hệ trước đó là hệ thống LTE.

Trong một phương án, thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị điện tử 300B có thể bao gồm anten đẳng hướng, phương pháp này còn bao gồm thu tín hiệu đồng bộ mà không sử dụng điều hướng chùm sóng để thu nhận cấu hình chùm sóng truyền tại phía trạm gốc, trước khi thu tín hiệu đồng bộ bằng cách sử dụng các chùm sóng thu khác nhau.

Trong một phương án, thông tin của chùm sóng truyền bao gồm ID chùm sóng truyền, phương pháp này còn bao gồm thu nhận ID chùm sóng truyền từ tín hiệu đồng bộ, và ID chùm sóng truyền được chỉ báo bởi tín hiệu đồng bộ thông qua một trong số: tín hiệu đồng bộ bao gồm chuỗi đồng bộ, và chuỗi đồng bộ về bản chất biểu diễn ID chùm sóng truyền; bên cạnh chuỗi đồng bộ, tín hiệu đồng bộ bao gồm các bit thông tin bổ sung, và các bit thông tin bổ sung biểu diễn ID chùm sóng truyền; hoặc các tham số thời gian trong đó tín hiệu đồng bộ được bố trí.

Trong một phương án, phương pháp này còn bao gồm xác định thông tin của chùm sóng truyền có mức độ tương hợp cao nhất dựa trên cấu hình chùm sóng truyền và các tham số thời gian của tín hiệu đồng bộ được truyền bằng cách sử dụng chùm sóng truyền với mức độ tương hợp cao nhất.

Trong một phương án, các tham số thời gian bao gồm các chỉ số của các ký

tự OFDM, các chỉ số của các khe trong khung radio và số khung radio.

Trong một phương án, tín hiệu đồng bộ bao gồm tín hiệu đồng bộ sơ cấp PSS và tín hiệu đồng bộ thứ cấp SSS, hoặc bao gồm tín hiệu đồng bộ sơ cấp PSS, tín hiệu đồng bộ thứ cấp SSS và tín hiệu đồng bộ cấp ba (TSS-tertiary synchronization signal).

Trong một phương án, phương pháp này còn bao gồm thu nhận thông tin hệ thống từ các vị trí tương đối của các loại tín hiệu đồng bộ khác nhau trong miền tần số hoặc miền thời gian, thông tin hệ thống bao gồm ít nhất một trong số: loại song công của hệ thống truyền thông không dây; hoặc độ dài tiền tố vòng khác nhau.

Ví dụ về thiết bị điện tử khác dùng cho phía trạm gốc

Fig.13 minh họa thiết bị điện tử ví dụ dùng cho phía trạm gốc theo phương án ở đây, trong đó trạm gốc có thể được sử dụng trong các hệ thống truyền thông không dây khác nhau. Thiết bị điện tử 1300A được thể hiện trên Fig.13 có thể bao gồm các bộ phận khác nhau để thực hiện các hoạt động hoặc các chức năng theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.13, thiết bị điện tử 1300A có thể bao gồm, ví dụ, bộ thu cấu hình chùm sóng truyền 1360 và bộ cấp cấu hình chùm sóng truyền 1370. Trong một vài phương án, bộ thu cấu hình chùm sóng truyền 1360 có thể được tạo cấu hình để thu cấu hình chùm sóng truyền từ trạm gốc khác mà truyền tín hiệu đồng bộ tới thiết bị đầu cuối dựa trên cấu hình chùm sóng truyền. Bộ cấp cấu hình chùm sóng truyền 1370 có thể được tạo cấu hình để cấp cấu hình chùm sóng truyền tới thiết bị đầu cuối dùng để cho thiết bị đầu cuối thu các tín hiệu từ trạm gốc dựa trên cấu hình chùm sóng truyền.

Trong một ví dụ, thiết bị điện tử 1300A có thể được sử dụng với trạm gốc khác được mô tả nêu trên trong cùng hệ thống truyền thông không dây, hoặc có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông không dây mà là thế hệ trước so với trạm gốc khác được mô tả nêu trên. Ví dụ, thiết bị điện tử 1300A có thể được sử dụng cho eNB kiểu LTE, và trạm gốc khác được mô tả nêu trên có thể là trạm gốc 5G, như gNB trong hệ thống NR. Theo một cách thức thực hiện, thiết bị điện tử

1300A có thể là, ví dụ, trạm gốc thứ nhất trên Fig.9, và trạm gốc khác có thể là trạm gốc thứ hai trên Fig.9.

Áp dụng ví dụ của việc quét chùm sóng tín hiệu đồng bộ

Theo một phương án ở đây, việc điều hướng chùm sóng truyền phân cấp có thể được thực hiện thông qua các xử lý đồng bộ và các xử lý truyền thông dữ liệu. Trong một ví dụ, việc quét chùm sóng truyền mức thứ nhất có thể được thực hiện trong xử lý đồng bộ và chùm sóng truyền mức thứ nhất tương hợp có thể được xác định. Sau khi thu nhận chùm sóng truyền mức thứ nhất tương hợp, trạm gốc có thể sử dụng chùm sóng truyền mức thứ hai dưới chùm sóng truyền mức thứ nhất để truyền tín hiệu tham chiếu (như CSI-RS) trong xử lý truyền thông dữ liệu, để xác định chùm sóng truyền mức thứ hai tương hợp cho việc truyền thông dữ liệu. Fig.14 minh họa dòng xử lý quét chùm sóng truyền phân cấp theo phương án ở đây. Như được thể hiện trên Fig.14, tại bước 1461, trạm gốc có thể truyền các tín hiệu đồng bộ bằng cách quét chùm sóng truyền mức thứ nhất. Tại bước 1462, thiết bị đầu cuối thu các tín hiệu đồng bộ, đồng bộ tới thời điểm đường xuống và thu nhận chùm sóng truyền mức thứ nhất mà tương hợp với chính nó (sử dụng điều hướng chùm sóng thu hoặc không). Tiếp theo, tại bước 1463 và 1464, xử lý RA được thực hiện và thiết bị đầu cuối phản hồi chùm sóng truyền mức thứ nhất tương hợp tới trạm gốc. Như được đề cập trước đó, phản hồi này có thể được thực hiện theo các cách thích hợp khác nhau. Trong một cách thức thực hiện, việc phản hồi của chùm sóng tương hợp có thể được thực hiện thông qua xử lý RA. Tại bước 1465, trạm gốc ghi nhận và duy trì chùm sóng truyền mức thứ nhất tương hợp, như TX_Bm. Tiếp theo là xử lý truyền thông dữ liệu. Tại bước 1466, do trạm gốc biết rằng chùm sóng truyền mức thứ nhất TX_Bm tương hợp với thiết bị đầu cuối, CSI-RS có thể được truyền bởi chùm sóng truyền mức thứ hai dưới TX_Bm. Tại bước 1467, thiết bị đầu cuối thu CSI-RS và thu nhận chùm sóng truyền mức thứ hai mà tương hợp với chính nó. Tại bước 1468, thiết bị đầu cuối phản hồi chùm sóng truyền mức thứ hai tương hợp tới trạm gốc. Tại bước 1469, trạm gốc ghi nhận và duy trì chùm sóng truyền mức thứ hai tương hợp, như TX_Bm,j. Sau đó,

trạm gốc có thể thực hiện việc truyền thông dữ liệu với thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng chùm sóng truyền TX_Bm,j.

Xử lý ví dụ của Fig.14 có thể tiết kiệm thông tin tiêu đề huấn luyện để quét chùm sóng trong xử lý truyền thông dữ liệu, do khả năng sử dụng kết quả của việc quét chùm sóng truyền mức thứ nhất trong xử lý đồng bộ, và việc thực hiện việc quét chùm sóng truyền mức thứ hai trong xử lý truyền thông dữ liệu trực tiếp, so với phương pháp thông thường để thực hiện việc quét chùm sóng truyền phân cấp trong xử lý truyền thông dữ liệu để xác định chùm sóng truyền mức thứ hai tương hợp.

Khía cạnh chung thứ hai theo sáng chế, mà bộc lộ sơ bộ xử lý truy nhập ngẫu nhiên (RA) theo các phương án ở đây, được mô tả dưới đây kết hợp với Fig.15A và Fig.23B. Theo một vài phương án, tín hiệu RA được truyền từ phía thiết bị đầu cuối tới phía trạm gốc bằng cách điều hướng chùm sóng, trạm gốc thu tín hiệu RA, và thu nhận thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng bởi trạm gốc để truyền tín hiệu đồng bộ. Nhờ đó trạm gốc có thể biết được thông tin chùm sóng truyền và chùm sóng thu thích hợp đối với thiết bị đầu cuối cụ thể cho việc sử dụng truyền thông tiếp theo. Theo một ví dụ, trong trường hợp việc truy nhập ngẫu nhiên (RA) là thành công, trạm gốc sẽ thông báo cho thiết bị đầu cuối về chùm sóng truyền trong đường lên mà tương hợp với trạm gốc. Theo một vài phương án, các hoạt động theo khía cạnh thứ hai của sáng chế có thể được thực hiện bởi các thiết bị điện tử tại phía trạm gốc và phía thiết bị đầu cuối. Hoạt động theo khía cạnh thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Ví dụ về thiết bị điện tử dùng cho phía thiết bị đầu cuối

Fig.15A minh họa thiết bị điện tử ví dụ dùng cho phía thiết bị đầu cuối theo phương án ở đây, trong đó thiết bị đầu cuối có thể được sử dụng trong các hệ thống truyền thông không dây khác nhau. Thiết bị điện tử 1500A được thể hiện trên Fig.15A có thể bao gồm các bộ phận khác nhau để thực hiện khía cạnh chung thứ hai theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.15A, trong một phương án, thiết bị điện tử 1500A có thể bao gồm bộ thu nhận cấu hình PRACH 1505 và bộ truyền

PRACH 1510. Theo một cách thức thực hiện, thiết bị điện tử 1500A có thể là, ví dụ, thiết bị đầu cuối 110 của Fig.1 hoặc có thể là một phần của thiết bị đầu cuối 110. Các hoạt động khác nhau được mô tả dưới đây kết hợp với thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện bởi các bộ phận 1505, 1510 hoặc các bộ phận khác của thiết bị điện tử 1500A.

Trong một vài phương án, bộ thu nhận cấu hình PRACH 1505 có thể được tạo cấu hình để thu nhận thông tin cấu hình RA. Ví dụ, sau khi thu nhận việc đồng bộ tế bào đường xuống tại phía thiết bị đầu cuối, thiết bị điện tử 1500A (ví dụ, bộ phận 1505) có thể thu nhận thông tin cấu hình RA tại vị trí thích hợp trong khung đường xuống thông qua kênh để quảng bá. Theo ví dụ khác, thiết bị đầu cuối thu nhận thông tin cấu hình RA của trạm gốc thứ cấp thông qua trạm gốc sơ cấp trong kết nối kép. Thông tin cấu hình RA có thể bao gồm tài nguyên miền thời gian - tần số, tức là, kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (PRACH-physical random accesses channel), mà cho phép mỗi thiết bị đầu cuối truyền thông tin đoạn đầu RA trên đó. Trong một phương án, thông tin cấu hình RA có thể còn bao gồm quan hệ tương quan giữa các chùm sóng thu tại phía trạm gốc và các tài nguyên miền thời gian (các cửa sổ thời gian), như được mô tả chi tiết dưới đây.

Trong một vài phương án, bộ truyền PRACH 1510 có thể được tạo cấu hình để truyền thông tin đoạn đầu RA dựa trên thông tin cấu hình RA (ví dụ, các tài nguyên miền thời gian-tần số), để chỉ báo một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc trong đường xuống mà tương hợp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối. Trong một phương án, một hoặc nhiều chùm sóng truyền tương hợp tại phía trạm gốc được xác định bởi thiết bị đầu cuối dựa trên việc thu tín hiệu đồng bộ, như được mô tả trong khía cạnh thứ nhất ở đây. Việc chỉ báo chùm sóng truyền tương hợp bằng cách truyền thông tin đoạn đầu RA có thể được sử dụng như là cách thức khả dụng cho thiết bị đầu cuối để phản hồi chùm sóng truyền tương hợp.

Ví dụ về thiết bị điện tử cho phía trạm gốc

Fig.15B minh họa thiết bị điện tử ví dụ dùng cho phía trạm gốc theo phương

án ở đây, trong đó trạm gốc có thể được sử dụng trong các hệ thống truyền thông không dây khác nhau. Thiết bị điện tử 1500B được thể hiện trên Fig.15B có thể bao gồm các bộ phận khác nhau để thực hiện khía cạnh chung thứ hai theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.15B, thiết bị điện tử 1500B có thể bao gồm, ví dụ, bộ cấp cấu hình PRACH 1515 và bộ thu PRACH 1520. Theo một cách thức thực hiện, thiết bị điện tử 1500B có thể là, ví dụ, trạm gốc 120 trên Fig.1 hoặc có thể là một phần của trạm gốc 120, hoặc có thể là thiết bị để điều khiển trạm gốc (ví dụ, bộ điều khiển trạm gốc) hoặc thiết bị dùng cho trạm gốc hoặc một phần của chúng. Các hoạt động khác nhau được mô tả dưới đây kết hợp với trạm gốc có thể được thực hiện bởi các bộ phận 1515, 1520 hoặc các bộ phận khác của thiết bị điện tử 1500B.

Trong một vài phương án, bộ cấp cấu hình PRACH 1515 có thể được tạo cấu hình để truyền thông tin cấu hình RA. Ví dụ, thiết bị điện tử 1500B (ví dụ, bộ phận 1515) có thể quảng bá thông tin hệ thống, mà có thể bao gồm thông tin cấu hình RA, tại các vị trí thích hợp trong khung đường xuống. Thông tin cấu hình RA có thể như được mô tả nêu trên có viện dẫn tới bộ phận 1505.

Trong một vài phương án, bộ thu PRACH 1520 có thể được tạo cấu hình để thu thông tin đoạn đầu RA được truyền từ thiết bị đầu cuối, để thu nhận một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc trong đường xuống mà được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối. Trong một phương án, một hoặc nhiều chùm sóng truyền tương hợp này tại phía trạm gốc được xác định bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thu tín hiệu đồng bộ.

Thông tin cấu hình truy nhập ngẫu nhiên

Thông tin cấu hình RA có thể bao gồm các tài nguyên miền thời gian-tần số mà trên đó mỗi thiết bị đầu cuối được phép truyền thông tin đoạn đầu RA. Trong một phương án, thông tin cấu hình RA có thể còn bao gồm quan hệ tương quan giữa các chùm sóng thu tại phía trạm gốc và các cửa sổ thời gian RA. Quan hệ tương quan thường được chỉ rõ bởi cấu hình chùm sóng thu tại phía trạm gốc (như được mô tả dưới đây), nhưng có thể được gửi tới thiết bị đầu cuối thông qua thông

tin cấu hình RA.

Trong một vài phương án, thông tin cấu hình RA có thể cũng bao gồm thông tin khác. Ví dụ, thông tin cấu hình RA có thể còn bao gồm thông tin chỉ báo của tính đối xứng chùm sóng, như 1 bit. Ví dụ, trong trường hợp có tính đối xứng chùm sóng, bit này có giá trị bằng 1; trong trường hợp không có tính đối xứng chùm sóng, bit này có giá trị bằng 0. Theo một ví dụ, mà không có tính đối xứng chùm sóng, thông tin cấu hình RA có thể ngoài ra hoặc còn bao gồm cấu hình chùm sóng thu tại phía trạm gốc, nhờ đó cho phép thiết bị đầu cuối biết được cấu hình chùm sóng thu tại phía trạm gốc.

Trong một vài phương án, thông tin khác nêu trên và quan hệ tương quan giữa các chùm sóng thu tại phía trạm gốc và các cửa sổ thời gian RA có thể cũng được gửi tới thiết bị đầu cuối theo các cách thức khác, ví dụ, bằng cách kết nối kép.

Cửa sổ thời gian truy nhập ngẫu nhiên và thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên

Nói chung, các thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên (RA) có thể được truyền trong các cửa sổ thời gian cụ thể trong các khung đường lên, và các cửa sổ thời gian này có thể được sắp xếp trong chu kỳ thời gian hoặc mẫu thời gian nhất định. Các cửa sổ thời gian này có thể tương ứng với sự kiện thu phát cụ thể của tín hiệu RA. Trong phương án ở đây, do phía trạm gốc sử dụng điều hướng chùm sóng để thu các thông tin đoạn đầu RA, nhiều cửa sổ thời gian RA hơn được yêu cầu để thu việc quét chùm sóng, tức là: 1) các việc thu nhờ sử dụng nhiều chùm sóng khác nhau, và 2) các việc thu lặp lại nhờ sử dụng một chùm sóng. Trong một vài phương án, các cửa sổ thời gian RA liên tiếp có thể được sắp xếp trong một khung hoặc giữa nhiều khung. Một ví dụ tương ứng có thể được thấy trên Fig.16. Như được thể hiện trên Fig.16, các cửa sổ thời gian RA 1650 đến 1661 có thể là liên tiếp trong miền thời gian để tạo thành cửa sổ thời gian RA lớn hơn 1680. Cửa sổ thời gian RA 1650 đến 1661 có thể cũng được gọi là các tài nguyên RA cơ bản. Lấy cấu trúc khung trong hệ thống LTE làm ví dụ, các tài nguyên RA cơ bản có

thể tương ứng với một vài (ví dụ, sáu) khối tài nguyên trong trung tâm của băng tần số, và độ dài của nó có thể là 1 ms, 2 ms, hoặc 3 ms theo cấu hình hệ thống. Cửa sổ thời gian RA lớn hơn 1680 có thể được sắp xếp trong chu kỳ nhất định. Một mục đích của việc tạo thành cửa sổ thời gian RA 1680 là để cho phép trạm gốc kết thúc việc hoàn thành quét chùm sóng thu trong cửa sổ thời gian lớn hơn.

Trong một vài phương án, các cửa sổ thời gian RA có thể được chỉ định để tương ứng với các tham số thời gian cụ thể của khung đường lên. Ví dụ, số khung, số khung con, chỉ số khe, và/hoặc chỉ số ký tự của cửa sổ thời gian RA có thể được chỉ rõ. Trong một vài phương án, thiết bị đầu cuối có thể nhận dạng cửa sổ thời gian RA dựa trên các tham số thời gian sao cho thông tin đoạn đầu RA có thể được truyền một cách chọn lọc trong cửa sổ thời gian RA.

Như được thể hiện trên Fig.16, thông tin đoạn đầu RA (ví dụ, thông tin đoạn đầu RA 1670) có thể được truyền trong bất kỳ một trong số các cửa sổ thời gian RA 1650 đến 1661. Trong một vài phương án, thông tin đoạn đầu RA có thể bao gồm tiền tố tuần hoàn và chuỗi RA, mà chuỗi RA có thể là, ví dụ, chuỗi Zadoff-Chu. Trong một vài phương án, thông tin đoạn đầu RA có thể cũng bao gồm các bit thông tin bổ sung. Theo phương án ở đây, thông tin đoạn đầu RA có thể được sử dụng để chỉ báo một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc mà tương hợp với thiết bị đầu cuối. Ví dụ, chuỗi RA hoặc các bit thông tin bổ sung có thể được sử dụng để chỉ báo các chùm sóng truyền tương hợp tại phía trạm gốc được mô tả nêu trên.

Cấu hình chùm sóng thu tại phía trạm gốc

Trong việc điều hướng chùm sóng thu, mẫu lặp lại của các chùm sóng thu tại phía trạm gốc có thể được biểu diễn bởi cấu hình chùm sóng thu. Trong một vài phương án, theo một khía cạnh, trạm gốc có thể thu thông tin đoạn đầu RA từ mỗi thiết bị đầu cuối dựa trên cấu hình chùm sóng thu; mặt khác, thiết bị đầu cuối có thể cần truyền các thông tin đoạn đầu RA dựa trên cấu hình chùm sóng thu, ví dụ, khi thiết bị đầu cuối truyền bằng cách sử dụng điều hướng chùm sóng truyền. Nói chung, để biểu diễn mẫu lặp lại của các chùm sóng thu, cấu hình chùm sóng thu có

thể bao gồm hoặc chỉ bao ít nhất hai khía cạnh thông tin, tức là, số lượng chùm sóng thu và số lần mỗi chùm sóng thu được sử dụng lặp lại để thu (ví dụ, thông tin đoạn đầu RA).

Trong một vài phương án, cấu hình chùm sóng thu có thể chỉ rõ số lượng chùm sóng thu mà có thể được sử dụng bởi trạm gốc để thu thông tin đoạn đầu RA và số lần mỗi chùm sóng thu được sử dụng liên tiếp để thu. Fig.17A minh họa cấu hình chùm sóng thu ví dụ tại phía trạm gốc theo phương án ở đây. Như được thể hiện trên Fig.17A, cấu hình chùm sóng thu 1700A chỉ định rằng phía trạm gốc có bốn chùm sóng thu RX_B1 đến RX_B4 để thu thông tin đoạn đầu RA, và có thể sử dụng liên tiếp mỗi chùm sóng thu ba lần để thu. Tương tự ví dụ nêu trên về cấu hình chùm sóng truyền, cấu hình chùm sóng thu có thể cũng được biểu diễn trong N (chùm sóng) $\times$ M (lần). Ví dụ, cấu hình chùm sóng thu 1700A có thể một cách ngắn gọn là cấu hình 4×3 . Cấu hình chùm sóng thu này chỉ là ví dụ. Trong các phương án khác nhau, số lượng chùm sóng thu có thể là số lượng bất kỳ, và số lần lặp lại có thể là số lần bất kỳ.

Trong phương án tương ứng, thiết bị điện tử 1500B có thể được tạo cấu hình để thu các thông tin đoạn đầu RA nhờ sử dụng mỗi trong số (ví dụ, bốn) chùm sóng thu dựa trên cấu hình chùm sóng thu, và để sử dụng liên tiếp mỗi chùm sóng thu để thực hiện việc thu này trong số lần được chỉ rõ (ví dụ, 3 lần). Nếu thiết bị đầu cuối không sử dụng việc quét chùm sóng truyền để truyền thông tin đoạn đầu RA, thiết bị điện tử 1500A có thể chỉ cần sử dụng chùm sóng độ rộng đầy đủ để thực hiện việc truyền tới trạm gốc; nếu thiết bị đầu cuối cần sử dụng điều hướng chùm sóng truyền, thiết bị điện tử 1500A có thể sử dụng chùm sóng truyền khác nhau để truyền các thông tin đoạn đầu RA cho trạm gốc để thu dựa trên cấu hình chùm sóng thu.

Trong một vài phương án, cấu hình chùm sóng thu có thể chỉ rõ số lượng mức khác nhau của các chùm sóng thu mà trạm gốc có thể sử dụng để thu các thông tin đoạn đầu RA và số lần mỗi chùm sóng thu của các mức khác nhau được sử dụng liên tiếp để thu. Fig.17B minh họa cấu hình chùm sóng thu ví dụ trong

trường hợp của chùm sóng thu phân cấp tại phía trạm gốc theo phương án ở đây. Giả thiết rằng có bốn chùm sóng thu mức thứ nhất tại phía trạm gốc, và mỗi chùm sóng thu mức thứ nhất có hai chùm sóng thu mức thứ hai. Mức thứ nhất của cấu hình chùm sóng thu có thể là, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.17A, và mức thứ hai của cấu hình chùm sóng thu có thể là, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.17B. Mức thứ hai của cấu hình chùm sóng thu 1700B được gán với tám chùm sóng thu mức thứ hai RX_B1, 1 đến RX_B4, 2 để thu các thông tin đoạn đầu RA, và mỗi chùm sóng thu mức thứ hai có thể được sử dụng liên tiếp trong 3 lần để thu. Trong một vài trường hợp, cấu hình chùm sóng thu phân cấp có thể cũng được biểu diễn trong dạng $N \times M$. Ví dụ, cấu hình chùm sóng thu mức thứ nhất trên Fig.17B có thể được biểu diễn là cấu hình 4×3 , và cấu hình chùm sóng thu mức thứ hai có thể được biểu diễn là cấu hình 2×3 (trong đó "2" chùm sóng thu mức thứ hai tương ứng với một chùm sóng truyền mức thứ nhất) hoặc cấu hình 8×3 (trong đó "8" chùm sóng thu mức thứ hai tương ứng với toàn bộ chùm sóng truyền mức thứ nhất).

Trong phương án tương ứng, thiết bị điện tử 1500B có thể được tạo cấu hình để thu các thông tin đoạn đầu RA nhờ sử dụng mỗi mức khác nhau của các chùm sóng thu và sử dụng liên tiếp mỗi chùm sóng thu trong số lần được chỉ rõ để thu. Nếu thiết bị đầu cuối không sử dụng điều hướng chùm sóng để truyền thông tin đoạn đầu RA, thiết bị điện tử 1500A có thể chỉ cần sử dụng chùm sóng độ rộng đầy đủ để thực hiện việc truyền tới trạm gốc; nếu thiết bị đầu cuối cần sử dụng điều hướng chùm sóng truyền, thiết bị điện tử 1500A có thể được tạo cấu hình để truyền các thông tin đoạn đầu RA nhờ sử dụng các mức khác nhau của các chùm sóng truyền để cho trạm gốc thu dựa trên cấu hình chùm sóng thu.

Trong các phương án nêu trên, trong trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối được yêu cầu cho việc quét chùm sóng truyền, thiết bị điện tử 1500A cần biết hoặc có thể biết cấu hình chùm sóng thu tại phía trạm gốc, nhờ đó xác định cách sắp xếp chùm sóng truyền của chính nó, như được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ từ Fig.19A đến Fig.20B.

Trong một vài phương án, cấu hình chùm sóng thu có thể cũng chỉ báo quan hệ tương quan giữa các chùm sóng thu tại phía trạm gốc và các cửa sổ thời gian RA. Trong một ví dụ, cấu hình chùm sóng thu có thể chỉ báo quan hệ tương quan giữa mỗi việc thu của mỗi chùm sóng thu và các cửa sổ thời gian RA (hoặc được gọi là quan hệ tương quan đầy đủ). Trong ví dụ khác, cấu hình chùm sóng thu có thể chỉ báo quan hệ tương quan giữa việc thu của chùm sóng thu nhất định và các cửa sổ thời gian RA (hoặc được gọi là quan hệ tương quan riêng phần). Ví dụ, có thể được chỉ rõ rằng việc thu thứ nhất sử dụng chùm sóng thu thứ nhất RX_B1 tương ứng với cửa sổ thời gian RA thứ nhất. Phía trạm gốc hoặc phía thiết bị đầu cuối có thể xác định quan hệ tương quan đầy đủ dựa trên quan hệ tương quan riêng phần kết hợp với mẫu lặp lại của các chùm sóng thu. Trong phương án này, thiết bị điện tử 1500B có thể thực hiện việc thu thứ nhất và việc thu tiếp theo của các thông tin đoạn đầu RA nhờ sử dụng chùm sóng thu RX_B1 dựa trên quan hệ tương quan nêu trên. Do đó, thiết bị điện tử 1500A có thể truyền thông tin đoạn đầu RA dựa trên quan hệ tương quan.

Fig.18 minh họa quan hệ tương quan giữa các chùm sóng thu tại phía trạm gốc và các cửa sổ thời gian RA theo phương án ở đây. Fig.18 minh họa quan hệ tương quan ví dụ trong cấu hình chùm sóng thu 4 x 3. Như được thể hiện trên Fig.18, dựa trên quan hệ tương quan rằng việc thu thứ nhất sử dụng chùm sóng thu thứ nhất RX_B1 tương ứng với cửa sổ thời gian RA thứ nhất, trong tập hợp thứ nhất của ba cửa sổ thời gian RA, mỗi thông tin đoạn đầu RA được thu sử dụng các chùm sóng thu thứ nhất (ví dụ, RX_B1). Trong tập hợp thứ hai của ba cửa sổ thời gian RA, mỗi thông tin đoạn đầu RA được thu sử dụng chùm sóng thu thứ hai. Tiếp theo, trong các tập hợp của cửa sổ thời gian RA thứ ba, thứ tư, mỗi thông tin đoạn đầu RA được thu sử dụng các chùm sóng thu thứ ba và thứ tư, một cách lần lượt. Lưu ý rằng Fig.18 chỉ minh họa một chu kỳ của cấu hình chùm sóng ví dụ, cách sắp xếp nêu trên có thể được lặp lại tại thời điểm sau đó để thu các thông tin đoạn đầu RA.

Trong một vài phương án, trong việc điều hướng chùm sóng phân cấp, quan

hệ tương quan giữa các chùm sóng thu tại phía trạm gốc và các cửa sổ thời gian RA có thể bao gồm quan hệ tương quan giữa các mức của các chùm sóng thu tại phía trạm gốc và các cửa sổ thời gian RA.

Cách sắp xếp chùm sóng truyền trên phía thiết bị đầu cuối

Trong trường hợp trong đó các chùm sóng truyền và thu trong đường lên và đường xuống có tính đối xứng, nếu thiết bị đầu cuối đã thu nhận cấu hình chùm sóng truyền tại phía trạm gốc trước khi truyền thông tin đoạn đầu RA (ví dụ, trong khi thu tín hiệu đồng bộ), thiết bị đầu cuối có thể xác định cấu hình chùm sóng thu tại phía trạm gốc theo tính đối xứng chùm sóng. Sau đó, nếu thiết bị đầu cuối đã xác định cách sắp xếp chùm sóng thu của chính nó như trên Fig.8, cấu hình chùm sóng truyền của nó có thể được xác định trực tiếp dựa trên quan hệ tương quan giữa các chùm sóng thu và truyền trên cả hai phía (phía truyền hoặc thu) dưới tính đối xứng chùm sóng. Tức là, thiết bị đầu cuối chỉ cần dựa trên cơ sở của chỉ báo tính đối xứng chùm sóng để xác định cấu hình chùm sóng truyền của chính nó.

Khi không có tính đối xứng chùm sóng, nếu thiết bị đầu cuối cần sử dụng điều hướng chùm sóng truyền để truyền thông tin đoạn đầu RA, có thể xác định cách sắp xếp chùm sóng truyền dựa trên cấu hình chùm sóng thu tại phía trạm gốc. Sau đó, trạm gốc có thể thông báo cho thiết bị đầu cuối về cấu hình chùm sóng thu của nó. Ví dụ, cấu hình chùm sóng thu có thể được thông báo thông qua kết nối kép được thể hiện trên Fig.9. Sau khi kết nối kép được thiết lập với hai trạm gốc thông qua xử lý của Fig.9 và một trạm gốc đóng vai trò như nút thứ cấp và trạm gốc còn lại đóng vai trò như nút sơ cấp, thiết bị đầu cuối có thể thu nhận cấu hình chùm sóng thu của trạm gốc mà đóng vai trò là nút thứ cấp thông qua nút sơ cấp. Theo ví dụ khác, trạm gốc có thể thông báo về cấu hình chùm sóng thu của nó thông qua thông tin hệ thống. Sau khi thu nhận cấu hình chùm sóng thu tại phía trạm gốc, thiết bị đầu cuối có thể xác định cách sắp xếp chùm sóng truyền của chính nó, như được mô tả chi tiết dưới đây.

Thiết bị đầu cuối có thể truyền thông tin đoạn đầu RA có hoặc không có điều hướng chùm sóng truyền. Fig.19A minh họa cách sắp xếp chùm sóng truyền ví dụ

của thiết bị đầu cuối dưới các cấu hình chùm sóng thu 4 x 3 tại phía trạm gốc. Các cách sắp xếp chùm sóng truyền 1 và cách sắp xếp chùm sóng truyền 2 trên Fig.19A tương ứng với trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối không sử dụng điều hướng chùm sóng truyền để truyền thông tin đoạn đầu RA. Sau đó, thiết bị điện tử 1500A có thể thường sử dụng cách sắp xếp chùm sóng truyền 1, tức là, sử dụng chùm sóng truyền có độ rộng đầy đủ (ví dụ, TX_B1) đối với mỗi việc truyền của mỗi chùm sóng truyền. Ưu điểm của cách sắp xếp chùm sóng truyền 1 là, ví dụ, thông tin đoạn đầu RA có thể được truyền nhiều lần để đạt được độ khuếch đại phân tập. Thiết bị điện tử 1500A, trong trường hợp nhận biết được cấu hình chùm sóng thu của phía trạm gốc, có thể cũng sử dụng cách sắp xếp chùm sóng truyền 2, tức là, đối với các việc truyền của mỗi chùm sóng thu, chỉ để truyền một lần bằng cách sử dụng chùm sóng truyền có độ rộng đầy đủ (ví dụ, TX_B1). Ưu điểm của cách sắp xếp chùm sóng truyền 2 là các tài nguyên truyền (ví dụ, công suất, v.v.) của thiết bị đầu cuối có thể được tiết kiệm và việc chiếm giữ các tài nguyên RA có thể được làm giảm, do đó tránh được các xung đột giữa các thiết bị đầu cuối.

Các cách sắp xếp chùm sóng truyền 3 và cách sắp xếp chùm sóng truyền 4 trên Fig.19A tương ứng với trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối truyền các thông tin đoạn đầu RA sử dụng 2 hoặc 3 chùm sóng truyền khác nhau, một cách lần lượt. Sau đó, đối với các việc thu của mỗi chùm sóng thu, thiết bị điện tử 1500A cần truyền nhờ sử dụng các chùm sóng truyền khác nhau. Trong cách sắp xếp chùm sóng thu 3 hoặc cách sắp xếp chùm sóng thu 4, do thiết bị điện tử 1500A biết rằng mỗi chùm sóng thu được lặp lại 3 lần tại phía trạm gốc, có thể sắp xếp chùm sóng truyền của chính nó trong 3 lần lặp lại này, sao cho mỗi chùm sóng truyền được sử dụng ít nhất một lần, nhờ đó đạt được mục đích quét chùm sóng. Fig.19A minh họa chỉ một chu kỳ của việc truyền các chùm sóng truyền khác nhau, mà có thể được tuân theo bởi chu kỳ tiếp theo.

Tương tự trường hợp của cách sắp xếp chùm sóng thu nêu trên tại phía thiết bị đầu cuối, từ các giải thích ở đây, người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu được các thay đổi khác nhau của các cấu hình chùm sóng thu để

thực hiện việc quét chùm sóng, tất cả chúng đều nằm trong phạm vi của sáng chế.

Sẽ được hiểu rằng trong cấu hình chùm sóng thu phân cấp tại phía trạm gốc, Fig.19A có thể được xem xét để thể hiện các chùm sóng thu mức thứ nhất và các cách sắp xếp chùm sóng truyền khác nhau tại phía thiết bị đầu cuối tương ứng. Các chùm sóng mức thứ nhất có thể được theo sau bởi các chùm sóng mức thứ hai. Fig.19B minh họa mức thứ hai của cấu hình chùm sóng thu và cách sắp xếp chùm sóng truyền ví dụ của thiết bị đầu cuối. Mức thứ nhất của cấu hình chùm sóng thu phân cấp là cấu hình 4 x 3, và mức thứ hai của cấu hình là cấu hình 2 x 3 (trong đó mỗi chùm sóng thu mức thứ nhất tương ứng với hai chùm sóng thu mức thứ hai) (Để đơn giản, chỉ các chùm sóng mức thứ hai tương ứng với hai chùm sóng mức thứ nhất đầu tiên được thể hiện). Trong một ví dụ, sau các việc thu sử dụng các chùm sóng thu mức thứ nhất như trên Fig.19A, các việc thu có thể sau đó được thực hiện nhờ sử dụng các chùm sóng thu mức thứ hai, như được thể hiện trong cấu hình chùm sóng thu trên Fig.19B. Trên Fig.19B, mỗi trong số các chùm sóng thu mức thứ hai tương ứng với mỗi trong số các chùm sóng thu mức thứ nhất được lặp lại liên tục tối đa bằng số lần được chỉ báo trong cấu hình chùm sóng thu. ví dụ, chùm sóng thu mức thứ hai RX_B1,1 tương ứng với chùm sóng thu mức thứ nhất RX_B1, đầu tiên được lặp lại 3 lần, và sau đó RX_B1, 2 cũng được lặp lại 3 lần, nhờ đó hoàn thành việc quét của các chùm sóng truyền mức thứ hai tương ứng với chùm sóng thu mức thứ nhất đầu tiên RX_B1. Tiếp theo, việc quét các chùm sóng thu mức thứ hai tương ứng với các chùm sóng thu mức thứ hai tiếp theo được thực hiện tuần tự.

Tương tự như được mô tả trên Fig.19A, trên Fig.19B, các cách sắp xếp chùm sóng truyền 1 và cách sắp xếp chùm sóng truyền 2 tương ứng với trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối không sử dụng truyền điều hướng chùm sóng. Do đó, thiết bị điện tử 1500A có thể sử dụng cách sắp xếp chùm sóng truyền 1, tức là, sử dụng chùm sóng truyền có độ rộng đầy đủ (ví dụ, TX_B1) để truyền thông tin đoạn đầu RA. Như được đề cập trước đó, cách sắp xếp chùm sóng truyền 1 có thể đạt được độ khuếch đại phân tập. Trong trường hợp trong đó thiết bị điện tử 1500A biết

được cấu hình chùm sóng thu tại trạm gốc, thiết bị điện tử 1500A có thể cũng sử dụng cách sắp xếp chùm sóng truyền 2, tức là, đối các việc thu của mỗi chùm sóng thu, chỉ để truyền một lần nhờ sử dụng chùm sóng truyền độ rộng đầy đủ (ví dụ, TX_B1). Ưu điểm của cách sắp xếp chùm sóng truyền 2 là các tài nguyên truyền (ví dụ, công suất, v.v.) của thiết bị đầu cuối có thể được tiết kiệm và việc chiếm giữ các tài nguyên RA có thể được làm giảm, do đó tránh được các xung đột giữa các thiết bị đầu cuối.

Các cách sắp xếp chùm sóng truyền 3 và cách sắp xếp chùm sóng truyền 4 trên Fig.19B tương ứng với trường hợp trong đó thiết bị đầu cuối truyền các thông tin đoạn đầu RA sử dụng 2 hoặc 3 chùm sóng truyền khác nhau, một cách lần lượt. Do đó, đối với các việc thu của mỗi chùm sóng thu mức thứ hai, thiết bị điện tử 1500A cần truyền nhờ sử dụng các chùm sóng truyền khác nhau. Theo đó, thiết bị điện tử 1500A cần biết được cấu hình chùm sóng thu của trạm gốc để sắp xếp các chùm sóng truyền tương ứng. Trong cách sắp xếp chùm sóng truyền 3 hoặc cách sắp xếp chùm sóng truyền 4, do thiết bị điện tử 1500A biết rằng mỗi chùm sóng thu mức thứ được lặp lại 3, có thể sắp xếp các chùm sóng truyền của chính nó trong 3 lần lặp lại này, sao cho mỗi chùm sóng truyền được sử dụng ít nhất một lần, nhờ đó đạt được mục đích quét chùm sóng. Fig.19B minh họa một chu kỳ của các việc truyền chùm sóng mức thứ hai khác nhau. Trong trường hợp của việc quét chùm sóng phân cấp, sau khi hoàn thành một chu kỳ của việc quét chùm sóng mức thứ hai, việc quét chùm sóng mức thứ nhất và việc quét chùm sóng mức thứ hai của chu kỳ tiếp theo có thể được thực hiện. Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, từ các giải thích ở đây, có thể hiểu được các thay đổi khác nhau của các cấu hình chùm sóng truyền để thực hiện việc quét chùm sóng, tất cả chúng đều nằm trong phạm vi của sáng chế.

Phản hồi chùm sóng truyền tương hợp tại phía trạm gốc

Hoạt động ví dụ của thiết bị đầu cuối mà phản hồi chùm sóng truyền tương hợp tại phía trạm gốc tới trạm gốc theo phương án ở đây được mô tả dưới đây. Trong một vài phương án, một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc

được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối được xác định bởi thiết bị đầu cuối dựa trên việc thu các tín hiệu đồng bộ. Trong một vài phương án, thông tin đoạn đầu RA được truyền bởi thiết bị đầu cuối có thể chỉ báo một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc trong đường xuống được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối.

Trong một phương án, các ID chùm sóng truyền của một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc mà được ghép cặp với các chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối được chỉ báo bởi thông tin đoạn đầu RA. Ví dụ, thông tin đoạn đầu RA có thể bao gồm chuỗi thông tin đoạn đầu (ví dụ, chuỗi Zadoff-Chu), mà chuỗi thông tin đoạn đầu về bản chất có thể biểu diễn ID chùm sóng truyền. Điều này tương tự với ví dụ trên Fig.11A trong đó các chuỗi thông tin đoạn đầu có thể được chia thành nhiều nhóm, và tất cả các chuỗi thông tin đoạn đầu trong cùng nhóm có thể biểu diễn cùng chùm sóng truyền. Đối với cấu hình chùm sóng truyền 4×3 , các chuỗi thông tin đoạn đầu có thể được chia (ví dụ, được chia đều) thành 4 nhóm, và các chuỗi trong mỗi nhóm có thể biểu diễn một trong số 4 chùm sóng truyền. Ví dụ, chuỗi bất kỳ trong nhóm thứ nhất của các chuỗi (các chuỗi thứ nhất đến thứ $N/4$) có thể biểu diễn ID chùm sóng truyền 1. Thiết bị điện tử 1500A có thể truyền chuỗi thông tin đoạn đầu tương ứng với chùm sóng truyền với ID 1 khi phản hồi ID chùm sóng truyền 1 này. Sau khi xác định rằng một trong số nhóm thứ nhất của các chuỗi được thu nhận, thiết bị điện tử 1500B có thể xác định rằng ID của chùm sóng truyền tương hợp là ID chùm sóng truyền 1. Rõ ràng, trong phương án này, trạm gốc và thiết bị đầu cuối cũng được yêu cầu để đồng ý quan hệ tương quan giữa mỗi nhóm của các chuỗi thông tin đoạn đầu và các chùm sóng truyền (ví dụ, thiết bị đầu cuối được thông báo bởi trạm gốc với báo hiệu bất kỳ).

Theo ví dụ khác, ngoài các chuỗi thông tin đoạn đầu, thông tin đoạn đầu RA có thể còn bao gồm các bit thông tin bổ sung, mà có thể biểu diễn ID chùm sóng truyền. Trong một ví dụ, một việc truyền thông tin đoạn đầu RA có thể chỉ báo một ID chùm sóng truyền. Việc dẫn tới ví dụ của Fig.11B, đối với cấu hình chùm sóng truyền 4×3 , các bit bổ sung 00, 01, 10, 11 có thể được chỉ định để biểu diễn

một trong số 4 chùm sóng truyền, một cách lần lượt. Ví dụ, các bit thông tin bổ sung 00 có thể biểu diễn ID chùm sóng truyền 1. Thiết bị điện tử 1500A có thể truyền các bit thông tin bổ sung 00 khi phản hồi ID chùm sóng truyền 1. Sau khi xác định rằng các bit bổ sung 00 được thu nhận, thiết bị điện tử 1500B có thể xác định rằng ID chùm sóng truyền tương hợp là ID chùm sóng truyền 1. Trong phương án này, một cách tương tự, trạm gốc và thiết bị đầu cuối được yêu cầu để đồng ý với quan hệ tương quan giữa các bit bổ sung và các chùm sóng truyền. Trong một ví dụ, một việc truyền thông tin đoạn đầu RA có thể chỉ báo nhiều ID chùm sóng truyền. Số lượng bit thông tin bổ sung được mô tả nêu trên có thể được tăng lên, ví dụ, trong ví dụ của Fig.11B, 2 ID chùm sóng truyền có thể được chỉ báo nhờ sử dụng 4 bit.

Theo các cách sắp xếp ví dụ 1 đến 4 của các chùm sóng truyền thiết bị đầu cuối được thể hiện trên Fig.19A và Fig.19B, đối với mỗi chùm sóng thu (ví dụ, RX_B1 đến RX_B4 và mỗi chùm sóng tinh) tại phía trạm gốc, thiết bị đầu cuối có thể truyền các thông tin đoạn đầu RA. Cách thức này có thể áp dụng được tới cả trong đường lên và đường xuống có hoặc không có tính đối xứng chùm sóng. Trong một vài phương án, ví dụ, trong đó thiết bị đầu cuối biết được chùm sóng thu tương hợp tại phía trạm gốc, thiết bị đầu cuối có thể chỉ truyền thông tin đoạn đầu RA đối với chùm sóng thu tương hợp, như được mô tả dưới đây có dựa vào Fig.20A và Fig.20B.

Fig.20A và Fig.20B minh họa an ví dụ về việc truyền các thông tin đoạn đầu RA dựa trên cách sắp xếp chùm sóng truyền tại phía thiết bị đầu cuối. Các cấu hình chùm sóng truyền tại phía thiết bị đầu cuối trên Fig.20A và Fig.20B là tương tự như trên Fig.19A và Fig.19B, với ngoại trừ rằng các thông tin đoạn đầu RA chỉ được truyền đối với chùm sóng thu cụ thể tại phía trạm gốc. Ngoài ra, các việc truyền này có thể được thực hiện nhờ sử dụng chùm sóng truyền cụ thể, như được chỉ báo bởi phần gạch chéo trên hình vẽ. Cách thức này có thể được áp dụng tới trường hợp trong đó có tính đối xứng chùm sóng trong đường lên và/hoặc đường xuống. Trong trường hợp này, nếu thiết bị đầu cuối biết được cặp các chùm sóng

truyền thu tương hợp trong đường xuống (ví dụ, được xác định bởi việc thu tín hiệu đồng bộ), cặp các chùm sóng truyền thu tương hợp trong đường lên có thể được xác định, để hỗ trợ việc truyền thông tin đoạn đầu RA.

Ví dụ, trên Fig.20A, đối với việc quét chùm sóng mức thứ nhất, giả thiết rằng thiết bị đầu cuối xác định chùm sóng truyền TX_B1 tại phía trạm gốc tương hợp với chùm sóng thu RX_B2 tại phía thiết bị đầu cuối trong đường xuống, sau đó có thể được xác định rằng chùm sóng thu tại phía trạm gốc mà tương hợp với thiết bị đầu cuối trong đường lên là RX_B1, mà tương hợp với chùm sóng truyền TX_B2 tại phía thiết bị đầu cuối. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể truyền thông tin đoạn đầu RA (ví dụ, nhờ sử dụng các chùm sóng truyền TX_B1 đến TX_B3) chỉ trong các cửa sổ thời gian RA tương ứng với chùm sóng thu RX_B1. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể truyền thông tin đoạn đầu RA nhờ sử dụng chùm sóng truyền tương hợp TX_B2 chỉ trong các cửa sổ thời gian RA tương ứng với chùm sóng thu RX_B1 (được thể hiện bởi phần gạch chéo trên hình vẽ). Đối với các cấu hình chùm sóng truyền 1 và cấu hình chùm sóng truyền 2, do việc truyền sóng đầy đủ được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối, thông tin đoạn đầu RA có thể được truyền nhờ sử dụng việc truyền sóng đầy đủ chỉ trong các cửa sổ thời gian RA tương ứng với chùm sóng thu RX_B1.

Fig.20B minh họa ví dụ về việc quét chùm sóng mức thứ hai tương ứng với Fig.20A. Trong việc quét chùm sóng mức thứ hai, giả thiết rằng thiết bị đầu cuối xác định rằng các chùm sóng truyền TX_B1, 2 tại phía trạm gốc tương hợp với chùm sóng thu RX_B2 tại phía thiết bị đầu cuối trong đường xuống, sau đó có thể được xác định rằng chùm sóng thu tại phía trạm gốc mà tương hợp với thiết bị đầu cuối trong đường lên là RX_B1, 2, mà tương hợp với chùm sóng truyền TX_B2 tại phía thiết bị đầu cuối. Do đó, thiết bị đầu cuối có thể truyền thông tin đoạn đầu RA (ví dụ, nhờ sử dụng các chùm sóng truyền TX_B1 đến TX_B3) chỉ trong các cửa sổ thời gian RA tương ứng với chùm sóng thu RX_B1, 2. Ngoài ra, thiết bị đầu cuối có thể truyền thông tin đoạn đầu RA nhờ sử dụng chùm sóng truyền tương hợp TX_B2 chỉ trong các cửa sổ thời gian RA tương ứng với chùm sóng thu

RX_B1, 2 (được thể hiện bởi phần gạch chéo trên hình vẽ). Đối với các cấu hình chùm sóng truyền 1 và cấu hình chùm sóng truyền 2, do việc truyền sóng đầy đủ được sử dụng bởi thiết bị đầu cuối, thông tin đoạn đầu RA có thể được truyền nhờ sử dụng việc truyền sóng đầy đủ chỉ trong các cửa sổ thời gian RA tương ứng với chùm sóng thu RX_B1, 2.

Trong ví dụ nêu trên, khi thông tin đoạn đầu RA được truyền trong cửa sổ thời gian RA cụ thể, cửa sổ thời gian RA cụ thể về bản chất có thể chỉ báo ID chùm sóng truyền của một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối trong đường xuống. Fig.21A minh họa phương pháp ví dụ trong đó thiết bị đầu cuối truyền thông tin đoạn đầu RA theo phương án ở đây. Tại bước 2105, trong trường hợp mà (các) chùm sóng truyền tương hợp tại phía trạm gốc và (các) chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối trong đường xuống được nhận biết, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên tính đối xứng chùm sóng, (các) chùm sóng thu tương hợp tại phía trạm gốc và (các) chùm sóng truyền tại phía thiết bị đầu cuối trong đường lên. Tại bước 2110, thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên quan hệ tương quan giữa (các) chùm sóng thu tại phía trạm gốc và các cửa sổ thời gian RA, từ các cửa sổ thời gian RA, một hoặc nhiều cửa sổ thời gian RA tương ứng với (các) chùm sóng thu tại phía trạm gốc. Tại bước 2115, thiết bị đầu cuối có thể truyền các thông tin đoạn đầu RA với một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía thiết bị đầu cuối trong ít nhất một phần của một hoặc nhiều cửa sổ thời gian RA.

Fig.21B minh họa phương pháp ví dụ trong đó trạm gốc thu các thông tin đoạn đầu RA theo phương án ở đây. Tại bước 2150, trạm gốc có thể thu các thông tin đoạn đầu RA với chùm sóng thu tại phía trạm gốc dựa trên quan hệ tương quan giữa (các) chùm sóng thu tại phía trạm gốc và các cửa sổ thời gian RA. Có thể được hiểu rằng trạm gốc cần thu thông tin đoạn đầu RA tương ứng trong cửa sổ thời gian RA tương ứng với chùm sóng thu tại phía trạm gốc được xác định tại bước 2110. Tại bước 2155, trạm gốc có thể xác định chùm sóng thu mà thu thông tin đoạn đầu RA dựa trên quan hệ tương quan giữa các chùm sóng thu tại phía

trạm gốc và các cửa sổ thời gian RA. Tại bước 2160, trạm gốc có thể xác định, dựa trên tính đối xứng chùm sóng, chùm sóng truyền tương ứng với chùm sóng thu tại phía trạm gốc, tức là, chùm sóng truyền trong đường xuống mà tương hợp với thiết bị đầu cuối.

Trong phương pháp ví dụ nêu trên, cửa sổ thời gian RA về bản chất có thể chỉ báo ID chùm sóng truyền. Do đó, ID của chùm sóng truyền tương hợp giống nhau có thể được chỉ báo bởi chuỗi đồng bộ hoặc các bit thông tin bổ sung để nâng cao tính ổn định của việc dò tìm ID chùm sóng truyền. Ngoài ra, ID của chùm sóng truyền tương hợp khác có thể được chỉ báo bởi chuỗi đồng bộ hoặc các bit thông tin bổ sung sao cho một việc truyền thông tin đoạn đầu RA có thể chỉ báo nhiều ID chùm sóng truyền.

Theo phương án nêu trên, một việc truyền thông tin đoạn đầu RA có thể chỉ báo nhiều ID chùm sóng truyền. Ngoài ra hoặc theo phương án khác, trong một vài phương án, một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc trong đường xuống mà được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối có thể được chỉ báo bởi bản tin đường lên tiếp theo thông tin đoạn đầu RA. Ví dụ, chùm sóng truyền tương hợp tại phía trạm gốc có thể được chỉ báo bởi bản tin MSG-3 trên Fig.1.

Truyền lại thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên

Theo một vài phương án, trong trường hợp trong đó thông tin đoạn đầu RA cần được truyền lại, thiết bị đầu cuối có thể ưu tiên sử dụng chùm sóng truyền mà liên quan nhất tới chiều của chùm sóng truyền trước đó tại phía thiết bị đầu cuối cho việc truyền lại, trong đó sự liên quan chiều này bao gồm các chiều truyền lân cận hoặc ít nhất chồng lấn một phần.

Sau khi truyền thông tin đoạn đầu RA trong lần đầu tiên, thiết bị đầu cuối đợi phản hồi RA (RAR-RA response) được truyền bởi trạm gốc trong các cửa sổ thời gian nhất định. Nếu RAR được thu nhận, thiết bị đầu cuối xác định rằng thông tin đoạn đầu RA được truyền thành công. Nếu thiết bị đầu cuối thu thất bại RAR trong các cửa sổ thời gian đợi RAR, như được thể hiện trên Fig.22, thiết bị đầu

cuối cần truyền lại thông tin đoạn đầu RA. Trong một vài phương án, trong khi truyền lại, để tránh lãng phí các tài nguyên gây bởi việc quét chùm sóng chung, thiết bị đầu cuối có thể lựa chọn chùm sóng truyền cho việc truyền lại xung quanh các chùm sóng truyền được sử dụng để truyền thông tin đoạn đầu RA trong lần đầu tiên. Chùm sóng truyền xung quanh có thể là các chùm sóng truyền liên quan nhất đến chiều của chùm sóng truyền được sử dụng tại lần đầu tiên và do đó có thể là chùm sóng mà tương hợp nhất với trạm gốc. Tức là, có thể được xem xét rằng các chùm sóng xung quanh chùm sóng truyền được sử dụng tại lần đầu tiên có thể tập thành tập hợp chùm sóng ứng viên, như được thể hiện trên Fig.22. Trong xử lý truyền lại của thông tin đoạn đầu RA, công suất truyền có thể được tăng dần theo kích cỡ bước cho đến giới hạn trên của công suất truyền của thiết bị đầu cuối. Nếu thiết bị đầu cuối vẫn thu thất bại RAR sau khi truyền lại thông tin đoạn đầu RA, phạm vi quét chùm sóng có thể được mở rộng cho việc truyền. Sau đó, xử lý được lặp lại cho đến khi thiết bị đầu cuối thu RAR.

Theo phương án ở đây, sau khi phạm vi quét chùm sóng được mở rộng để truyền thông tin đoạn đầu RA, trạm gốc có thể thông báo cho thiết bị đầu cuối về chùm sóng truyền mà tương hợp với trạm gốc trong đường lên trong bản tin RAR.

Phương pháp ví dụ

Fig.23A minh họa phương pháp truyền thông ví dụ theo phương án ở đây. Như được thể hiện trên Fig.23A, phương pháp 2300A có thể bao gồm thu nhận thông tin của cấu hình RA (khối 2305). Phương pháp này cũng bao gồm bước truyền thông tin đoạn đầu RA dựa trên thông tin của cấu hình RA, để chỉ báo một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc mà được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối trong đường xuống (khối 2310). Phương pháp này có thể được thực hiện bởi thiết bị điện tử 1500A, và các hoạt động ví dụ chi tiết của phương pháp này có thể liên quan đến phần mô tả nêu trên của các hoạt động và các chức năng được thực hiện bởi thiết bị điện tử 1500A, mà được mô tả ngắn gọn như sau.

Trong một phương án, một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc

được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối được xác định bởi thiết bị đầu cuối dựa trên việc thu tín hiệu đồng bộ.

Trong một phương án, thông tin đoạn đầu RA chỉ báo thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối, như ID chùm sóng truyền.

Trong một phương án, thông tin đoạn đầu RA chỉ báo truyền các ID chùm sóng của một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối bởi ít nhất một trong số: thông tin đoạn đầu RA bao gồm chuỗi thông tin đoạn đầu, chuỗi đoạn đầu về bản chất biểu diễn ID chùm sóng truyền; hoặc thông tin đoạn đầu RA còn bao gồm các bit thông tin bổ sung, các bit thông tin bổ sung mà biểu diễn ID chùm sóng truyền.

Trong một phương án, một việc truyền thông tin đoạn đầu RA có thể chỉ báo một ID chùm sóng truyền hoặc nhiều ID chùm sóng truyền.

Trong một phương án, thông tin cấu hình RA còn bao gồm quan hệ tương quan giữa các chùm sóng tại phía trạm gốc và các sự kiện RA, và phương pháp này còn bao gồm: truyền lặp lại thông tin đoạn đầu RA với các chùm sóng truyền khác nhau tại phía thiết bị đầu cuối dựa trên quan hệ tương quan; hoặc truyền lặp lại thông tin đoạn đầu RA với các chùm sóng truyền tương ứng với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối dựa trên quan hệ tương quan.

Trong một phương án, phương pháp này còn bao gồm truyền thông tin đoạn đầu RA trong sự kiện RA cụ thể, sự kiện RA cụ thể chỉ báo các ID chùm sóng truyền của một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối trong đường xuống.

Trong một phương án, thông tin cấu hình RA còn bao gồm quan hệ tương quan giữa các chùm sóng tại phía trạm gốc và các sự kiện RA, trong đó có tính đối xứng chùm sóng trong đường lên và/hoặc đường xuống giữa trạm gốc và thiết bị đầu cuối, phương pháp này còn bao gồm truyền thông tin đoạn đầu RA bằng cách: xác định một hoặc nhiều chùm sóng thu tương hợp tại phía trạm gốc và một hoặc

nhiều chùm sóng truyền tại phía thiết bị đầu cuối trong đường lên dựa trên tính đối xứng chùm sóng; xác định một hoặc nhiều sự kiện RA tương ứng với một hoặc nhiều chùm sóng tại phía trạm gốc từ các sự kiện RA dựa trên quan hệ tương quan; và truyền thông tin đoạn đầu RA với một hoặc nhiều chùm sóng truyền của phía thiết bị đầu cuối trong ít nhất một phần của một hoặc nhiều sự kiện RA.

Trong một phương án, quan hệ tương quan giữa các chùm sóng tại phía trạm gốc và các sự kiện RA bao gồm quan hệ tương quan giữa các mức của các chùm sóng tại phía trạm gốc và các sự kiện RA.

Trong một phương án, phương pháp này còn bao gồm chỉ báo một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối trong đường xuống bởi bản tin đường lên tiếp theo thông tin đoạn đầu RA.

Trong một phương án, phương pháp này còn bao gồm truyền lại bằng cách ưu tiên sử dụng chùm sóng truyền mà liên quan nhất tới chiều của chùm sóng truyền trước đó tại phía thiết bị đầu cuối trong trường hợp trong đó thông tin đoạn đầu RA cần được truyền lại, trong đó sự liên quan chiều này bao gồm các chiều truyền lân cận hoặc ít nhất chồng lấn một phần.

Trong một phương án, tín hiệu đồng bộ tương ứng với khối SS bao gồm PSS, SSS, và PBCH, phương pháp này còn bao gồm thu các khối SS được truyền bởi các chùm sóng truyền khác nhau tại phía trạm gốc trong chu kỳ ngắn hơn trong miền thời gian, và sử dụng các chùm sóng truyền tại phía trạm gốc tương ứng với các khối SS trong đó chất lượng tín hiệu thu thỏa mãn điều kiện định trước như các chùm sóng truyền tại phía trạm gốc được ghép cặp với thiết bị đầu cuối.

Trong một phương án, phương pháp này còn bao gồm xác định, dựa trên chuỗi tín hiệu tham chiếu về bản chất trong khối SS mà thỏa mãn điều kiện định trước, chùm sóng truyền được sử dụng để truyền khối SS bởi trạm gốc.

Trong một phương án, phương pháp này còn bao gồm xác định, dựa trên các bit thông tin bổ sung trong khối SS mà thỏa mãn điều kiện định trước, chùm sóng

truyền được sử dụng để truyền khối SS bởi trạm gốc.

Trong một phương án, phương pháp này còn bao gồm thu báo hiệu điều khiển tài nguyên radio và thu nhận thông tin cấu hình RA từ đó.

Trong một phương án, thiết bị điện tử thực hiện phương pháp này có thể hoạt động như thiết bị đầu cuối, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều liên kết tần số radio, mỗi liên kết tần số radio được ghép tới nhiều anten và các bộ dịch pha của chúng. Thiết bị đầu cuối (ví dụ, mạch xử lý của thiết bị này) có thể tạo cấu hình các bộ dịch pha của các anten dựa trên các chiều chùm sóng mà tương hợp với các chùm sóng tại phía trạm gốc, để làm cho các anten truyền thông tin đoạn đầu RA tới trạm gốc bằng cách điều hướng chùm sóng. Trong một phương án, hệ thống truyền thông không dây là hệ thống truyền thông radio mới (New Radio) thế hệ thứ năm và trạm gốc là gNB.

Fig.23B minh họa phương pháp truyền thông ví dụ khác theo phương án ở đây. Như được thể hiện trên Fig.23B, phương pháp 2300B có thể bao gồm truyền thông tin của cấu hình RA (khối 2350). Phương pháp này cũng bao gồm thu thông tin đoạn đầu RA được truyền từ thiết bị đầu cuối, để thu nhận một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc mà được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối trong đường xuống (khối 2355). Phương pháp này có thể được thực hiện bởi thiết bị điện tử 1500B, và các hoạt động ví dụ chi tiết của phương pháp này có thể liên quan đến phần mô tả nêu trên của các hoạt động và các chức năng được thực hiện bởi thiết bị điện tử 1500B, mà được mô tả ngắn gọn như sau.

Trong một phương án, một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối được xác định bởi thiết bị đầu cuối dựa trên việc thu tín hiệu đồng bộ.

Trong một phương án, thông tin đoạn đầu RA chỉ báo thông tin nhận dạng của một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối, như ID chùm sóng truyền.

Trong một phương án, thông tin đoạn đầu RA chỉ báo truyền các ID chùm sóng của một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối bởi ít nhất một trong số: thông tin đoạn đầu RA bao gồm chuỗi thông tin đoạn đầu, chuỗi đoạn đầu về bản chất biểu diễn ID chùm sóng truyền; hoặc thông tin đoạn đầu RA còn bao gồm các bit thông tin bổ sung, các bit thông tin bổ sung mà biểu diễn ID chùm sóng truyền.

Trong một phương án, một việc truyền thông tin đoạn đầu RA có thể chỉ báo một ID chùm sóng truyền hoặc nhiều ID chùm sóng truyền.

Trong một phương án, thông tin cấu hình RA còn bao gồm quan hệ tương quan giữa các chùm sóng tại phía trạm gốc và các sự kiện RA, và phương pháp này còn bao gồm thu thông tin đoạn đầu RA với các chùm sóng tại phía trạm gốc dựa trên quan hệ tương quan.

Trong một phương án, phương pháp này còn bao gồm thu thông tin đoạn đầu RA trong sự kiện RA cụ thể, sự kiện RA cụ thể chỉ báo các ID chùm sóng truyền của một hoặc nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối trong đường xuống.

Trong một phương án, thông tin cấu hình RA còn bao gồm quan hệ tương quan giữa các chùm sóng tại phía trạm gốc và các sự kiện RA, trong đó có tính đối xứng chùm sóng trong đường lên và/hoặc đường xuống giữa trạm gốc và thiết bị đầu cuối, phương pháp này còn bao gồm thu thông tin đoạn đầu RA bằng cách: thu thông tin đoạn đầu RA với chùm sóng thu tại phía trạm gốc dựa trên quan hệ tương quan; xác định chùm sóng thu mà thu thông tin đoạn đầu RA; và xác định chùm sóng truyền tương ứng với chùm sóng thu tại phía trạm gốc dựa trên tính đối xứng chùm sóng.

Trong một phương án, quan hệ tương quan giữa các chùm sóng tại phía trạm gốc và các sự kiện RA bao gồm quan hệ tương quan giữa các mức của các chùm sóng tại phía trạm gốc và các sự kiện RA.

Trong một phương án, phương pháp này còn bao gồm thu nhận một hoặc

nhiều chùm sóng truyền tại phía trạm gốc được ghép cặp với một hoặc nhiều chùm sóng thu tại phía thiết bị đầu cuối trong đường xuống từ bản tin đường lên tiếp theo thông tin đoạn đầu RA.

Trong một phương án, tín hiệu đồng bộ tương ứng với khối SS bao gồm PSS, SSS, và PBCH, phương pháp này còn bao gồm truyền các khối SS bởi các chùm sóng truyền khác nhau tại phía trạm gốc trong chu kỳ ngắn hơn trong miền thời gian.

Trong một phương án, khối SS chỉ báo, bởi chuỗi tín hiệu tham chiếu về bản chất trong khối SS, thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền khối SS bởi trạm gốc.

Trong một phương án, khối SS còn bao gồm các bit thông tin bổ sung mà thông qua đó để chỉ báo thông tin của các chùm sóng truyền được sử dụng để truyền khối SS bởi trạm gốc.

Trong một phương án, phương pháp này còn bao gồm truyền báo hiệu điều khiển tài nguyên radio để truyền thông tin cấu hình RA tới thiết bị đầu cuối. Trong một phương án, hệ thống truyền thông không dây là hệ thống truyền thông radio mới (New Radio) thế hệ thứ năm và trạm gốc là gNB.

Trong một vài phương án, các thiết bị điện tử 300A, 300B, 1300A, 1500A, và 1500B, v.v, có thể được thực hiện tại mức độ chip, hoặc có thể được thực hiện tại mức độ thiết bị bằng cách bao gồm các bộ phận phía ngoài khác. Ví dụ, mỗi thiết bị điện tử có thể hoạt động như thiết bị truyền thông mà hoạt động như thiết bị thống nhất.

Lưu ý rằng các bộ phận tương ứng nêu trên chỉ là các môđun logic được phân chia theo các chức năng cụ thể mà chúng thực hiện, và không nhằm mục đích làm giới hạn các cách thức thực hiện cụ thể. Ví dụ, chúng có thể được thực hiện trong phần mềm, phần cứng hoặc kết hợp của phần cứng và phần mềm. Trong cách thức thực hiện thực tế, mỗi bộ phận nêu trên có thể được thực hiện như là các thực thể vật lý riêng biệt, hoặc có thể được thực hiện như một thực thể (ví dụ, bộ

xử lý (CPU hoặc DSP, v.v.), mạch tích hợp, v.v.). Mạch xử lý có thể liên quan đến các cách thức thực hiện khác nhau của mạch số, mạch tương tự, hoặc mạch tín hiệu hỗn hợp (kết hợp của số và tương tự) mà thực hiện các chức năng trong hệ thống tính toán. Mạch xử lý có thể bao gồm, ví dụ, mạch như mạch tích hợp (IC), mạch tích hợp ứng dụng riêng (ASIC-application specific integrated circuit), phần hoặc mạch của lõi xử lý riêng biệt, toàn bộ lõi xử lý, bộ xử lý riêng biệt, thiết bị phần cứng khả trình như mảng cổng khả trình dạng trường (FPGA-field programmable gate array), và/hoặc các hệ thống bao gồm nhiều bộ xử lý.

Các thiết bị điện tử và các phương pháp ví dụ khác nhau theo sáng chế được mô tả nêu trên. Sẽ được hiểu rằng các hoạt động hoặc các chức năng của các thiết bị điện tử này có thể được kết hợp với nhau để đạt được nhiều hơn hoặc ít hơn các hoạt động hoặc các chức năng so với được mô tả. Trong một phương án, một thiết bị điện tử có thể thực hiện tất cả hoạt động hoặc các chức năng của các thiết bị điện tử 300A, 1300A, và 1500B, hoặc một thiết bị điện tử có thể thực hiện tất cả hoạt động hoặc chức năng của các thiết bị điện tử 300B và 1500A. Các bước hoạt động của các phương pháp khác nhau có thể cũng được kết hợp với bước hoạt động khác theo thứ tự thích hợp bất kỳ để một cách tương tự đạt được nhiều hơn hoặc ít hoạt động so với được mô tả.

Ví dụ, theo khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị điện tử dùng cho phía thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây có thể bao gồm mạch xử lý được tạo cấu hình để: thu, từ trạm gốc trong hệ thống truyền thông không dây, các khối tín hiệu đồng bộ bao gồm, một cách lần lượt, PSS, SSS, và PBCH, cho việc đồng bộ đường xuống, trong đó các khối tín hiệu đồng bộ được truyền bởi các chùm sóng truyền khác nhau tại phía trạm gốc, và mỗi khối tín hiệu đồng bộ có thể chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền khối tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc; xác định khối tín hiệu đồng bộ mà tương hợp với thiết bị đầu cuối dựa trên chất lượng thu; và truyền thông tin đoạn đầu RA tới trạm gốc để thực hiện xử lý RA, trong đó thông tin đoạn đầu RA có thể chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền khối tín hiệu đồng bộ tương hợp bởi trạm gốc, để

được sử dụng bởi trạm gốc trong việc quản lý chùm sóng.

Trong một phương án, khối tín hiệu đồng bộ chỉ báo, bởi chuỗi tín hiệu tham chiếu về bản chất trong khối tín hiệu đồng bộ, thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền khối tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc.

Trong một phương án, khối tín hiệu đồng bộ còn bao gồm các bit thông tin bổ sung mà nhờ đó để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền khối tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc.

Trong một phương án, chuỗi đoạn đầu của thông tin đoạn đầu RA chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền khối tín hiệu đồng bộ tương hợp bởi trạm gốc.

Trong một phương án, các chuỗi thông tin đoạn đầu được sử dụng để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền cho cùng khối tín hiệu đồng bộ, và thiết bị điện tử xác định quan hệ tương quan giữa các chuỗi thông tin đoạn đầu và chùm sóng truyền cho khối tín hiệu đồng bộ từ báo hiệu từ trạm gốc.

Trong một phương án, mạch xử lý còn được tạo cấu hình để: thu, từ trạm gốc, báo hiệu điều khiển tài nguyên radio bao gồm thông tin cấu hình RA, trong đó thông tin cấu hình RA bao gồm quan hệ tương quan giữa các chùm sóng tại phía trạm gốc và các sự kiện RA; và lựa chọn sự kiện RA cụ thể để truyền thông tin đoạn đầu RA theo thông tin cấu hình RA, để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền khối tín hiệu đồng bộ tương hợp bởi trạm gốc.

Trong một phương án, mạch xử lý còn được tạo cấu hình để thu chùm sóng CSI-RS được truyền bởi trạm gốc theo chiều chùm sóng truyền tương ứng với khối tín hiệu đồng bộ tương hợp, và phản hồi thông tin của chùm sóng CSI-RS mà tương hợp với thiết bị đầu cuối tới trạm gốc.

Trong một phương án, mạch xử lý còn được tạo cấu hình để thu các khối tín hiệu đồng bộ bằng cách sử dụng các chùm sóng thu và xác định chùm sóng thu tương hợp của thiết bị đầu cuối theo chất lượng thu.

Trong một phương án, hệ thống truyền thông không dây có tính đối xứng

chùm sóng, và mạch xử lý còn được tạo cấu hình để truyền tới trạm gốc thông tin đoạn đầu RA bằng cách sử dụng chùm sóng truyền tại phía thiết bị đầu cuối tương ứng với chùm sóng thu tương hợp của thiết bị đầu cuối.

Trong một phương án, mạch xử lý còn được tạo cấu hình để, trong trường hợp trong đó phản hồi RA bởi trạm gốc không được thu nhận trong chu kỳ thời gian định trước sau khi truyền thông tin đoạn đầu RA, truyền lại thông tin đoạn đầu RA bằng cách sử dụng chùm sóng truyền xung quanh chùm sóng truyền tại phía thiết bị đầu cuối.

Trong một phương án, hệ thống truyền thông không dây là hệ thống radio mới (NR) 5G, trạm gốc là gNB, và thiết bị đầu cuối bao gồm các anten để truyền các tín hiệu bằng cách điều hướng chùm sóng.

Ví dụ, theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp dùng cho phía thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây bao gồm: thu, từ trạm gốc trong hệ thống truyền thông không dây, các khối tín hiệu đồng bộ bao gồm, một cách lần lượt, PSS, SSS, và PBCH, cho việc đồng bộ đường xuống, trong đó các khối tín hiệu đồng bộ được truyền bởi các chùm sóng truyền khác nhau tại phía trạm gốc, và mỗi khối tín hiệu đồng bộ có thể chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền khối tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc; xác định khối tín hiệu đồng bộ mà tương hợp với thiết bị đầu cuối dựa trên chất lượng thu; và truyền thông tin đoạn đầu RA tới trạm gốc để thực hiện xử lý RA, trong đó thông tin đoạn đầu RA có thể chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền khối tín hiệu đồng bộ tương hợp bởi trạm gốc, để được sử dụng bởi trạm gốc trong việc quản lý chùm sóng.

Trong một phương án, khối tín hiệu đồng bộ chỉ báo, bởi chuỗi tín hiệu tham chiếu về bản chất trong khối tín hiệu đồng bộ, thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền khối tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc.

Trong một phương án, khối tín hiệu đồng bộ còn bao gồm các bit thông tin bổ sung mà nhờ đó để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền khối tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc.

Trong một phương án, chuỗi đoạn đầu của thông tin đoạn đầu RA chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền khối tín hiệu đồng bộ tương hợp bởi trạm gốc.

Trong một phương án, các chuỗi thông tin đoạn đầu được sử dụng để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền cho cùng khối tín hiệu đồng bộ, phương pháp này còn bao gồm xác định quan hệ tương quan giữa các chuỗi thông tin đoạn đầu và chùm sóng truyền cho khối tín hiệu đồng bộ từ báo hiệu từ trạm gốc.

Trong một phương án, phương pháp này còn bao gồm: thu, từ trạm gốc, báo hiệu điều khiển tài nguyên radio bao gồm thông tin cấu hình RA, trong đó thông tin cấu hình RA bao gồm quan hệ tương quan giữa các chùm sóng tại phía trạm gốc và các sự kiện RA; và lựa chọn sự kiện RA cụ thể để truyền thông tin đoạn đầu RA theo thông tin cấu hình RA, để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền cho khối tín hiệu đồng bộ tương hợp tới trạm gốc.

Trong một phương án, phương pháp này còn bao gồm thu chùm sóng CSI-RS được truyền bởi trạm gốc trong chiều chùm sóng truyền tương ứng với khối tín hiệu đồng bộ tương hợp, và phản hồi thông tin của chùm sóng CSI-RS mà tương hợp với thiết bị đầu cuối tới trạm gốc.

Trong một phương án, phương pháp này còn bao gồm thu các khối tín hiệu đồng bộ bằng cách sử dụng các chùm sóng thu và xác định chùm sóng thu tương hợp của thiết bị đầu cuối dựa trên chất lượng thu.

Trong một phương án, hệ thống truyền thông không dây có tính đối xứng chùm sóng, phương pháp này còn bao gồm truyền tới trạm gốc thông tin đoạn đầu RA bằng cách sử dụng chùm sóng truyền tại phía thiết bị đầu cuối tương ứng với chùm sóng thu tương hợp của thiết bị đầu cuối.

Trong một phương án, phương pháp này còn bao gồm, trong trường hợp trong đó phản hồi RA bởi trạm gốc không được thu nhận trong chu kỳ thời gian định trước sau khi truyền thông tin đoạn đầu RA, truyền lại thông tin đoạn đầu RA bằng cách sử dụng chùm sóng truyền xung quanh chùm sóng truyền tại phía thiết

bị đầu cuối.

Ví dụ, theo khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị điện tử dùng cho phía trạm gốc trong hệ thống truyền thông không dây bao gồm mạch xử lý được tạo cấu hình để: truyền, bằng cách sử dụng các chùm sóng truyền khác nhau tại phía trạm gốc, các khối tín hiệu đồng bộ bao gồm, một cách lần lượt, PSS, SSS và PBCH, tới thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây cho việc đồng bộ đường xuống, trong đó mỗi khối tín hiệu đồng bộ có thể chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền khối tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc; thu thông tin đoạn đầu RA từ thiết bị đầu cuối để hỗ trợ xử lý RA của thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin đoạn đầu RA có thể chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền cho khối tín hiệu đồng bộ mà tương hợp với thiết bị đầu cuối; xác định, theo thông tin đoạn đầu RA, chùm sóng truyền tại phía trạm gốc thích hợp cho việc truyền đường xuống tới thiết bị đầu cuối cho việc quản lý chùm sóng.

Trong một phương án, khối tín hiệu đồng bộ chỉ báo, bởi chuỗi tín hiệu tham chiếu về bản chất trong khối tín hiệu đồng bộ, thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền khối tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc, và mạch xử lý còn được tạo cấu hình để đặt các chuỗi tín hiệu tham chiếu khác nhau trong các khối tín hiệu đồng bộ để chỉ báo thông tin của các chùm sóng truyền khác nhau.

Trong một phương án, khối tín hiệu đồng bộ còn bao gồm các bit thông tin bổ sung mà nhờ đó để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền khối tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc, và mạch xử lý còn được tạo cấu hình để đặt các bit thông tin bổ sung khác nhau trong các khối tín hiệu đồng bộ để chỉ báo thông tin của các chùm sóng truyền khác nhau.

Trong một phương án, chuỗi đoạn đầu của thông tin đoạn đầu RA chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền đối với khối tín hiệu đồng bộ mà tương hợp với thiết bị đầu cuối.

Trong một phương án, các chuỗi thông tin đoạn đầu được sử dụng để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền cho cùng khối tín hiệu đồng bộ, và trạm gốc truyền báo hiệu tới thiết bị đầu cuối để chỉ báo quan hệ tương quan giữa các chuỗi

thông tin đoạn đầu và chùm sóng truyền cho khối tín hiệu đồng bộ.

Trong một phương án, mạch xử lý còn được tạo cấu hình để truyền, tới thiết bị đầu cuối, báo hiệu điều khiển tài nguyên radio bao gồm thông tin cấu hình RA, và thông tin cấu hình RA bao gồm quan hệ tương quan giữa các chùm sóng tại phía trạm gốc và các sự kiện RA, sao cho thiết bị đầu cuối lựa chọn, theo thông tin cấu hình RA, sự kiện RA cụ thể để truyền thông tin đoạn đầu RA, để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền đối với khối tín hiệu đồng bộ tương hợp.

Trong một phương án, mạch xử lý còn được tạo cấu hình để truyền chùm sóng CSI-RS theo chiều chùm sóng truyền tương ứng với khối tín hiệu đồng bộ tương hợp, và để thu, từ thiết bị đầu cuối, phản hồi của thông tin của chùm sóng CSI-RS mà tương hợp với thiết bị đầu cuối.

Trong một phương án, hệ thống truyền thông không dây là hệ thống radio mới (NR) 5G, trạm gốc là gNB, và trạm gốc còn bao gồm các anten để truyền các tín hiệu bằng cách điều hướng chùm sóng.

Ví dụ, theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp dùng cho phía trạm gốc trong hệ thống truyền thông không dây bao gồm: truyền, bằng cách sử dụng các chùm sóng truyền khác nhau tại phía trạm gốc, các khối tín hiệu đồng bộ bao gồm, một cách lần lượt, PSS, SSS và PBCH, tới thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây cho việc đồng bộ đường xuống, trong đó mỗi khối tín hiệu đồng bộ có thể chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền khối tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc; thu thông tin đoạn đầu RA từ thiết bị đầu cuối để hỗ trợ xử lý RA của thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin đoạn đầu RA có thể chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền cho khối tín hiệu đồng bộ mà tương hợp với thiết bị đầu cuối; và xác định, theo thông tin đoạn đầu RA, chùm sóng truyền tại phía trạm gốc thích hợp cho việc truyền đường xuống tới thiết bị đầu cuối cho việc quản lý chùm sóng.

Trong một phương án, khối tín hiệu đồng bộ chỉ báo, bởi chuỗi tín hiệu tham chiếu về bản chất trong khối tín hiệu đồng bộ, thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền khối tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc, và phương pháp này

còn bao gồm đặt các chuỗi tín hiệu tham chiếu khác nhau trong các khối tín hiệu đồng bộ để chỉ báo thông tin của các chùm sóng truyền khác nhau.

Trong một phương án, khối tín hiệu đồng bộ còn bao gồm các bit thông tin bổ sung mà nhờ đó để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền được sử dụng để truyền khối tín hiệu đồng bộ bởi trạm gốc, và phương pháp này còn bao gồm đặt các bit thông tin bổ sung khác nhau trong các khối tín hiệu đồng bộ để chỉ báo thông tin của các chùm sóng truyền khác nhau.

Trong một phương án, chuỗi đoạn đầu của thông tin đoạn đầu RA chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền đối với khối tín hiệu đồng bộ mà tương hợp với thiết bị đầu cuối.

Trong một phương án, các chuỗi thông tin đoạn đầu được sử dụng để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền cho cùng khối tín hiệu đồng bộ, và phương pháp này còn bao gồm truyền báo hiệu tới thiết bị đầu cuối để chỉ báo quan hệ tương quan giữa các chuỗi thông tin đoạn đầu và chùm sóng truyền cho khối tín hiệu đồng bộ.

Trong một phương án, phương pháp này còn bao gồm truyền, tới thiết bị đầu cuối, báo hiệu điều khiển tài nguyên radio bao gồm thông tin cấu hình RA, và thông tin cấu hình RA bao gồm quan hệ tương quan giữa các chùm sóng tại phía trạm gốc và các sự kiện RA, sao cho thiết bị đầu cuối lựa chọn, theo thông tin cấu hình RA, sự kiện RA cụ thể để truyền thông tin đoạn đầu RA để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền đối với khối tín hiệu đồng bộ tương hợp.

Trong một phương án, phương pháp này còn bao gồm truyền chùm sóng CSI-RS theo chiều chùm sóng truyền tương ứng với khối tín hiệu đồng bộ tương hợp, và thu, từ thiết bị đầu cuối, phản hồi của thông tin của chùm sóng CSI-RS mà tương hợp với thiết bị đầu cuối.

Sẽ được hiểu rằng các lệnh có thể được thực thi bởi máy tính trong phương tiện lưu trữ và sản phẩm chương trình theo các phương án ở đây có thể cũng được cấu hình để thực hiện các phương pháp tương ứng với phương án về thiết bị được

mô tả nêu trên, và do đó nội dung mà không được mô tả chi tiết ở đây có thể được viện dẫn tới phần mô tả trong các vị trí tương ứng trước đó, do đó phần mô tả của chúng sẽ không được lặp lại ở đây.

Do đó, phương tiện lưu trữ để mang sản phẩm chương trình được mô tả nêu trên bao gồm các lệnh có thể được thực thi bởi máy tính cũng nằm trong bản chất của sáng chế. Phương tiện lưu trữ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, đĩa mềm, đĩa quang, đĩa quang từ, thẻ nhớ, thanh nhớ, và loại tương tự.

Ngoài ra, cũng cần lưu ý rằng một loạt xử lý và các thiết bị nêu trên có thể cũng được thực hiện bởi phần mềm và/hoặc vi chương trình. Trong trường hợp được thực hiện bởi phần mềm và/hoặc vi chương trình, chương trình mà cấu thành phần mềm được cài đặt từ phương tiện lưu trữ hoặc mạng tới máy tính có cấu trúc phần cứng dành riêng, như máy tính cá nhân mục đích chung 1300 được thể hiện trên Fig.24, mà khi được cài đặt với các chương trình khác nhau, có thể thực hiện các chức năng khác nhau và v.v.. Fig.24 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc ví dụ của máy tính cá nhân mà có thể được sử dụng như là thiết bị xử lý thông tin trong phương án ở đây. Trong một ví dụ, máy tính cá nhân có thể tương ứng với thiết bị đầu cuối ví dụ nêu trên theo sáng chế.

Trên Fig.24, bộ xử lý trung tâm (CPU-central processing unit) 1301 thực hiện các xử lý khác nhau theo chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ chỉ đọc (ROM-read-only memory) 1302 hoặc chương trình được tải từ bộ lưu trữ 1308 tới bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM) 1303. Trong RAM 1303, dữ liệu được yêu cầu khi CPU 1301 thực hiện các xử lý khác nhau và loại tương tự cũng được lưu trữ nếu cần.

CPU 1301, ROM 1302, và RAM 1303 được kết nối với nhau thông qua kênh truyền 1304. Giao diện đầu vào/đầu ra 1305 cũng được kết nối tới kênh truyền 1304.

Các bộ phận sau đây được kết nối tới giao diện đầu vào/đầu ra 1305: bộ đầu vào 1306 bao gồm bàn phím, chuột, v.v.; bộ đầu ra 1307 bao gồm màn hình như ống tia âm cực (CRT-cathode ray tube), màn hình tinh thể lỏng (LCD-liquid

crystal display), v.v, và loa, v.v.; bộ lưu trữ 1308 bao gồm đĩa cứng v.v.; và bộ truyền thông 1309 bao gồm thẻ giao diện mạng như thẻ LAN, mô-đem, v.v.. Bộ truyền thông 1309 thực hiện xử lý truyền thông thông qua mạng như Internet.

Ổ 1310 cũng được kết nối tới giao diện đầu vào/đầu ra 1305 nếu cần. Phương tiện tháo rời 1311 như đĩa từ, đĩa quang, đĩa quang từ, bộ nhớ bán dẫn hoặc loại tương tự được đặt trên ổ 1310 nếu cần, sao cho chương trình máy tính được đọc từ đó được cài vào bộ lưu trữ 1308 nếu cần.

Trong trường hợp trong đó một loạt xử lý nêu trên được thực hiện bởi phần mềm, chương trình mà cấu thành phần mềm được cài đặt từ mạng như Internet hoặc phương tiện lưu trữ như phương tiện tháo rời 1311.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng phương tiện lưu trữ này không bị giới hạn ở phương tiện tháo rời 1311 được thể hiện trên Fig.24 trong đó chương trình được lưu trữ và được phân phối riêng biệt thiết bị để cung cấp chương trình tới người dùng. Các ví dụ của phương tiện tháo rời 1311 bao gồm đĩa từ (bao gồm đĩa mềm (nhãn hiệu được đăng ký)), đĩa quang (bao gồm bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa nén (CD-ROM) và đĩa đa năng số (DVD)), đĩa quang từ (bao gồm đĩa mini (MD) (nhãn hiệu được đăng ký)) và bộ nhớ bán dẫn. Ngoài ra, phương tiện lưu trữ có thể là ROM 1302, đĩa cứng được chứa trong bộ lưu trữ 1308, hoặc loại tương tự, trong đó các chương trình được lưu trữ, và được phân phối tới các người dùng cùng với thiết bị chứa chúng.

Kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng các sản phẩm khác nhau. Ví dụ, các trạm gốc được đề cập trong sáng chế này có thể được thực hiện như là loại bất kỳ của nút B cải tiến (eNB), như eNB macrô và eNB nhỏ. eNB nhỏ có thể là eNB phủ sóng tế bào nhỏ hơn tế bào macrô, như eNB pi-cô, eNB micrô, và eNB gia đình (femto). Ngoài ra, trạm gốc có thể được thực hiện như là loại trạm gốc bất kỳ khác, như nút B và trạm thu phát gốc (BTS-Base Transceiver Station). Trạm gốc có thể bao gồm: phần thiết bị chính (cũng được gọi là thiết bị trạm gốc) được tạo cấu hình để điều khiển việc truyền thông radio; và một hoặc nhiều thiết bị radio từ xa (RRH-remote radio head) được bố trí tại vị trí khác so với phần thiết bị chính.

Ngoài ra, mỗi loại thiết bị đầu cuối khác nhau mà sẽ được mô tả dưới đây có thể hoạt động như là trạm gốc bằng cách thực hiện các chức năng trạm gốc một cách tạm thời hoặc bán cố định.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối được đề cập trong sáng chế, cũng được gọi là thiết bị người dùng trong một vài ví dụ, có thể được thực hiện là thiết bị đầu cuối di động (như điện thoại thông minh, máy tính cá nhân (PC) dạng bảng, PC dạng sổ, thiết bị đầu cuối chơi trò chơi xách tay, bộ định tuyến di động kiểu xách tay/hộp và camera số) hoặc thiết bị đầu cuối lắp trong xe (như thiết bị điều hướng xe). Thiết bị người dùng có thể cũng được thực hiện là thiết bị đầu cuối mà thực hiện truyền thông kiểu máy tới máy (M2M) (cũng được gọi là thiết bị đầu cuối truyền thông kiểu máy (MTC-machine type communication)). Ngoài ra, thiết bị người dùng có thể là môđun truyền thông radio (như môđun mạch tích hợp bao gồm lớp bán dẫn đơn) được cài đặt trên mỗi thiết bị đầu cuối nêu trên.

Các trường hợp sử dụng theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây có viện dẫn tới các hình vẽ từ Fig.25 đến Fig.28.

[Các trường hợp sử dụng đối với các trạm gốc]

Sẽ được hiểu rằng thuật ngữ trạm gốc trong sáng chế này có ý nghĩa thông thường rộng nhất, và bao gồm ít nhất trạm truyền thông radio được sử dụng như là một phần của hệ thống truyền thông không dây hoặc hệ thống radio để hỗ trợ việc truyền thông. Các ví dụ của trạm gốc có thể là, ví dụ nhưng không bị giới hạn ở phần sau đây: trạm gốc có thể là một trong số hoặc cả trạm thu phát gốc (BTS) và bộ điều khiển trạm gốc (BSC-base station controller) trong hệ thống GSM, và có thể là một trong số hoặc cả bộ điều khiển mạng radio (RNC) hoặc nút B trong mạng WCDMA, có thể là eNB trong hệ thống LTE và LTE-cải tiến, hoặc có thể là các nút mạng tương ứng trong các hệ thống truyền thông tương lai (ví dụ, gNB mà có thể xuất hiện trong các hệ thống truyền thông 5G, eNB trong eLTE, v.v.). Một vài chức năng trong trạm gốc của sáng chế có thể cũng được thực hiện như là thực thể có chức năng điều khiển để truyền thông trong trường hợp của truyền thông D2D, M2M, và V2V, hoặc như là thực thể mà đóng vai trò phối hợp phổ trong

trường hợp truyền thông radio kiểu nhận thức.

Trường hợp sử dụng thứ nhất

Fig.25 là sơ đồ khối minh họa ví dụ thứ nhất về cấu trúc giản lược của gNB mà kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng. gNB 1400 bao gồm nhiều anten 1410 và thiết bị trạm gốc 1420. Thiết bị trạm gốc 1420 và mỗi anten 1410 có thể được kết nối với nhau thông qua cáp RF. Trong một cách thức thực hiện, gNB 1400 (hoặc thiết bị trạm gốc 1420) ở đây có thể tương ứng với các thiết bị điện tử 300A, 1300A, và/hoặc 1500B được mô tả nêu trên.

Mỗi anten 1410 bao gồm một hoặc nhiều phần tử anten (như nhiều phần tử anten được chứa trong anten Đa đầu vào Đa đầu ra (MIMO)), và được sử dụng cho thiết bị trạm gốc 1420 để truyền và thu các tín hiệu radio. Như được thể hiện trên Fig.25, gNB 1400 có thể bao gồm nhiều anten 1410. Ví dụ, nhiều anten 1410 có thể tương thích với nhiều băng tần số được sử dụng bởi gNB 1400.

Thiết bị trạm gốc 1420 bao gồm bộ điều khiển 1421, bộ nhớ 1422, giao diện mạng 1423, và giao diện truyền thông radio 1425.

Bộ điều khiển 1421 có thể là, ví dụ, CPU hoặc DSP, và thực hiện các chức năng khác nhau của các lớp cao hơn của thiết bị trạm gốc 1420. Ví dụ, bộ điều khiển 1421 tạo ra các gói tin dữ liệu từ dữ liệu trong các tín hiệu được xử lý bởi giao diện truyền thông radio 1425, và truyền các gói tin được tạo ra thông qua giao diện mạng 1423. Bộ điều khiển 1421 có thể tạo nhóm dữ liệu từ nhiều bộ xử lý băng gốc để tạo ra các gói tin được tạo nhóm và truyền các gói tin được tạo nhóm được tạo ra. Bộ điều khiển 1421 có thể có các chức năng logic để thực hiện việc điều khiển như điều khiển tài nguyên radio, điều khiển kênh mang radio, quản lý di động, điều khiển thu nhận, và lập lịch. Việc điều khiển này có thể được thực hiện kết hợp với gNB hoặc nút mạng lõi trong vùng lân cận. Bộ nhớ 1422 bao gồm RAM và ROM, và lưu trữ chương trình mà được thực hiện bởi bộ điều khiển 1421 và các loại dữ liệu điều khiển khác nhau như danh sách thiết bị đầu cuối, dữ liệu công suất truyền, và dữ liệu lập lịch.

Giao diện mạng 1423 là giao diện truyền thông để kết nối thiết bị trạm gốc 1420 tới mạng lõi 1424. Bộ điều khiển 1421 có thể truyền thông với nút mạng lõi hoặc gNB khác thông qua giao diện mạng 1423. Trong trường hợp này, gNB 1400, và nút mạng lõi hoặc các gNB khác có thể được kết nối với nhau thông qua giao diện logic như giao diện S1 và giao diện X2. Giao diện mạng 1423 cũng có thể là giao diện truyền thông có dây hoặc giao diện truyền thông radio đối với các đường trục radio. Nếu giao diện mạng 1423 là giao diện truyền thông radio, giao diện mạng 1423 có thể sử dụng băng tần số cao hơn đối với truyền thông radio so với băng tần số được sử dụng bởi giao diện truyền thông radio 1425.

Giao diện truyền thông radio 1425 hỗ trợ bất kỳ các phương pháp truyền thông kiểu tế bào như Phát triển dài hạn (LTE) và LTE-cải tiến, và cáp kết nối radio tới thiết bị đầu cuối có vị trí bên trong tế bào của gNB 1400 thông qua anten 1410. Giao diện truyền thông radio 1425 có thể bao gồm, ví dụ, bộ xử lý băng gốc (BB) 1426 và mạch RF 1427. Bộ xử lý BB 1426 có thể thực hiện, ví dụ, mã hóa/giải mã, điều chế/giải điều chế, và ghép kênh/giải ghép kênh, và thực hiện các loại khác nhau của xử lý tín hiệu của các lớp như L1, điều khiển truy nhập môi trường (MAC), điều khiển liên kết radio (RLC), và giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP). Thay vì bộ điều khiển 1421, bộ xử lý BB 1426 có thể có một phần hoặc tất cả chức năng logic nêu trên. Bộ xử lý BB 1426 có thể là bộ nhớ mà lưu trữ chương trình điều khiển truyền thông, hoặc môđun mà bao gồm bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi chương trình và mạch liên quan. Việc cập nhật chương trình có thể cho phép các chức năng của bộ xử lý BB 1426 được thay đổi. Môđun có thể là thẻ hoặc băng mà được chèn vào khe của thiết bị trạm gốc 1420. Ngoài ra, môđun cũng có thể là chip mà được đặt trên thẻ hoặc băng. Trong khi đó, mạch RF 1427 có thể bao gồm, ví dụ, bộ trộn, bộ lọc, và bộ khuếch đại, và truyền và thu các tín hiệu radio thông qua anten 1410. Mặc dù Fig.25 minh họa ví dụ trong đó một mạch RF 1427 được kết nối tới một anten 1410, sáng chế không bị giới hạn ở đó; hơn nữa, một mạch RF 1427 có thể kết nối tới nhiều anten 1410 tại cùng thời điểm.

Như được minh họa trên Fig.25, giao diện truyền thông radio 1425 có thể bao gồm nhiều bộ xử lý BB 1426. Ví dụ, nhiều bộ xử lý BB 1426 có thể tương thích với nhiều băng tần số được sử dụng bởi gNB 1400. Như được minh họa trên Fig.25, giao diện truyền thông radio 1425 có thể bao gồm nhiều mạch RF 1427. Ví dụ, nhiều mạch RF 1427 có thể tương thích với nhiều phần tử anten. Mặc dù Fig.25 minh họa ví dụ trong đó giao diện truyền thông radio 1425 bao gồm nhiều bộ xử lý BB 1426 và nhiều mạch RF 1427, giao diện truyền thông radio 1425 cũng có thể bao gồm một bộ xử lý BB 1426 hoặc một mạch RF 1427.

Trường hợp sử dụng thứ hai

Fig.26 là sơ đồ khối minh họa ví dụ thứ hai về cấu trúc giản lược của gNB mà kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng. gNB 1530 bao gồm nhiều anten 1540, thiết bị trạm gốc 1550, và RRH 1560. RRH 1560 và mỗi anten 1540 có thể được kết nối với nhau thông qua cáp RF. Thiết bị trạm gốc 1550 và RRH 1560 có thể được kết nối với nhau thông qua đường dây tốc độ cao như cáp sợi quang. Trong một cách thức thực hiện, gNB 1530 (hoặc thiết bị trạm gốc 1550) ở đây có thể tương ứng với các thiết bị điện tử 300A, 1300A, và/hoặc 1500B được mô tả nêu trên.

Mỗi anten 1540 bao gồm một hoặc nhiều phần tử anten như nhiều phần tử anten được chứa trong anten MIMO, và được sử dụng cho RRH 1560 để truyền và thu các tín hiệu radio. gNB 1530 có thể bao gồm nhiều anten 1540, như được minh họa trên Fig.26. Ví dụ, nhiều anten 1540 có thể tương thích với nhiều băng tần số được sử dụng bởi gNB 1530.

Thiết bị trạm gốc 1550 bao gồm bộ điều khiển 1551, bộ nhớ 1552, giao diện mạng 1553, giao diện truyền thông radio 1555, và giao diện kết nối 1557. Bộ điều khiển 1551, bộ nhớ 1552 và giao diện mạng 1553 là tương tự như bộ điều khiển 1421, bộ nhớ 1422 và giao diện mạng 1423 được mô tả dựa vào Fig.25.

Giao diện truyền thông radio 1555 hỗ trợ bất kỳ phương pháp truyền thông kiểu tế bào (như LTE hoặc LTE-cải tiến), và thực hiện truyền thông radio tới các thiết bị đầu cuối có vị trí trong phân vùng tương ứng với RRH 1560 thông qua

RRH 1560 và anten 1540. Giao diện truyền thông radio 1555 có thể thường bao gồm, ví dụ, bộ xử lý BB 1556. Bộ xử lý BB 1556 là tương tự như bộ xử lý BB 1426 được mô tả dựa vào Fig.25, ngoại trừ rằng bộ xử lý BB 1556 được kết nối tới mạch RF 1564 của RRH 1560 thông qua giao diện kết nối 1557. Giao diện truyền thông radio 1555 có thể bao gồm nhiều bộ xử lý BB 1556, như được minh họa trên Fig.26. Ví dụ, nhiều bộ xử lý BB 1556 có thể tương thích với nhiều băng tần số được sử dụng bởi gNB 1530. Mặc dù Fig.26 minh họa ví dụ trong đó giao diện truyền thông radio 1555 bao gồm nhiều bộ xử lý BB 1556, nhưng giao diện truyền thông radio 1555 cũng có thể bao gồm một bộ xử lý BB 1556.

Giao diện kết nối 1557 là giao diện để kết nối thiết bị trạm gốc 1550 (giao diện truyền thông radio 1555) tới RRH 1560. Giao diện kết nối 1557 cũng có thể là môđun truyền thông để truyền thông trong đường dây tốc độ cao nêu trên mà kết nối thiết bị trạm gốc 1550 (giao diện truyền thông radio 1555) tới RRH 1560.

RRH 1560 bao gồm giao diện kết nối 1561, và giao diện truyền thông radio 1563.

Giao diện kết nối 1561 là giao diện để kết nối RRH 1560 (giao diện truyền thông radio 1563) tới thiết bị trạm gốc 1550. Giao diện kết nối 1561 cũng có thể là môđun truyền thông để truyền thông trong đường dây tốc độ cao nêu trên.

Giao diện truyền thông radio 1563 truyền và thu các tín hiệu radio thông qua anten 1540. Giao diện truyền thông radio 1563 có thể bao gồm, ví dụ, mạch RF 1564. Mạch RF 1564 có thể bao gồm, ví dụ, bộ trộn, bộ lọc, và bộ khuếch đại, và truyền và thu các tín hiệu radio thông qua anten 1540. Mặc dù Fig.26 minh họa ví dụ trong đó một mạch RF 1564 được kết nối tới một anten 1540, sáng chế không bị giới hạn ở đó; hơn nữa, một mạch RF 1564 có thể kết nối tới nhiều anten 1540 tại cùng thời điểm.

Giao diện truyền thông radio 1563 có thể bao gồm nhiều mạch RF 1564, như được minh họa trên Fig.26. Ví dụ, các mạch RF 1564 có thể hỗ trợ nhiều phần tử anten. Mặc dù Fig.26 minh họa ví dụ trong đó giao diện truyền thông radio 1563 bao gồm nhiều mạch RF 1564, nhưng giao diện truyền thông radio 1563 cũng có

thẻ bao gồm một mạch RF 1564.

[Các trường hợp sử dụng liên quan đến các thiết bị người dùng]

Trường hợp sử dụng thứ nhất

Fig.27 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc giản lược của điện thoại thông minh 1600 mà kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng. Điện thoại thông minh 1600 bao gồm bộ xử lý 1601, bộ nhớ 1602, bộ lưu trữ 1603, giao diện kết nối phía ngoài 1604, camera 1606, bộ cảm biến 1607, micrô 1608, thiết bị đầu vào 1609, thiết bị hiển thị 1610, loa 1611, giao diện truyền thông radio 1612, một hoặc nhiều bộ chuyển mạch anten 1615, một hoặc nhiều anten 1616, kênh truyền 1617, pin 1618, và bộ điều khiển hỗ trợ 1619. Trong một cách thức thực hiện, điện thoại thông minh 1600 (hoặc bộ xử lý 1601) ở đây có thể tương ứng với thiết bị đầu cuối 300B và/hoặc 1500A được mô tả nêu trên.

Bộ xử lý 1601 có thể là, ví dụ, CPU hoặc hệ thống trên chip (SoC), và điều khiển các chức năng của lớp ứng dụng và các lớp khác của điện thoại thông minh 1600. Bộ nhớ 1602 bao gồm RAM và ROM, và lưu trữ chương trình mà được thực hiện bởi bộ xử lý 1601, và dữ liệu. Bộ lưu trữ 1603 có thể bao gồm phương tiện lưu trữ như bộ nhớ bán dẫn và đĩa cứng. Giao diện kết nối phía ngoài 1604 là giao diện để kết nối thiết bị phía ngoài như thẻ nhớ và thiết bị truyền đa năng nối tiếp (USB) tới điện thoại thông minh 1600.

Camera 1606 bao gồm cảm biến ảnh như cảm biến cơ cấu ghép điện tích (CCD) và bán dẫn oxit bù kim loại (CMOS), và tạo ra ảnh được chụp. Cảm biến 1607 có thể bao gồm nhóm cảm biến như cảm biến đo lường, cảm biến con quay hồi chuyển, cảm biến địa từ, và cảm biến gia tốc. Micrô 1608 chuyển đổi âm thanh được đưa vào điện thoại thông minh 1600 thành các tín hiệu audio. Thiết bị đầu vào 1609 bao gồm, ví dụ, cảm biến chạm được tạo cấu hình để phát hiện việc chạm trên màn ảnh của thiết bị hiển thị 1610, bàn phím, phím, nút bấm, hoặc nút chuyển đổi, và thu thập hoặc thông tin được nhập vào từ người dùng. Thiết bị hiển thị 1610 bao gồm màn như màn hình tinh thể lỏng (LCD) và màn hình điốt phát quang hữu cơ (OLED), và hiển thị ảnh đầu ra của điện thoại thông minh 1600.

Loa 1611 chuyển đổi các tín hiệu audio mà được xuất ra từ điện thoại thông minh 1600 thành âm thanh.

Giao diện truyền thông radio 1612 hỗ trợ bất kỳ phương pháp truyền thông kiểu tế bào như LTE và LTE-cải tiến, và thực hiện truyền thông radio. Giao diện truyền thông radio 1612 có thể bao gồm, ví dụ, bộ xử lý BB 1613 và mạch RF 1614. Bộ xử lý BB 1613 có thể thực hiện xử lý như mã hóa/giải mã, điều chế/giải điều chế, và ghép kênh/giải ghép kênh, chẳng hạn, và thực hiện các loại xử lý tín hiệu khác nhau để truyền thông radio. Trong khi đó, mạch RF 1614 có thể bao gồm, ví dụ, bộ trộn, bộ lọc, và bộ khuếch đại, và truyền và thu các tín hiệu radio thông qua anten 1616. Giao diện truyền thông radio 1612 có thể là mô đun một chip mà tích hợp bộ xử lý BB 1613 và mạch RF 1614 trên đó. Giao diện truyền thông radio 1612 có thể bao gồm nhiều bộ xử lý BB 1613 và nhiều mạch RF 1614, như được minh họa trên Fig.27. Mặc dù Fig.27 minh họa ví dụ trong đó giao diện truyền thông radio 1612 bao gồm nhiều bộ xử lý BB 1613 và nhiều mạch RF 1614, nhưng giao diện truyền thông radio 1612 cũng có thể bao gồm một bộ xử lý BB 1613 hoặc một mạch RF 1614.

Ngoài ra, ngoài phương pháp truyền thông kiểu tế bào, giao diện truyền thông radio 1612 có thể hỗ trợ các loại khác của phương pháp truyền thông radio như các phương pháp truyền thông không dây phạm vi ngắn, các phương pháp truyền thông trường gần, và phương pháp mạng vùng cục bộ (LAN) không dây. Trong trường hợp này, giao diện truyền thông radio 1612 có thể bao gồm bộ xử lý BB 1613 và mạch RF 1614 đối với mỗi phương pháp truyền thông radio.

Mỗi bộ chuyển mạch anten 1615 chuyển đổi các đích kết nối của anten 1616 trong số nhiều mạch (như các mạch dùng cho các phương pháp truyền thông radio khác nhau) được chứa trong giao diện truyền thông radio 1612.

Mỗi anten 1616 bao gồm một hoặc nhiều phần tử anten (như nhiều phần tử anten được chứa trong anten MIMO) và được sử dụng cho giao diện truyền thông radio 1612 để truyền và thu các tín hiệu radio. Điện thoại thông minh 1600 có thể bao gồm nhiều anten 1616, như được minh họa trên Fig.27. Mặc dù Fig.27 minh

họa ví dụ trong đó điện thoại thông minh 1600 bao gồm nhiều anten 1616, điện thoại thông minh 1600 cũng có thể bao gồm một anten 1616.

Ngoài ra, điện thoại thông minh 1600 có thể bao gồm anten 1616 đối với mỗi phương pháp truyền thông radio. Trong trường hợp này, bộ chuyển mạch anten 1615 có thể được bỏ qua khỏi cấu trúc của điện thoại thông minh 1600.

Kênh truyền 1617 kết nối bộ xử lý 1601, bộ nhớ 1602, bộ lưu trữ 1603, giao diện kết nối phía ngoài 1604, camera 1606, cảm biến 1607, microphôn 1608, thiết bị đầu vào 1609, thiết bị hiển thị 1610, loa 1611, giao diện truyền thông radio 1612, và bộ điều khiển hỗ trợ 1619 với nhau. Pin 1618 cấp điện tới các khối của điện thoại thông minh 1600 được minh họa trên Fig.27 thông qua các đường dây nối điện, mà được thể hiện một phần như là đường gạch chéo trên hình vẽ. Bộ điều khiển hỗ trợ 1619 thực hiện chức năng cần thiết tối thiểu của điện thoại thông minh 1600, ví dụ, trong chế độ tĩnh.

Trường hợp sử dụng thứ hai

Fig.28 là sơ đồ khối minh họa ví dụ về cấu trúc giản lược của thiết bị điều hướng xe 1720 mà kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng. Thiết bị điều hướng xe 1720 bao gồm bộ xử lý 1721, bộ nhớ 1722, môđun hệ thống định vị toàn cầu (GPS) 1724, cảm biến 1725, giao diện dữ liệu 1726, máy chơi nội dung 1727, giao diện phương tiện lưu trữ 1728, thiết bị đầu vào 1729, thiết bị hiển thị 1730, loa 1731, và giao diện truyền thông radio 1733, một hoặc nhiều bộ chuyển mạch anten 1736, một hoặc nhiều anten 1737, và pin 1738. Trong một cách thức thực hiện, thiết bị điều hướng xe 1720 (hoặc bộ xử lý 1721) ở đây có thể tương ứng với thiết bị đầu cuối 300B và/hoặc 1500A được mô tả nêu trên.

Bộ xử lý 1721 có thể là, ví dụ, CPU hoặc SoC, và điều khiển chức năng điều hướng và các chức năng khác của thiết bị điều hướng xe 1720. Bộ nhớ 1722 bao gồm RAM và ROM, và lưu trữ chương trình mà được thực hiện bởi bộ xử lý 1721, và dữ liệu.

Môđun GPS 1724 sử dụng các tín hiệu GPS được thu từ vệ tinh GPS để đo

lượng vị trí như vĩ độ, kinh độ, và cao độ của thiết bị điều hướng xe 1720. Cảm biến 1725 có thể bao gồm nhóm cảm biến như cảm biến con quay hồi chuyển, cảm biến địa từ, và cảm biến áp lực khí. Giao diện dữ liệu 1726 được kết nối tới, ví dụ, mạng trong xe cộ 1741 thông qua thiết bị đầu cuối mà không được thể hiện, và thu được dữ liệu được tạo bởi xe cộ, như dữ liệu tốc độ xe cộ.

Máy chơi nội dung 1727 tái tạo nội dung được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ (như CD và DVD) mà được đưa vào giao diện phương tiện lưu trữ 1728. Thiết bị đầu vào 1729 bao gồm, ví dụ, bộ cảm biến chạm được tạo cấu hình để phát hiện việc chạm trên màn hình của thiết bị hiển thị 1730, nút bấm, hoặc nút chuyển đổi, và thu các thao tác hoặc thông tin được nhập từ người dùng. Thiết bị hiển thị 1730 bao gồm màn hình như màn hình LCD hoặc OLED, và hiển thị ảnh của chức năng điều hướng hoặc nội dung mà được tái tạo. Loa 1731 xuất ra âm thanh của chức năng điều hướng hoặc nội dung mà được tái tạo.

Giao diện truyền thông radio 1733 hỗ trợ bất kỳ phương pháp truyền thông kiểu tế bào như LTE và LTE-cải tiến, và thực hiện truyền thông radio. Giao diện truyền thông radio 1733 có thể bao gồm, ví dụ, bộ xử lý BB 1734 và mạch RF 1735. Bộ xử lý BB 1734 có thể thực hiện xử lý như mã hóa/giải mã, điều chế/giải điều chế, và ghép kênh/giải ghép kênh, chẳng hạn, và thực hiện các loại xử lý tín hiệu khác nhau để truyền thông radio. Trong khi đó, mạch RF 1735 có thể bao gồm, ví dụ, bộ trộn, bộ lọc, và bộ khuếch đại, và truyền và thu các tín hiệu radio thông qua anten 1737. Giao diện truyền thông radio 1733 cũng có thể là mô-đun một chip mà tích hợp bộ xử lý BB 1734 và mạch RF 1735 trên đó. Giao diện truyền thông radio 1733 có thể bao gồm nhiều bộ xử lý BB 1734 và nhiều mạch RF 1735, như được minh họa trên Fig.28. Mặc dù Fig.28 minh họa ví dụ trong đó giao diện truyền thông radio 1733 bao gồm nhiều bộ xử lý BB 1734 và nhiều mạch RF 1735, nhưng giao diện truyền thông radio 1733 cũng có thể bao gồm một bộ xử lý BB 1734 hoặc một mạch RF 1735.

Ngoài ra, ngoài phương pháp truyền thông kiểu tế bào, giao diện truyền thông radio 1733 có thể hỗ trợ loại khác của phương pháp truyền thông radio như

phương pháp truyền thông không dây phạm vi ngắn, phương pháp truyền thông trường gần, và phương pháp mạng vùng cục bộ (LAN) không dây. Trong trường hợp này, giao diện truyền thông radio 1733 có thể bao gồm bộ xử lý BB 1734 và mạch RF 1735 đối với mỗi phương pháp truyền thông radio.

Mỗi bộ chuyển mạch anten 1736 chuyển đổi đích kết nối của anten 1737 trong số nhiều mạch (như các mạch dùng cho các phương pháp truyền thông radio khác nhau) được chứa trong giao diện truyền thông radio 1733.

Mỗi anten 1737 bao gồm một hoặc nhiều phần tử anten như nhiều phần tử anten được chứa trong anten MIMO, và được sử dụng cho giao diện truyền thông radio 1733 để truyền và thu các tín hiệu radio. Thiết bị điều hướng xe 1720 có thể bao gồm nhiều anten 1737, như được minh họa trên Fig.28. Mặc dù Fig.28 minh họa ví dụ trong đó thiết bị điều hướng xe 1720 bao gồm nhiều anten 1737, nhưng thiết bị điều hướng xe 1720 cũng có thể bao gồm một anten 1737.

Ngoài ra, thiết bị điều hướng xe 1720 có thể bao gồm anten 1737 đối với mỗi phương pháp truyền thông radio. Trong trường hợp này, bộ chuyển mạch anten 1736 có thể được bỏ qua khỏi cấu trúc của thiết bị điều hướng xe 1720.

Pin 1738 cấp điện tới các khối của thiết bị điều hướng xe 1720 được minh họa trên Fig.28 thông qua các đường dây nối điện mà được thể hiện một phần như là các đường nét gạch trên hình vẽ. Pin 1738 tích lũy điện được cấp từ xe.

Kỹ thuật của sáng chế có thể được áp dụng như là hệ thống trong xe (hoặc xe) 1740 mà bao gồm một hoặc nhiều khối của thiết bị điều hướng xe 1720 nêu trên, mạng trong xe 1741, và môđun xe 1742. Môđun xe 1742 tạo ra dữ liệu phương tiện như tốc độ xe, tốc độ động cơ, hoặc thông tin sự cố, và xuất ra dữ liệu được tạo ra tới mạng trong xe 1741.

Mặc dù các phương án minh họa ở đây đã được mô tả có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo, sáng chế rõ ràng không bị giới hạn ở các ví dụ nêu trên. Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể thực hiện các sửa đổi và cải biến khác nhau trong phạm vi của bộ yêu cầu bảo hộ đi kèm, và sẽ được hiểu rằng các sửa đổi và các cải biến này rõ ràng nằm trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

Ví dụ, trong các phương án nêu trên, các chức năng được chứa trong một môđun có thể được thực hiện bởi phương tiện riêng biệt. Ngoài ra, trong các phương án nêu trên, các chức năng được chứa trong các môđun có thể được thực hiện bởi các phương tiện riêng biệt, một cách lần lượt. Ngoài ra, một trong số các chức năng nêu trên có thể được thực hiện bởi nhiều bộ phận. Rõ ràng, các cấu trúc này nằm trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

Trong bản mô tả này, các bước được mô tả trong các lưu đồ bao gồm không chỉ các xử lý được thực hiện tuần tự theo thứ tự thời gian, mà còn các xử lý được thực hiện một cách song song hoặc riêng biệt mà không cần thiết được thực hiện theo thứ tự thời gian. Ngoài ra, ngay cả trong các bước được thực hiện theo thứ tự thời gian, rõ ràng, thứ tự này có thể được thay đổi một cách thích hợp.

Mặc dù sáng chế và các hiệu quả của sáng chế đã được mô tả chi tiết, sẽ được hiểu rằng các thay đổi, thay thế và sửa đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không đi chệch khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ngoài ra, các thuật ngữ “bao gồm”, “gồm” hoặc bất kỳ biến thể khác trong các phương án ở đây nhằm mục đích là sự bao gồm không loại trừ, sao cho xử lý, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị bao gồm một loạt thành phần bao gồm không chỉ các thành phần này, mà còn thành phần mà không được liệt kê cụ thể, hoặc thành phần mà vốn thuộc về xử lý, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị này. Trong trường hợp của phần giới hạn khác, thành phần được xác định bởi cụm từ “bao gồm một” không loại trừ sự có mặt của cùng các thành phần bổ sung trong xử lý, phương pháp, sản phẩm hoặc thiết bị này bao gồm thành phần này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điện tử dùng cho phía thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây, bao gồm mạch xử lý được tạo cấu hình để:

thu, từ trạm gốc (Base Station-BS) trong hệ thống truyền thông không dây, các khối tín hiệu đồng bộ (Synchronization Signal-SS) bao gồm, một cách lần lượt, SS sơ cấp (PSS), SS thứ cấp (SSS) và kênh quảng bá vật lý (PBCH) cho việc đồng bộ đường xuống, trong đó các khối SS được truyền bởi các chùm sóng truyền (TX) khác nhau tại phía BS, và mỗi khối SS chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền (TX) được sử dụng để truyền khối SS bởi trạm gốc (BS);

xác định khối SS mà tương hợp với thiết bị đầu cuối dựa trên chất lượng thu; và

truyền thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên tới trạm gốc để thực hiện xử lý truy nhập ngẫu nhiên, trong đó chuỗi đoạn đầu của thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền (TX) được sử dụng để truyền khối SS tương hợp bởi trạm gốc (BS), để được sử dụng bởi trạm gốc (BS) trong việc quản lý chùm sóng,

trong đó các chuỗi đoạn đầu được chia thành nhiều nhóm, tất cả các chuỗi đoạn đầu trong mỗi trong số nhiều nhóm được sử dụng để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền (TX) đối với cùng khối SS, các việc truyền sử dụng tất cả các chuỗi đoạn đầu trong mỗi trong số nhiều nhóm được ghép kênh theo thời gian, và quan hệ tương quan giữa mỗi trong số nhiều nhóm và chùm sóng truyền (TX) đối với cùng khối SS được thiết lập trong giao thức truyền thông định trước được lưu trữ trước trong thiết bị điện tử và trong trạm gốc (BS),

trong đó mạch xử lý được tạo cấu hình để đồng thời thu nhận các dịch vụ của trạm gốc (BS) và trạm gốc khác mà không thực hiện việc thu phát điều hướng chùm sóng bằng cách kết nối kép, và

trong đó mạch xử lý được tạo cấu hình để thu nhận thông tin về cấu hình

chùm sóng truyền của trạm gốc (BS) từ trạm gốc khác.

2. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó khối SS chỉ báo, bởi chuỗi tín hiệu tham chiếu về bản chất trong khối SS, thông tin của chùm sóng truyền (TX) được sử dụng để truyền khối SS bởi trạm gốc (BS).

3. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó khối SS còn bao gồm các bit thông tin bổ sung mà nhờ đó để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền (TX) được sử dụng để truyền khối SS bởi trạm gốc (BS).

4. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó mạch xử lý còn được tạo cấu hình để:

thu, từ trạm gốc (BS), báo hiệu điều khiển tài nguyên radio bao gồm thông tin cấu hình truy nhập ngẫu nhiên, trong đó thông tin cấu hình truy nhập ngẫu nhiên bao gồm quan hệ tương quan giữa các chùm sóng tại phía BS và các sự kiện truy nhập ngẫu nhiên; và

lựa chọn sự kiện truy nhập ngẫu nhiên cụ thể để truyền thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên theo thông tin cấu hình truy nhập ngẫu nhiên, để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền (TX) được sử dụng để truyền khối SS tương hợp bởi trạm gốc (BS).

5. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó mạch xử lý còn được tạo cấu hình để thu chùm sóng (CSI-RS) được truyền bởi trạm gốc (BS) theo chiều chùm sóng truyền (TX) tương ứng với khối SS tương hợp, và phản hồi thông tin của chùm sóng (CSI-RS) mà tương hợp với thiết bị đầu cuối tới trạm gốc (BS).

6. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó mạch xử lý còn được tạo cấu hình để thu các khối SS bằng cách sử dụng các chùm sóng thu (RX) và xác định chùm sóng thu (RX) tương hợp của thiết bị đầu cuối theo chất lượng thu.

7. Thiết bị điện tử theo điểm 6, trong đó hệ thống truyền thông không dây có tính đối xứng chùm sóng, và mạch xử lý còn được tạo cấu hình để truyền tới trạm gốc (BS) thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng chùm sóng truyền (TX) ở phía thiết bị đầu cuối tương ứng với chùm sóng thu (RX) tương hợp

của thiết bị đầu cuối.

8. Thiết bị điện tử theo điểm 7, trong đó mạch xử lý còn được tạo cấu hình để, trong trường hợp trong đó phản hồi truy nhập ngẫu nhiên bởi trạm gốc (BS) không được thu nhận trong chu kỳ thời gian định trước sau khi truyền thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên, truyền lại thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên bằng cách sử dụng chùm sóng truyền (TX) xung quanh chùm sóng truyền (TX) ở phía thiết bị đầu cuối.

9. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó:

hệ thống truyền thông không dây là hệ thống radio mới (NR) 5G, và trạm gốc (BS) là gNB, và thiết bị đầu cuối bao gồm các anten để truyền các tín hiệu bằng cách điều hướng chùm sóng.

10. Phương pháp dùng cho phía thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp bao gồm các bước:

thu, từ trạm gốc (Base Station-BS) trong hệ thống truyền thông không dây, các khối tín hiệu đồng bộ (Synchronization Signal-SS) bao gồm, một cách lần lượt, SS sơ cấp (PSS), SS thứ cấp (SSS) và kênh quảng bá vật lý (PBCH) cho việc đồng bộ đường xuống, trong đó các khối SS được truyền bởi các chùm sóng truyền (TX) khác nhau tại phía BS, và mỗi khối SS chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền (TX) được sử dụng để truyền khối SS bởi trạm gốc (BS);

xác định khối SS mà tương hợp với thiết bị đầu cuối dựa trên chất lượng thu; và

truyền thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên tới trạm gốc (BS) để thực hiện xử lý truy nhập ngẫu nhiên, trong đó chuỗi đoạn đầu của thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền (TX) được sử dụng để truyền khối SS tương hợp bởi trạm gốc (BS), để được sử dụng bởi trạm gốc (BS) trong việc quản lý chùm sóng,

trong đó các chuỗi đoạn đầu được chia thành nhiều nhóm, tất cả các chuỗi

đoạn đầu trong mỗi trong số nhiều nhóm được sử dụng để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền (TX) đối với cùng khối SS, các việc truyền sử dụng tất cả các chuỗi đoạn đầu trong mỗi trong số nhiều nhóm được ghép kênh theo thời gian, và quan hệ tương quan giữa mỗi trong số nhiều nhóm và chùm sóng truyền (TX) đối với cùng khối SS được thiết lập trong giao thức truyền thông định trước được lưu trữ trước trong thiết bị đầu cuối và trong trạm gốc (BS),

trong đó thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để đồng thời thu nhận các dịch vụ của trạm gốc (BS) và trạm gốc khác mà không thực hiện việc thu phát điều hướng chùm sóng bằng cách kết nối kép, và

trong đó thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để thu nhận thông tin về cấu hình chùm sóng truyền của trạm gốc (BS) từ trạm gốc khác.

11. Thiết bị điện tử dùng cho phía trạm gốc (Base Station-BS) trong hệ thống truyền thông không dây, bao gồm mạch xử lý được tạo cấu hình để:

truyền, bằng cách sử dụng các chùm sóng truyền (TX) khác nhau tại phía BS, các khối tín hiệu đồng bộ (Synchronization Signal-SS) bao gồm, một cách lần lượt, SS sơ cấp (PSS), SS thứ cấp (SSS) và PBCH tới thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây cho việc đồng bộ đường xuống, trong đó mỗi khối SS chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền (TX) được sử dụng để truyền khối SS bởi trạm gốc (BS);

thu thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên từ thiết bị đầu cuối để hỗ trợ xử lý truy nhập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối, trong đó chuỗi đoạn đầu của thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền (TX) đối với khối SS mà tương hợp với thiết bị đầu cuối; và

xác định, theo thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên, chùm sóng truyền (TX) tại phía BS thích hợp cho việc truyền đường xuống tới thiết bị đầu cuối cho việc quản lý chùm sóng,

trong đó các chuỗi đoạn đầu được chia thành nhiều nhóm, tất cả các chuỗi

đoạn đầu trong mỗi trong số nhiều nhóm được sử dụng để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền (TX) đối với cùng khối SS, các việc truyền sử dụng tất cả các chuỗi đoạn đầu trong mỗi trong số nhiều nhóm được ghép kênh theo thời gian, và quan hệ tương quan giữa mỗi trong số nhiều nhóm và chùm sóng truyền (TX) đối với cùng khối SS được thiết lập trong giao thức truyền thông định trước được lưu trữ trước trong trạm gốc (BS) và trong thiết bị đầu cuối,

trong đó thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để đồng thời thu nhận các dịch vụ của trạm gốc (BS) và trạm gốc khác mà không thực hiện việc thu phát điều hướng chùm sóng bằng cách kết nối kép, và

trong đó thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để thu nhận thông tin về cấu hình chùm sóng truyền của trạm gốc (BS) từ trạm gốc khác.

12. Thiết bị điện tử theo điểm 11, trong đó khối SS chỉ báo, bởi chuỗi tín hiệu tham chiếu về bản chất trong khối SS, thông tin của chùm sóng truyền (TX) được sử dụng để truyền khối SS bởi trạm gốc (BS), và mạch xử lý còn được tạo cấu hình để đặt các chuỗi tín hiệu tham chiếu khác nhau trong các khối SS để chỉ báo thông tin của các chùm sóng truyền (TX) khác nhau.

13. Thiết bị điện tử theo điểm 11, trong đó khối SS còn bao gồm các bit thông tin bổ sung mà nhờ đó để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền (TX) được sử dụng để truyền khối SS bởi trạm gốc (BS), và mạch xử lý còn được tạo cấu hình để đặt các bit thông tin bổ sung khác nhau trong các khối SS để chỉ báo thông tin của các chùm sóng truyền (TX) khác nhau.

14. Thiết bị điện tử theo điểm 11, trong đó mạch xử lý còn được tạo cấu hình để truyền, tới thiết bị đầu cuối, báo hiệu điều khiển tài nguyên radio bao gồm thông tin cấu hình truy nhập ngẫu nhiên; và thông tin cấu hình truy nhập ngẫu nhiên bao gồm quan hệ tương quan giữa các chùm sóng tại phía BS và các sự kiện truy nhập ngẫu nhiên; sao cho thiết bị đầu cuối lựa chọn, theo thông tin cấu hình truy nhập ngẫu nhiên, sự kiện truy nhập ngẫu nhiên cụ thể để truyền thông tin đoạn đầu truy

nhập ngẫu nhiên để chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền (TX) đối với khối SS tương hợp.

15. Thiết bị điện tử theo điểm 11, trong đó mạch xử lý còn được tạo cấu hình để truyền chùm sóng CSI-RS theo chiều chùm sóng truyền (TX) tương ứng với khối SS tương hợp, và để thu, từ thiết bị đầu cuối, phản hồi của thông tin của chùm sóng (CSI-RS) mà tương hợp với thiết bị đầu cuối.

16. Thiết bị điện tử theo điểm 11, trong đó:

hệ thống truyền thông không dây là hệ thống radio mới (NR) 5G, và trạm gốc (BS) là gNB, và trạm gốc (BS) còn bao gồm các anten để truyền các tín hiệu bằng cách điều hướng chùm sóng.

17. Phương pháp dùng cho phía trạm gốc (Base Station-BS) trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp bao gồm các bước:

truyền, bằng cách sử dụng các chùm sóng truyền (TX) khác nhau tại phía BS, các khối tín hiệu đồng bộ (Synchronization Signal-SS) bao gồm, một cách lần lượt, SS sơ cấp (PSS), SS thứ cấp (SSS) và PBCH tới thiết bị đầu cuối trong hệ thống truyền thông không dây cho việc đồng bộ đường xuống, trong đó mỗi khối SS chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền (TX) được sử dụng để truyền khối SS bởi trạm gốc (BS);

thu thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên từ thiết bị đầu cuối để hỗ trợ xử lý truy nhập ngẫu nhiên của thiết bị đầu cuối, trong đó chuỗi đoạn đầu của thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên chỉ báo thông tin của chùm sóng truyền (TX) đối với khối SS mà tương hợp với thiết bị đầu cuối; và

xác định, theo thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên, chùm sóng truyền (TX) tại phía BS thích hợp cho việc truyền đường xuống tới thiết bị đầu cuối cho việc quản lý chùm sóng,

trong đó các chuỗi đoạn đầu được chia thành nhiều nhóm, tất cả các chuỗi đoạn đầu trong mỗi trong số nhiều nhóm được sử dụng để chỉ báo thông tin của

chùm sóng truyền (TX) đối với cùng khối SS, các việc truyền sử dụng tất cả các chuỗi đoạn đầu trong mỗi trong số nhiều nhóm được ghép kênh theo thời gian, và quan hệ tương quan giữa mỗi trong số nhiều nhóm và chùm sóng truyền (TX) đối với cùng khối SS được thiết lập trong giao thức truyền thông định trước được lưu trữ trước trong trạm gốc (BS) và trong thiết bị đầu cuối,

trong đó thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để đồng thời thu nhận các dịch vụ của trạm gốc (BS) và trạm gốc khác mà không thực hiện việc thu phát điều hướng chùm sóng bằng cách kết nối kép, và

trong đó thiết bị đầu cuối được tạo cấu hình để thu nhận thông tin về cấu hình chùm sóng truyền của trạm gốc (BS) từ trạm gốc khác.

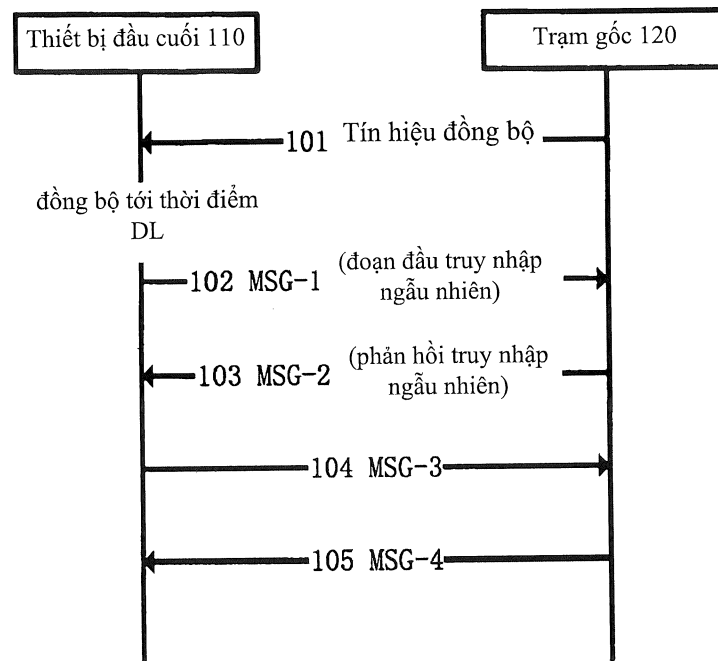


FIG. 1

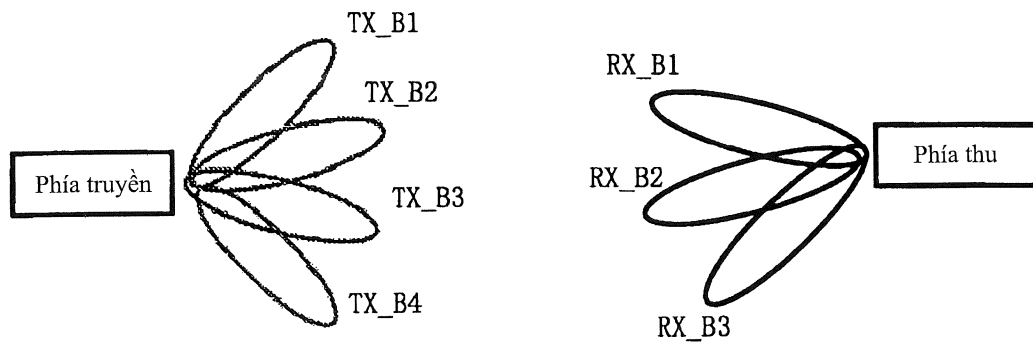


FIG. 2A

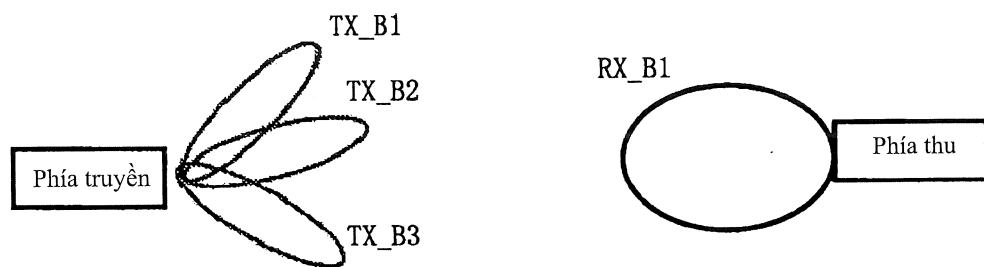


FIG. 2B

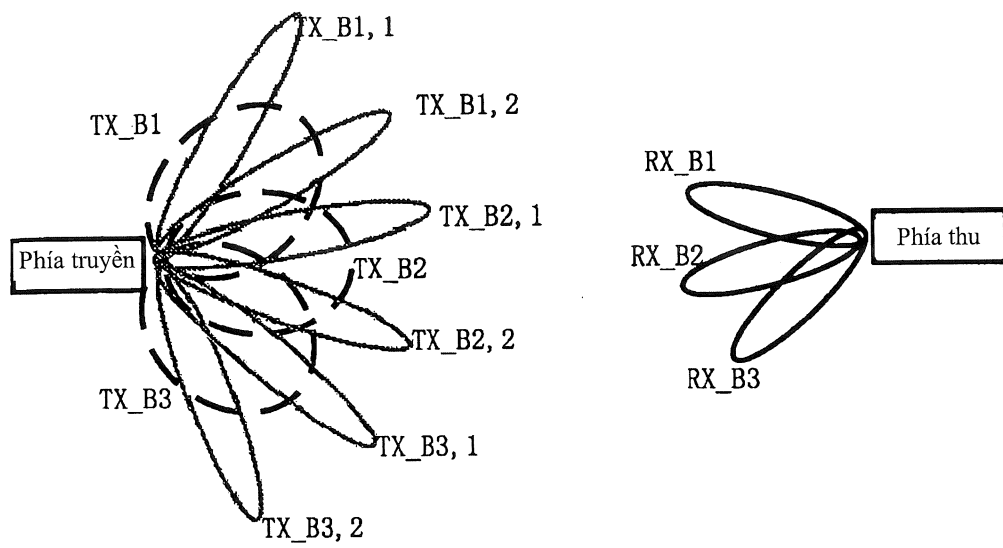


FIG. 2C

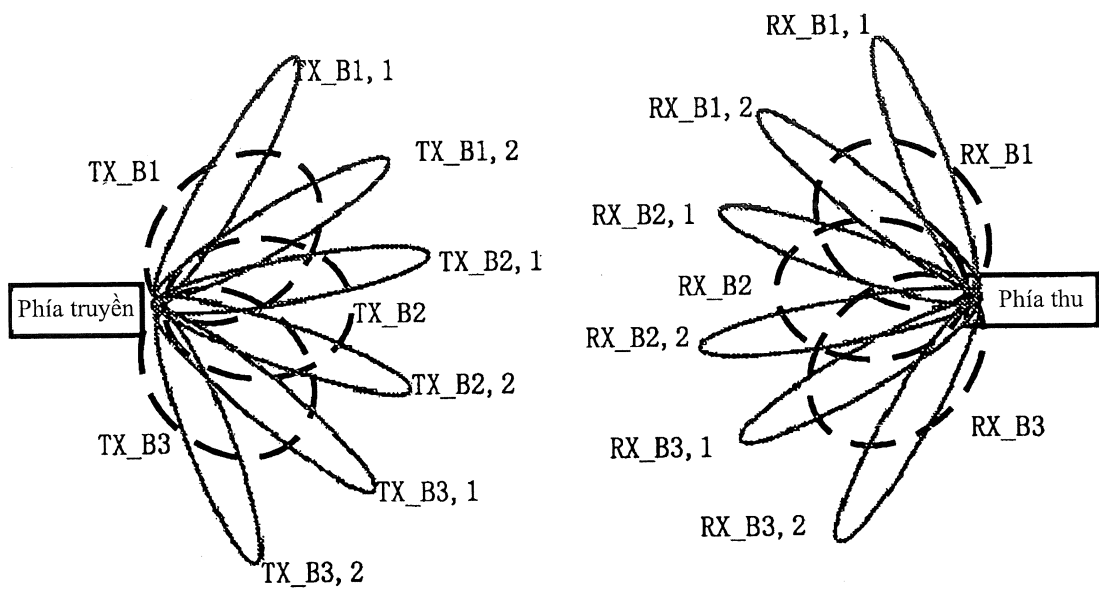


FIG. 2D

300A

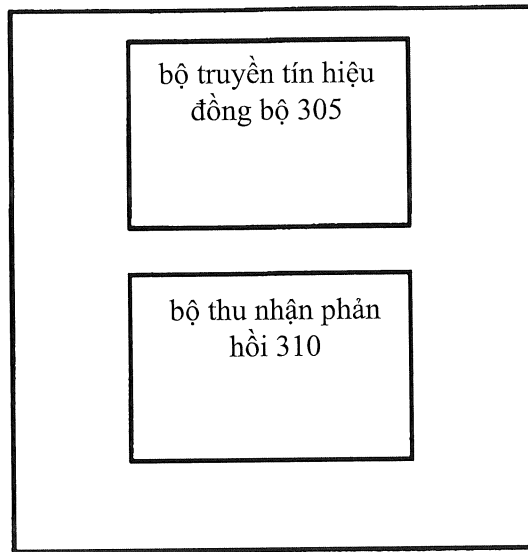


FIG. 3A

300B

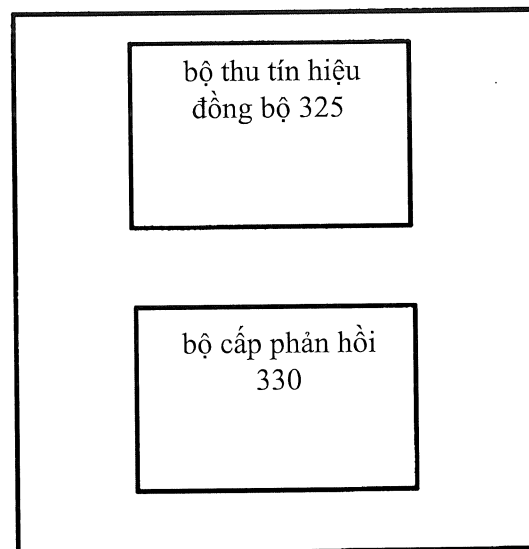


FIG. 3B

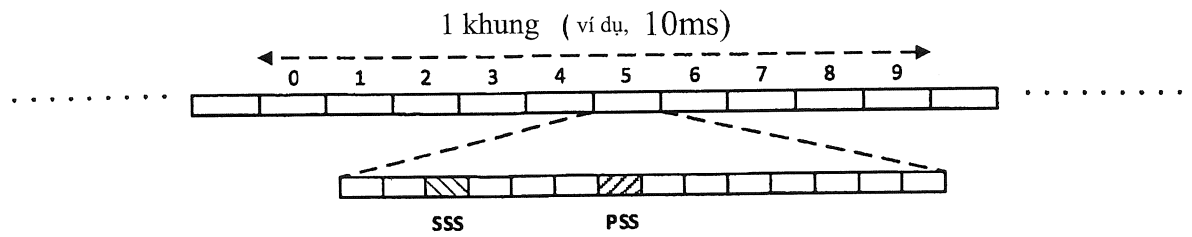


FIG. 4A

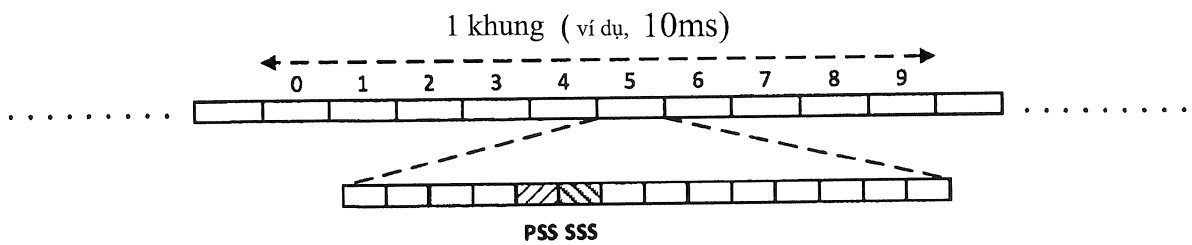


FIG. 4B

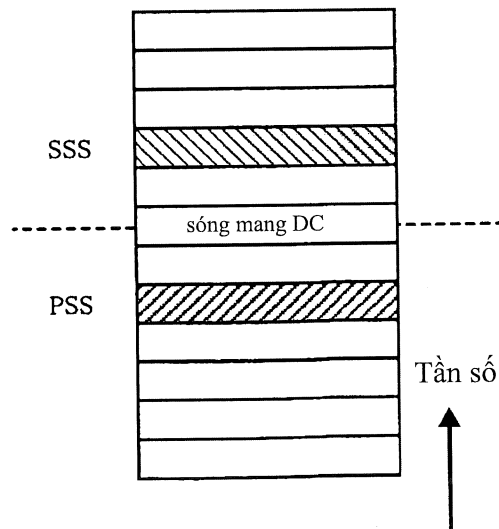


FIG. 4C

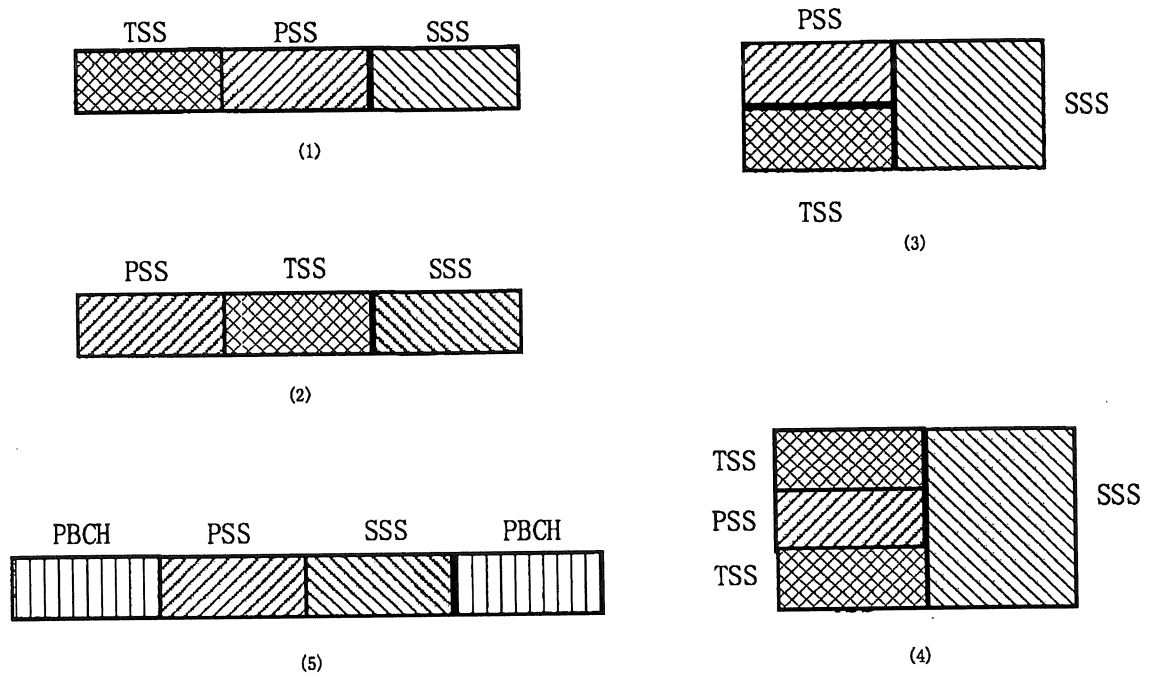


FIG. 4D

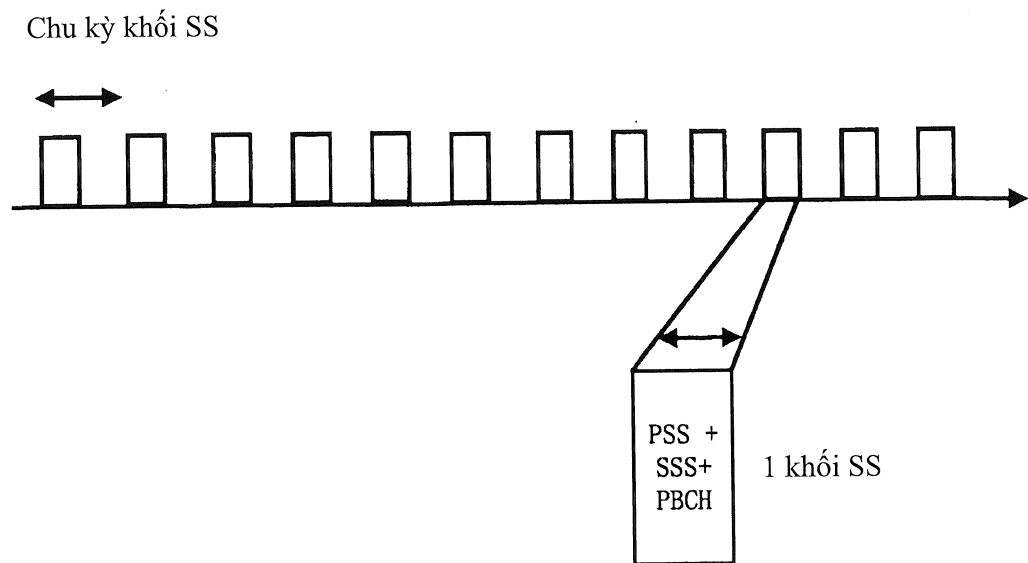


FIG. 5A

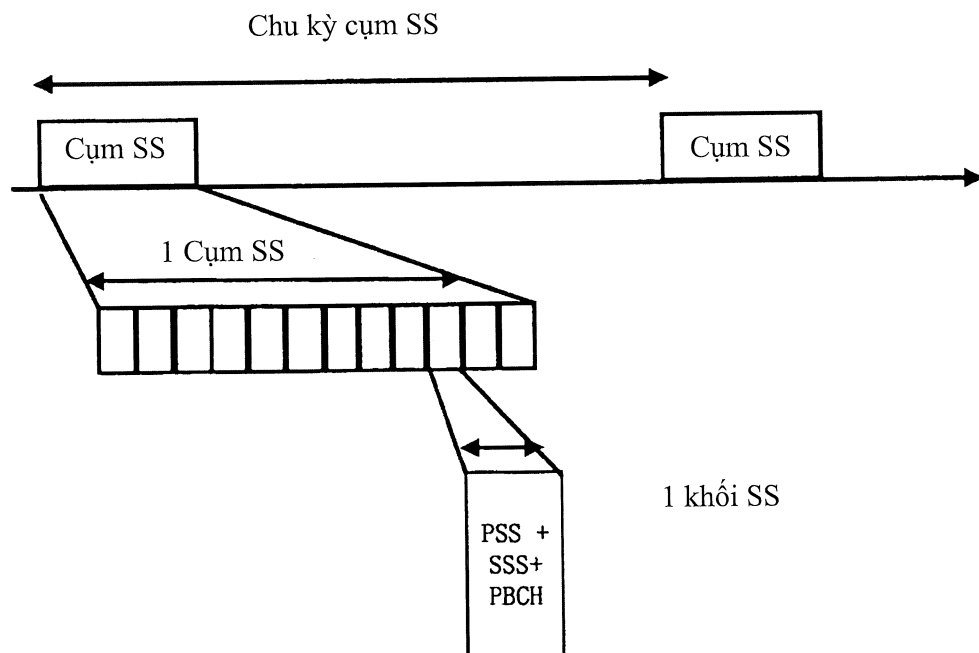


FIG. 5B

600A

TX_B1	TX_B1	TX_B1	TX_B2	TX_B2	TX_B2	TX_B3	TX_B3	TX_B3	TX_B4	TX_B4	TX_B4
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

FIG. 6A

600B

TX_B1	TX_B2	TX_B3	TX_B4	TX_B5	TX_B6	TX_B7	TX_B8	TX_B9	TX_B 10	TX_B 11	TX_B 12
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------------	------------	------------

FIG. 6B

600C

TX_B1, 1 (lặp lại 3 lần)			TX_B1, 2 (lặp lại 3 lần)			TX_B2, 1 (lặp lại 3 lần)			TX_B2, 2 (lặp lại 3 lần)		
TX_B1, 1	TX_B1, 1	TX_B1, 1	TX_B1, 2	TX_B1, 2	TX_B1, 2	TX_B2, 1	TX_B2, 1	TX_B2, 1	TX_B2, 2	TX_B2, 2	TX_B2, 2

TX_B3, 1 (lặp lại 3 lần)			TX_B3, 2 (lặp lại 3 lần)			TX_B4, 1 (lặp lại 3 lần)			TX_B4, 2 (lặp lại 3 lần)		
TX_B3, 1	TX_B3, 1	TX_B3, 1	TX_B3, 2	TX_B3, 2	TX_B3, 2	TX_B4, 1	TX_B4, 1	TX_B4, 1	TX_B4, 2	TX_B4, 2	TX_B4, 2

FIG. 6C

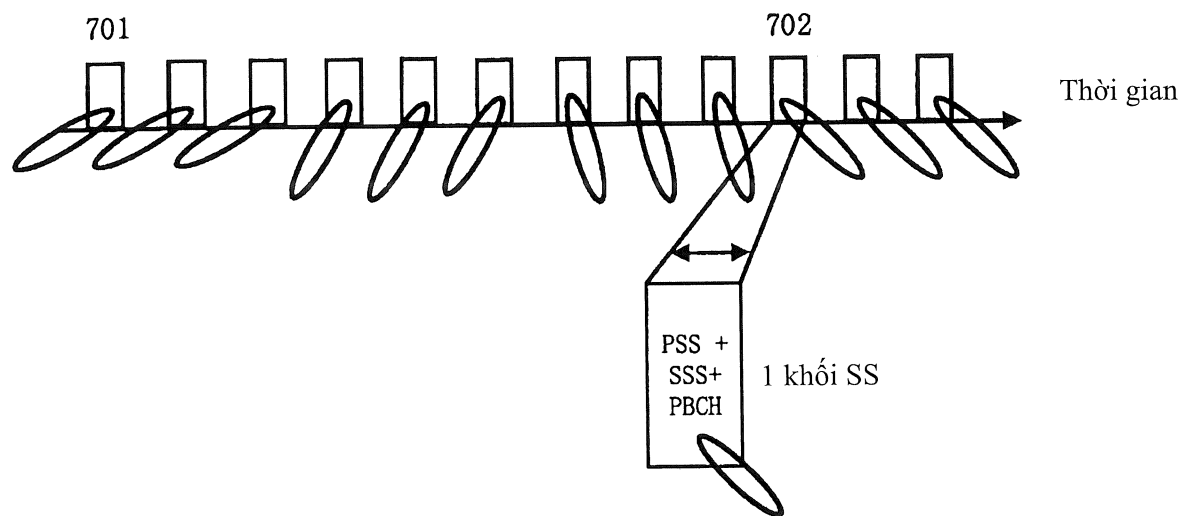


FIG. 7A

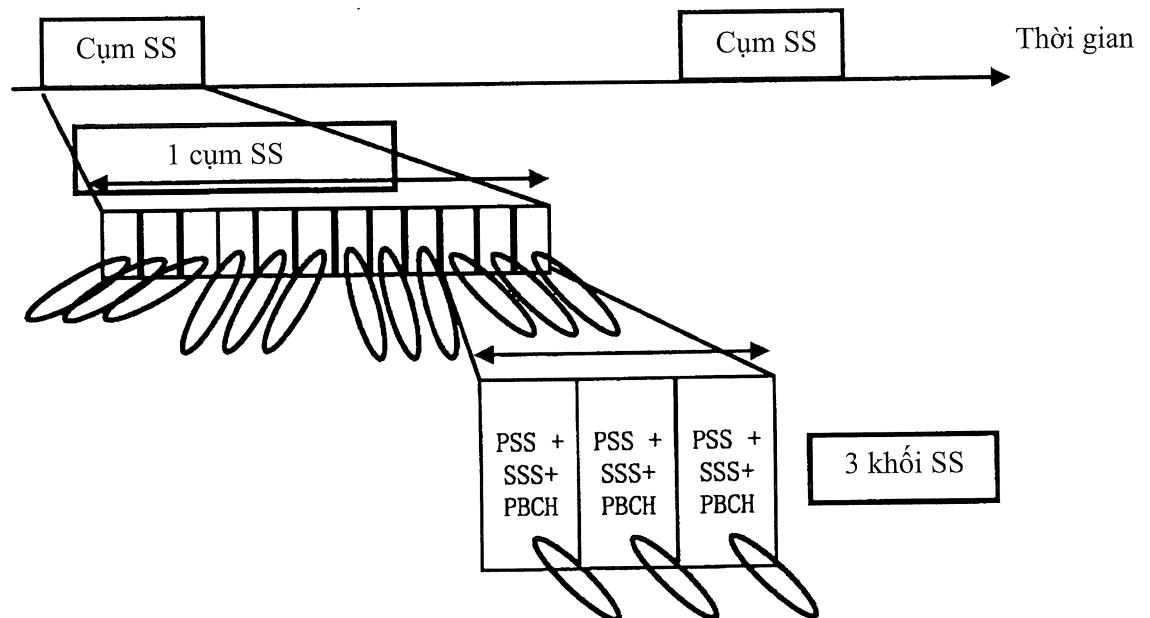


FIG. 7B

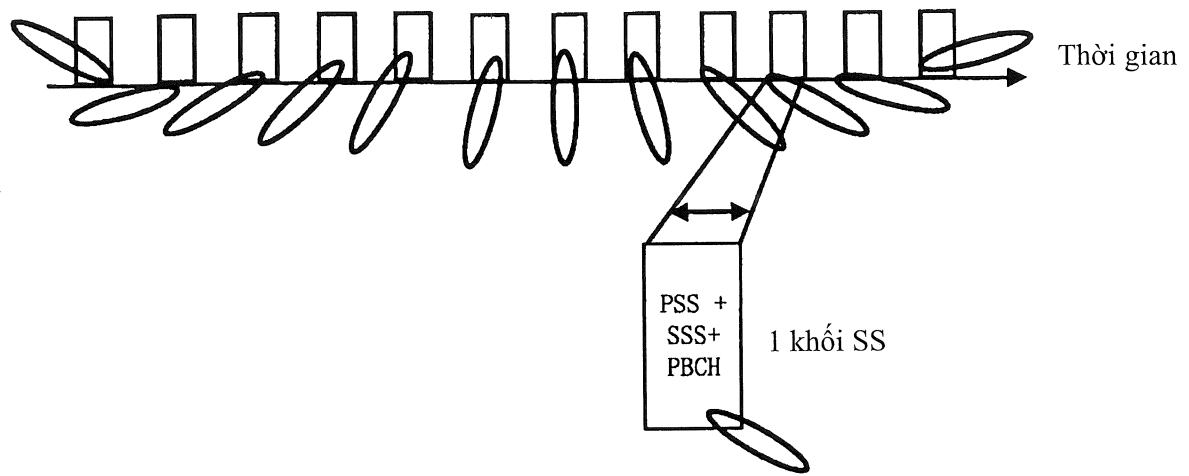


FIG. 7C

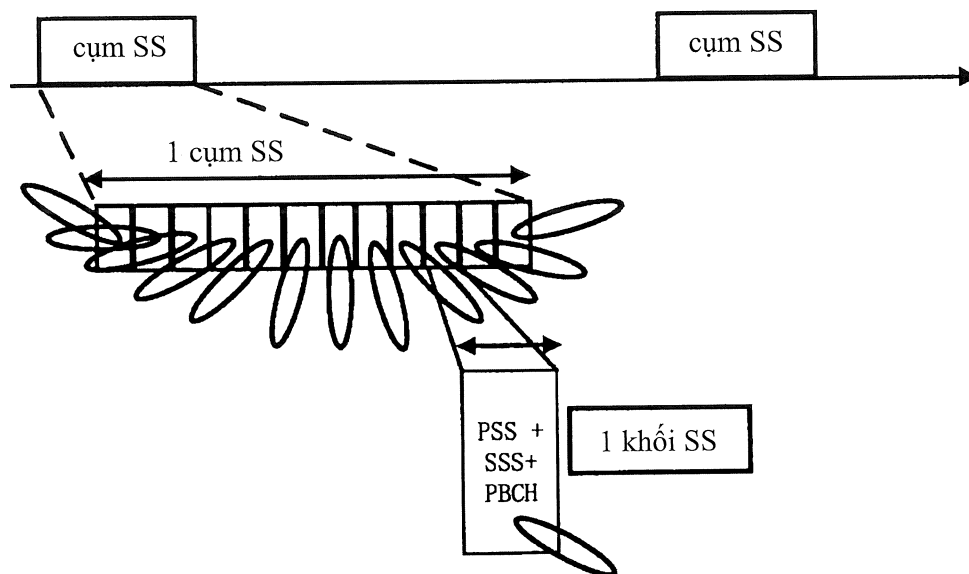


FIG. 7D

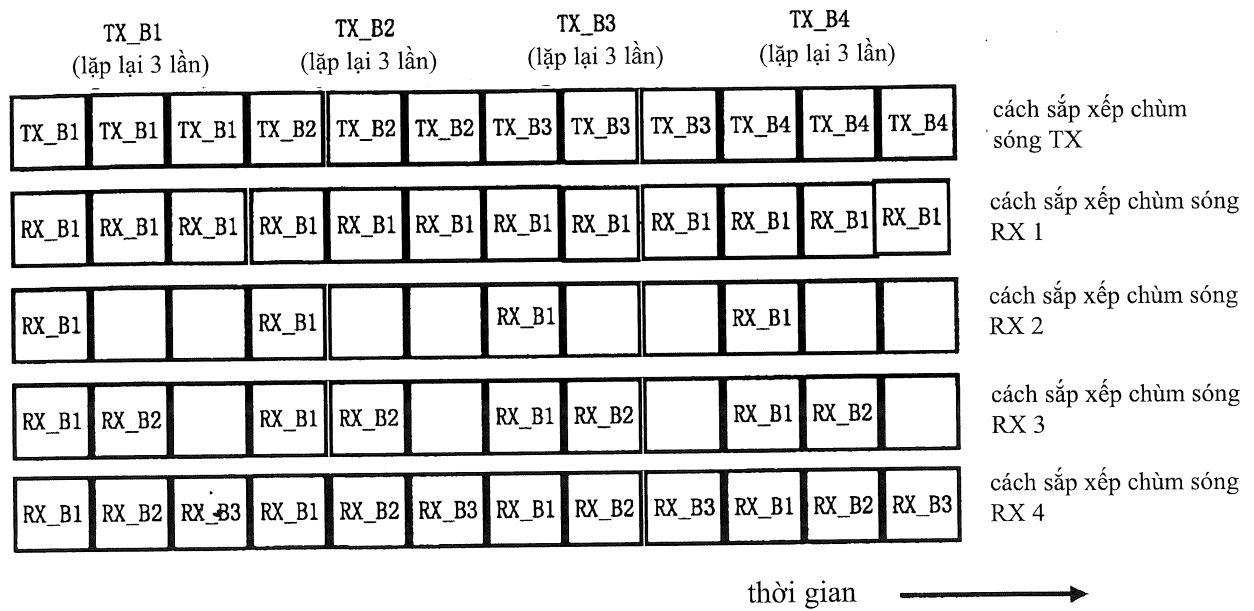


FIG. 8A

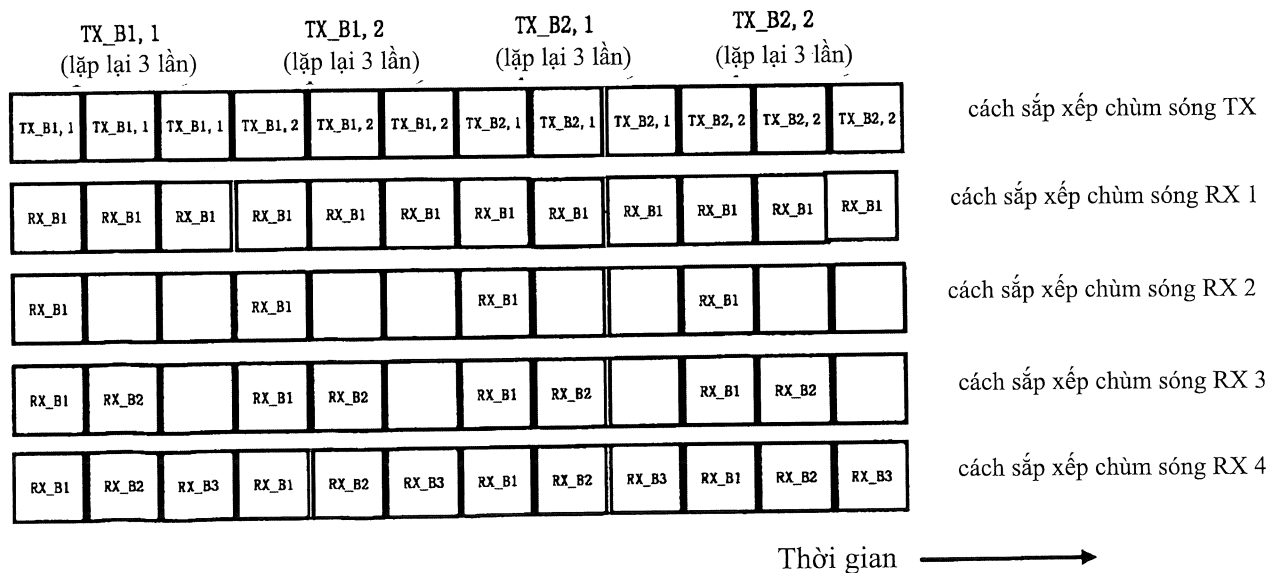


FIG. 8B

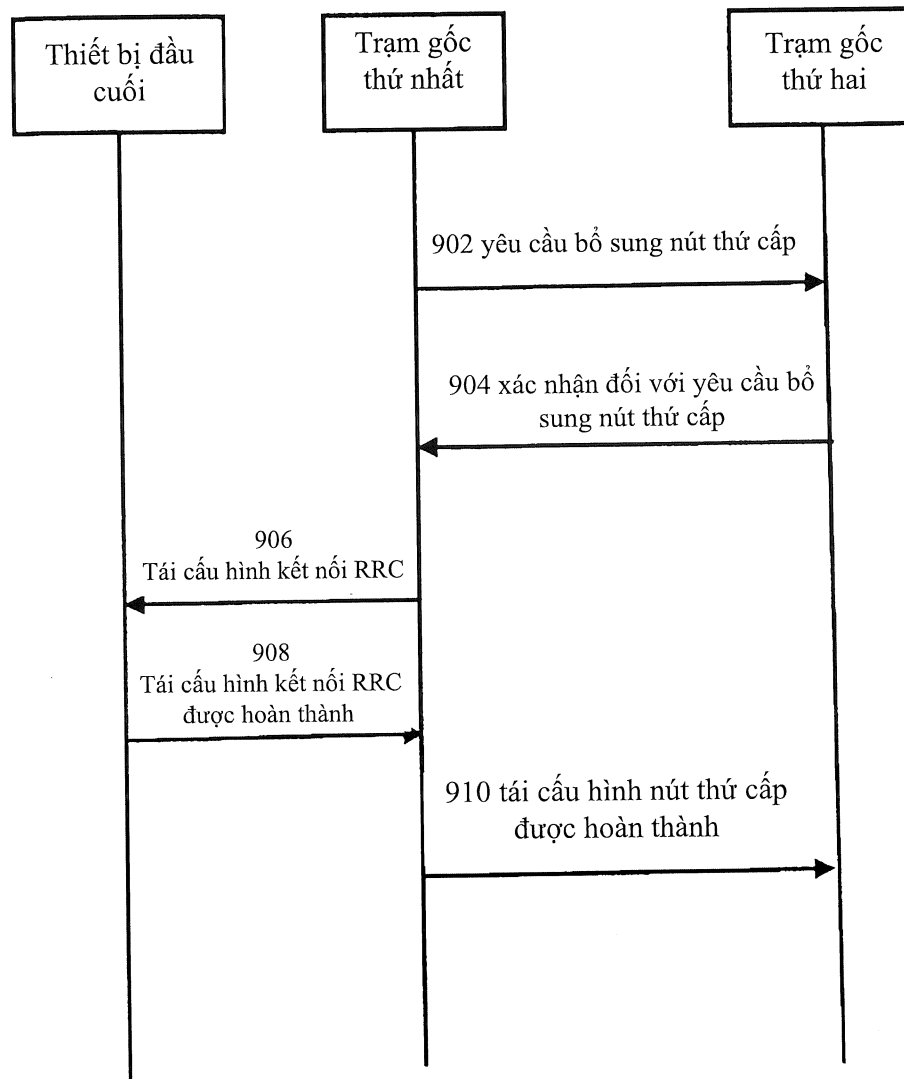


FIG. 9

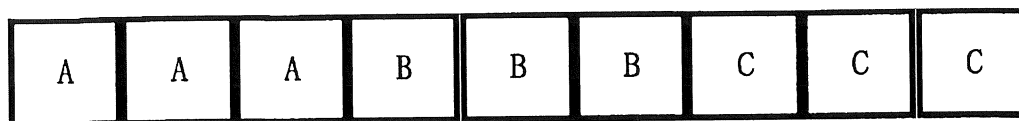


FIG. 10

nhóm thứ nhất của các chuỗi Zadoff-Chu	nhóm thứ hai của các chuỗi Zadoff-Chu
nhóm thứ ba của các chuỗi Zadoff-Chu	nhóm thứ tư của các chuỗi Zadoff-Chu

FIG. 11A

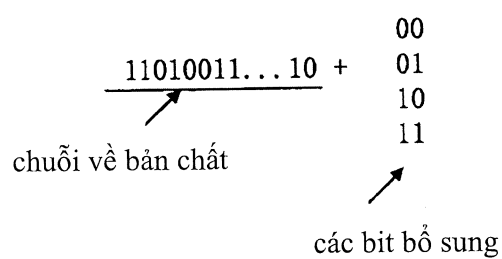


FIG. 11B

1200A

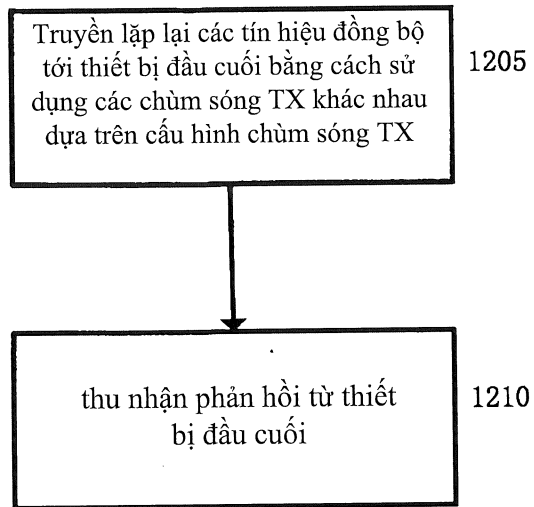


FIG. 12A

1200B

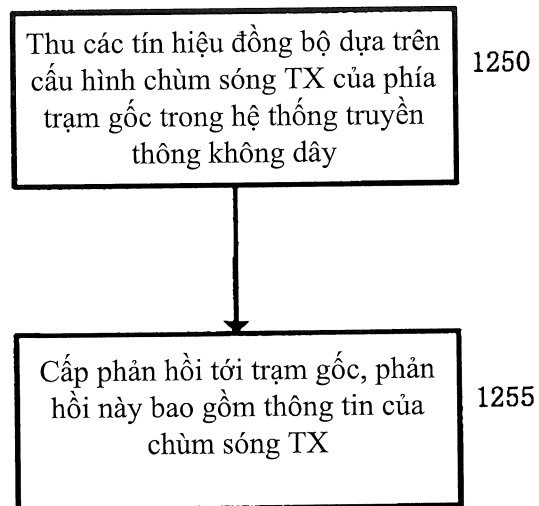


FIG. 12B

1300A

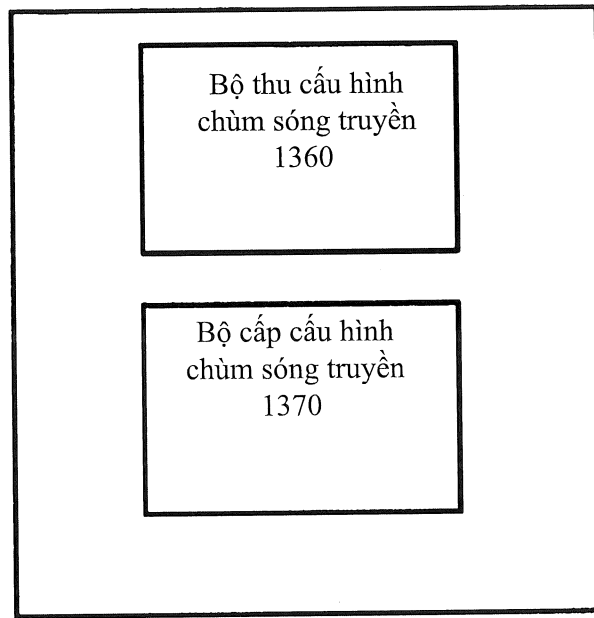


FIG. 13

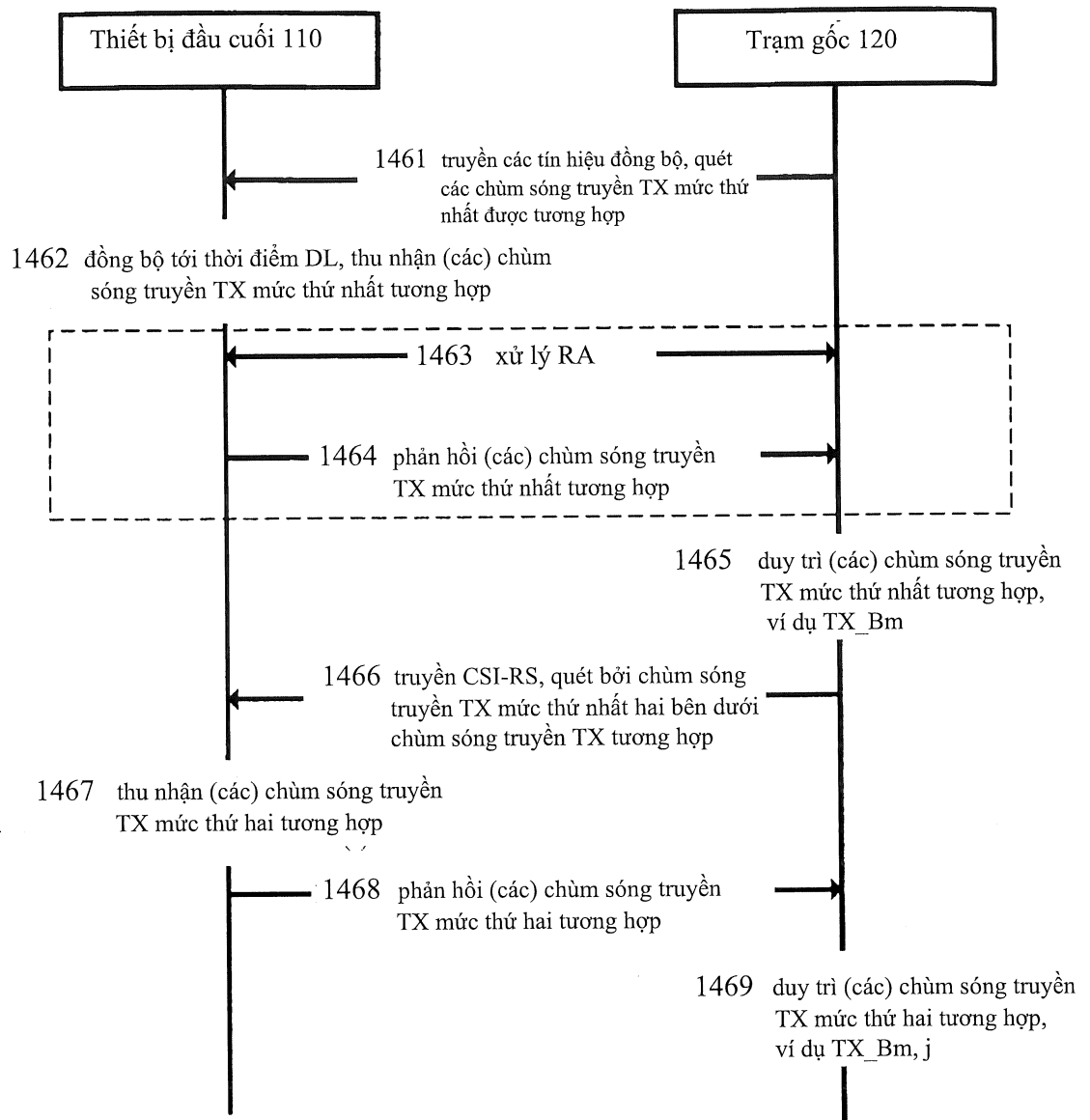


FIG. 14

1500A

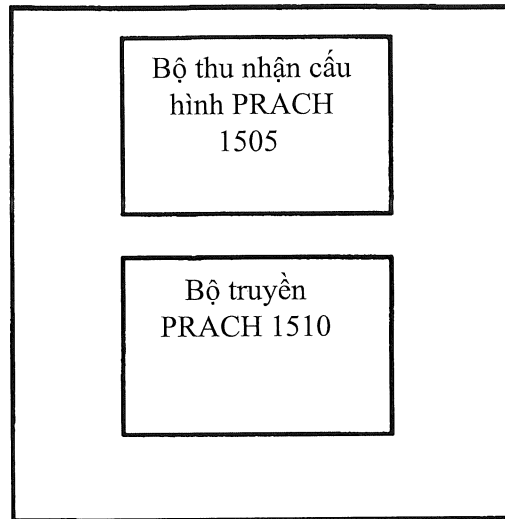


FIG. 15A

1500B

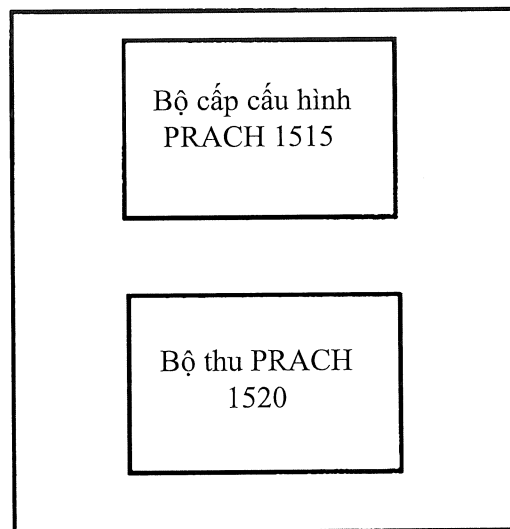


FIG. 15B

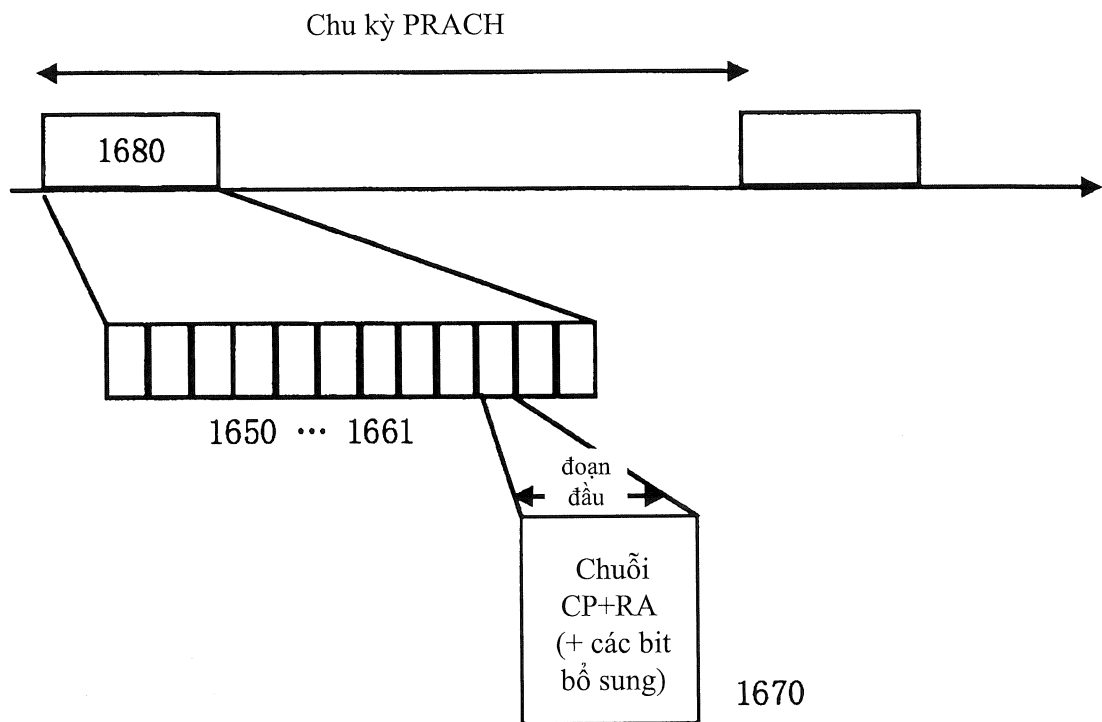


FIG. 16

1700A

RX_B1	RX_B1	RX_B1	RX_B2	RX_B2	RX_B2	RX_B3	RX_B3	RX_B3	RX_B4	RX_B4	RX_B4
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

FIG. 17A

1700B

RX_B1, 1 (lặp lại 3 lần)			RX_B1, 2 (lặp lại 3 lần)			RX_B2, 1 (lặp lại 3 lần)			RX_B2, 2 (lặp lại 3 lần)		
RX_B1, 1	RX_B1, 1	RX_B1, 1	RX_B1, 2	RX_B1, 2	RX_B1, 2	RX_B2, 1	RX_B2, 1	RX_B2, 1	RX_B2, 2	RX_B2, 2	RX_B2, 2

RX_B3, 1 (lặp lại 3 lần)			RX_B3, 2 (lặp lại 3 lần)			RX_B4, 1 (lặp lại 3 lần)			RX_B4, 2 (lặp lại 3 lần)		
RX_B3, 1	RX_B3, 1	RX_B3, 1	RX_B3, 2	RX_B3, 2	RX_B3, 2	RX_B4, 1	RX_B4, 1	RX_B4, 1	RX_B4, 2	RX_B4, 2	RX_B4, 2

FIG. 17B

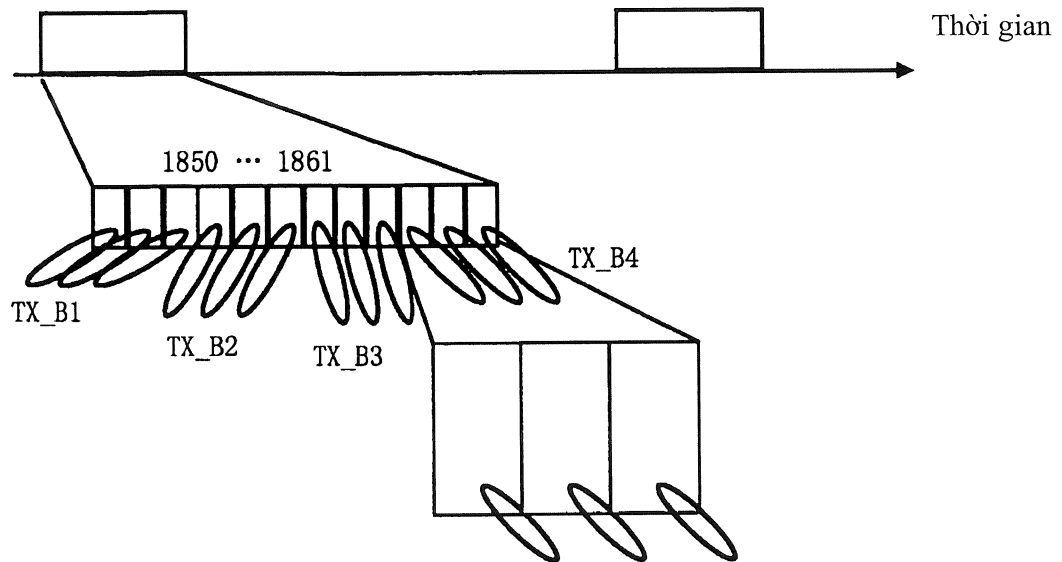


FIG. 18

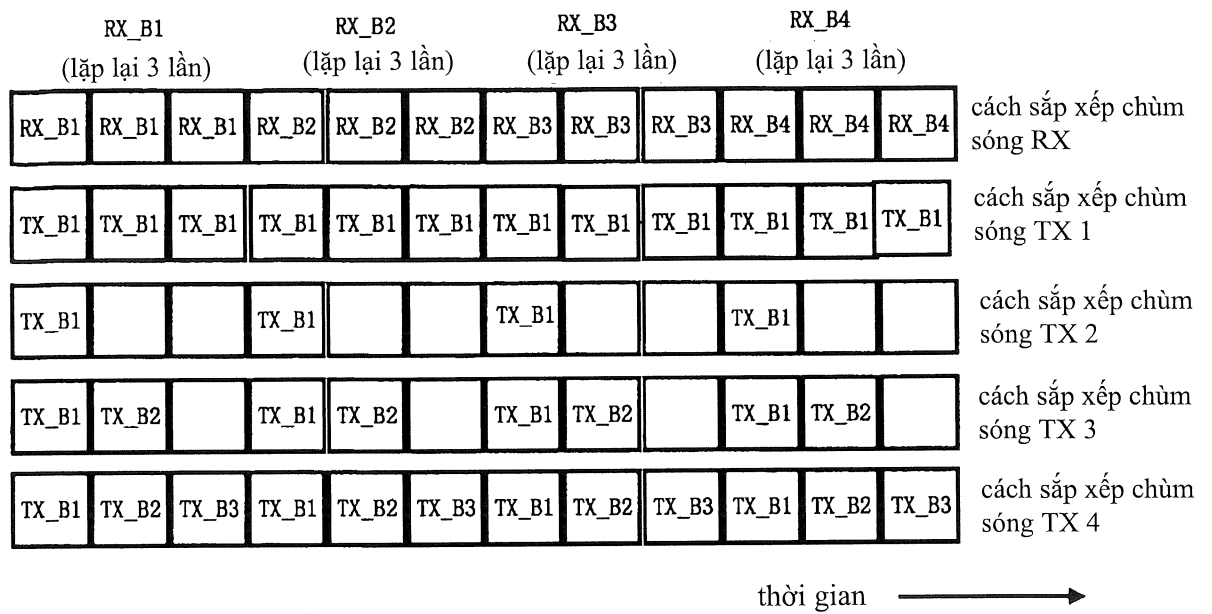


FIG. 19A

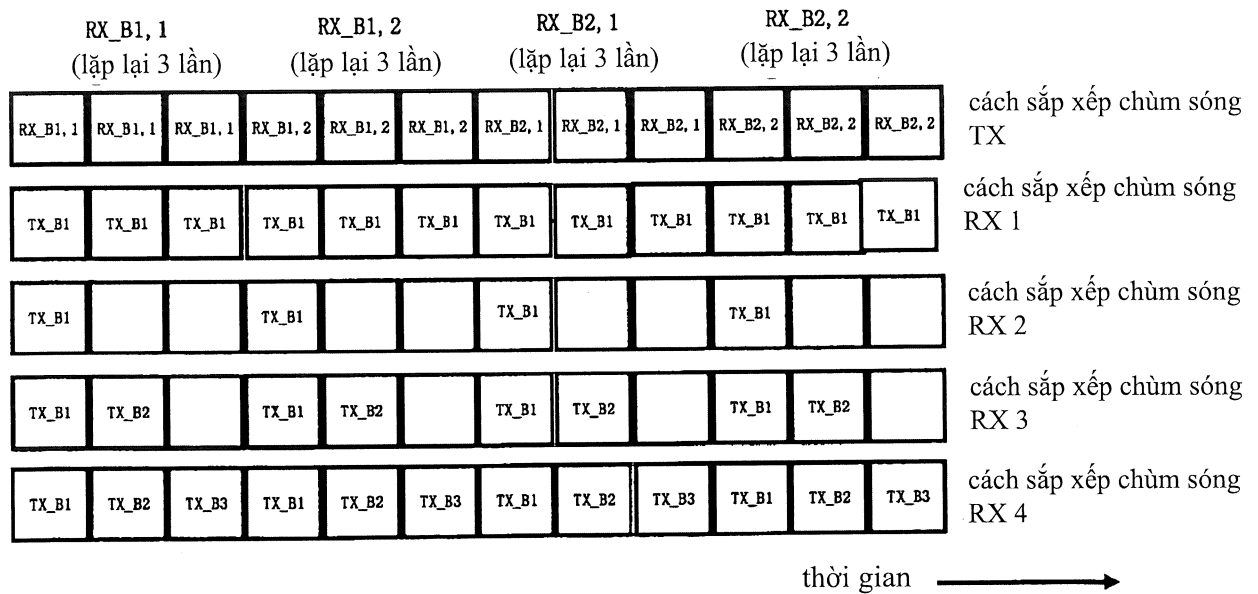


FIG. 19B

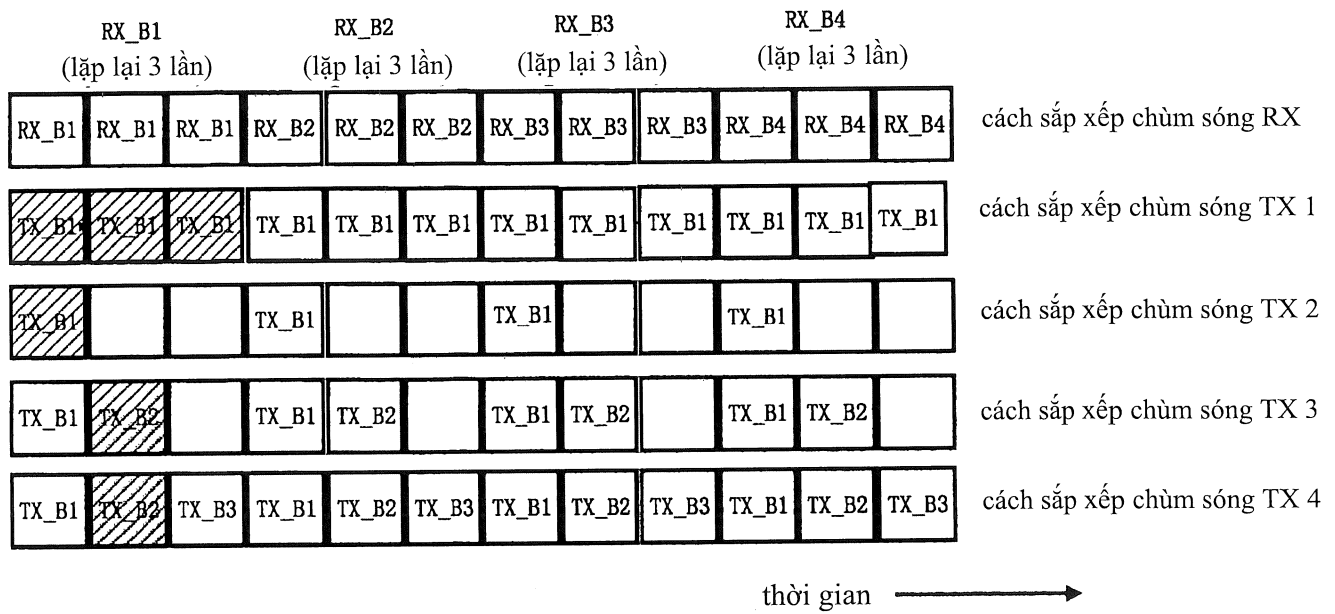


FIG. 20A

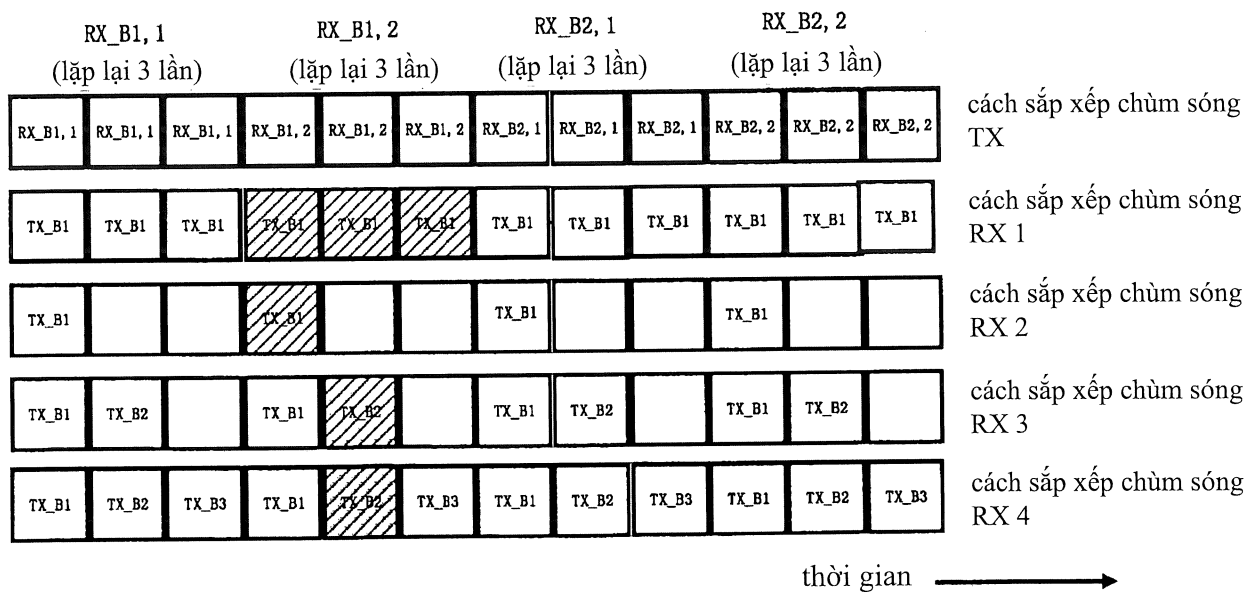


FIG. 20B

2100A

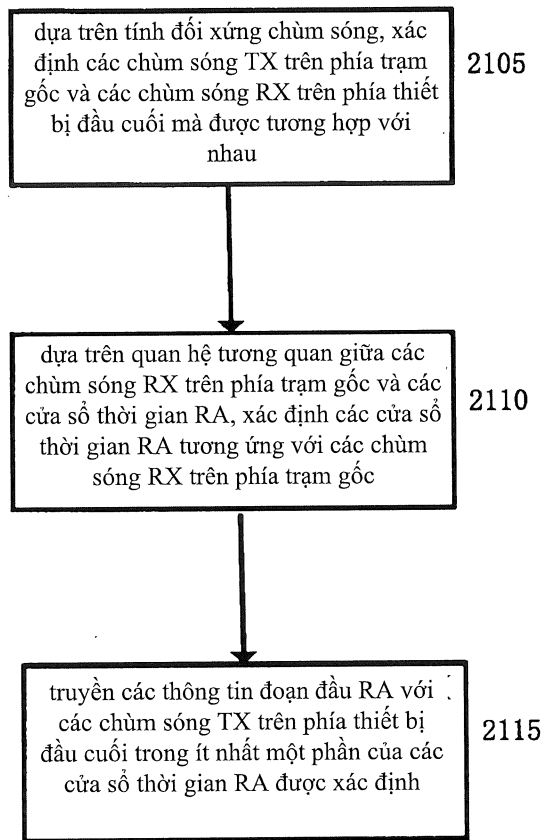


FIG. 21A

2100B

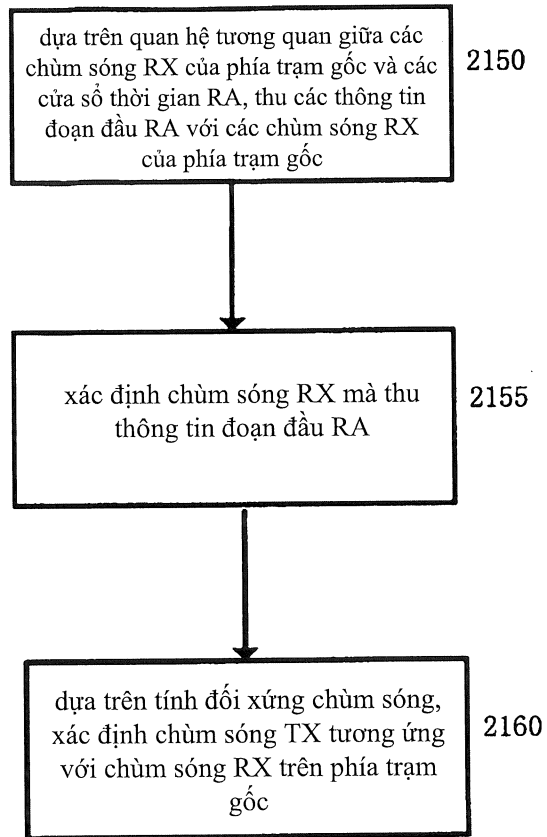


FIG. 21B

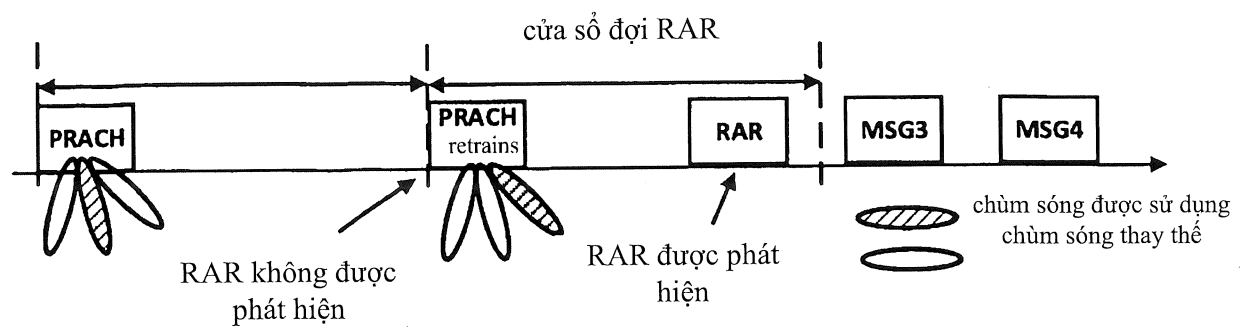


FIG. 22

2300A

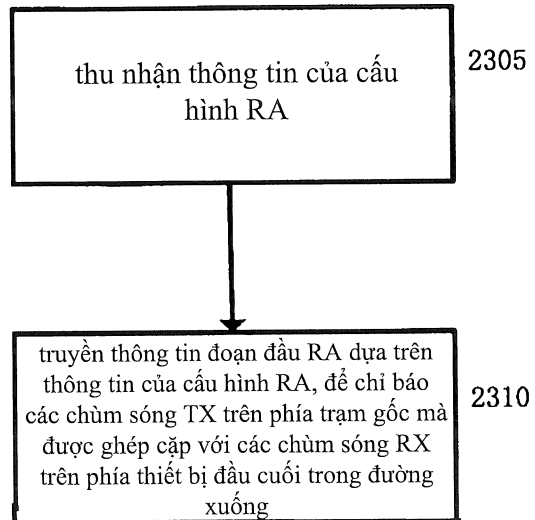
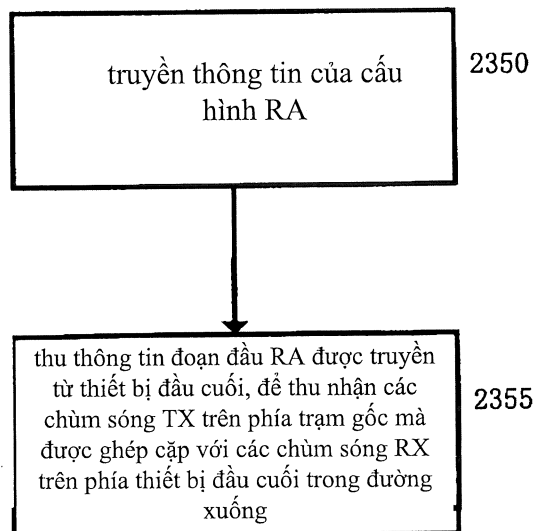


FIG. 23A

2300B



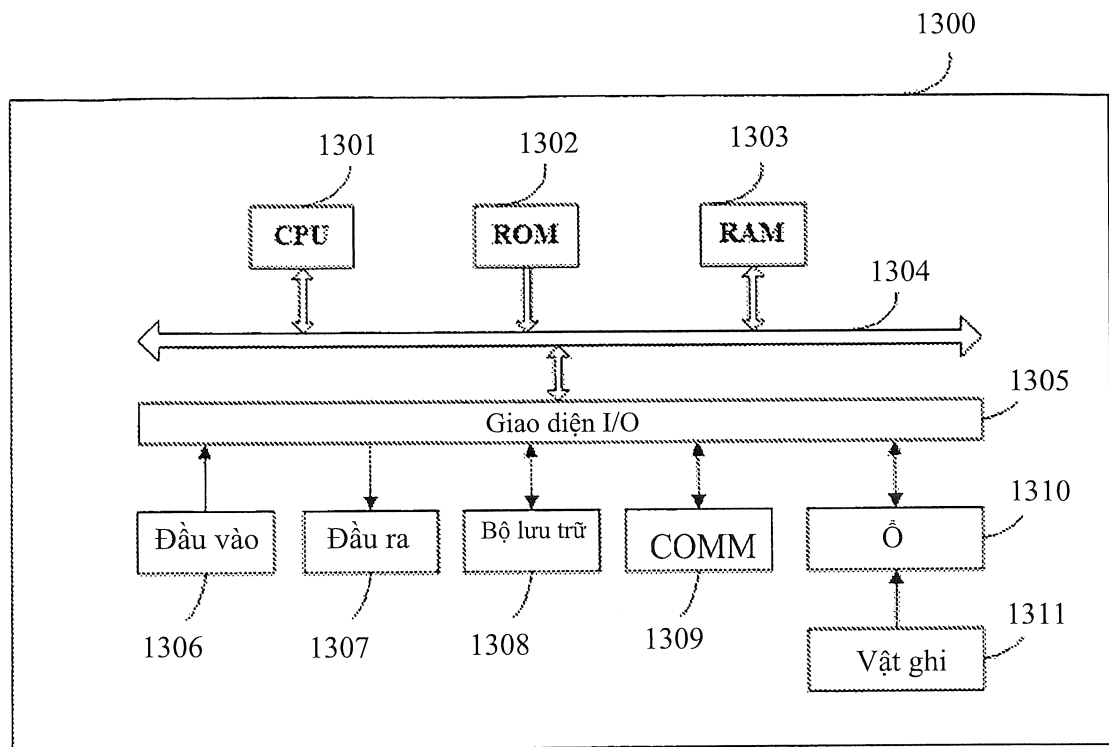


FIG. 24

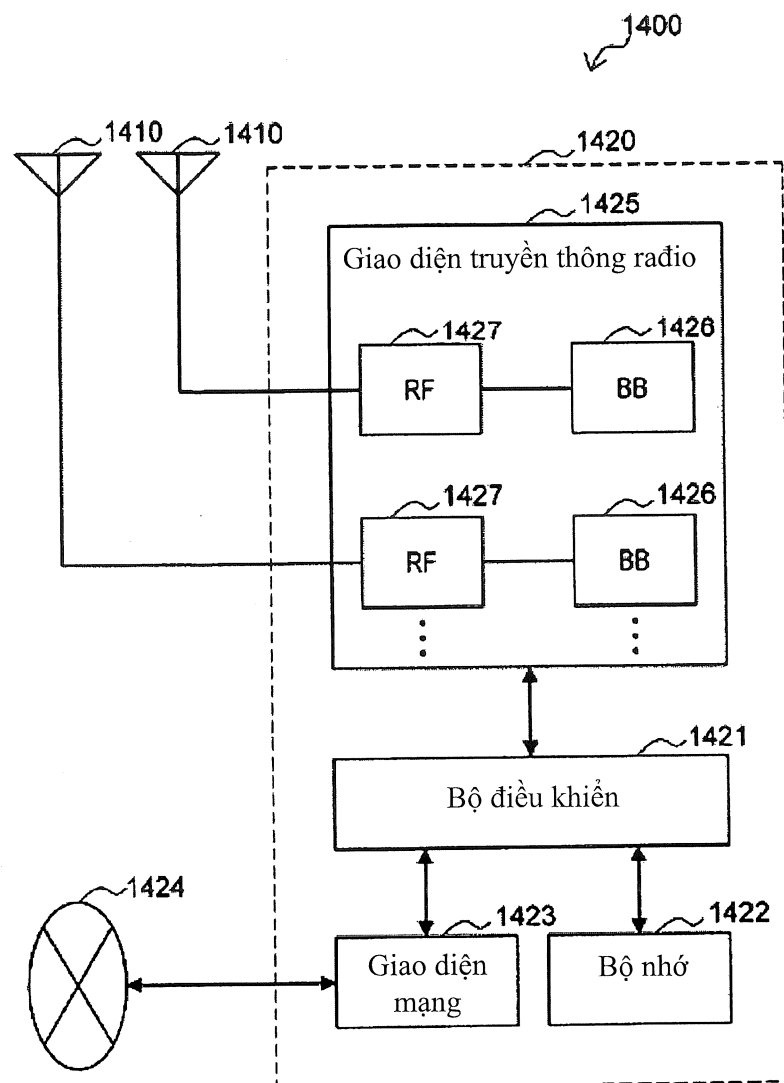


FIG. 25

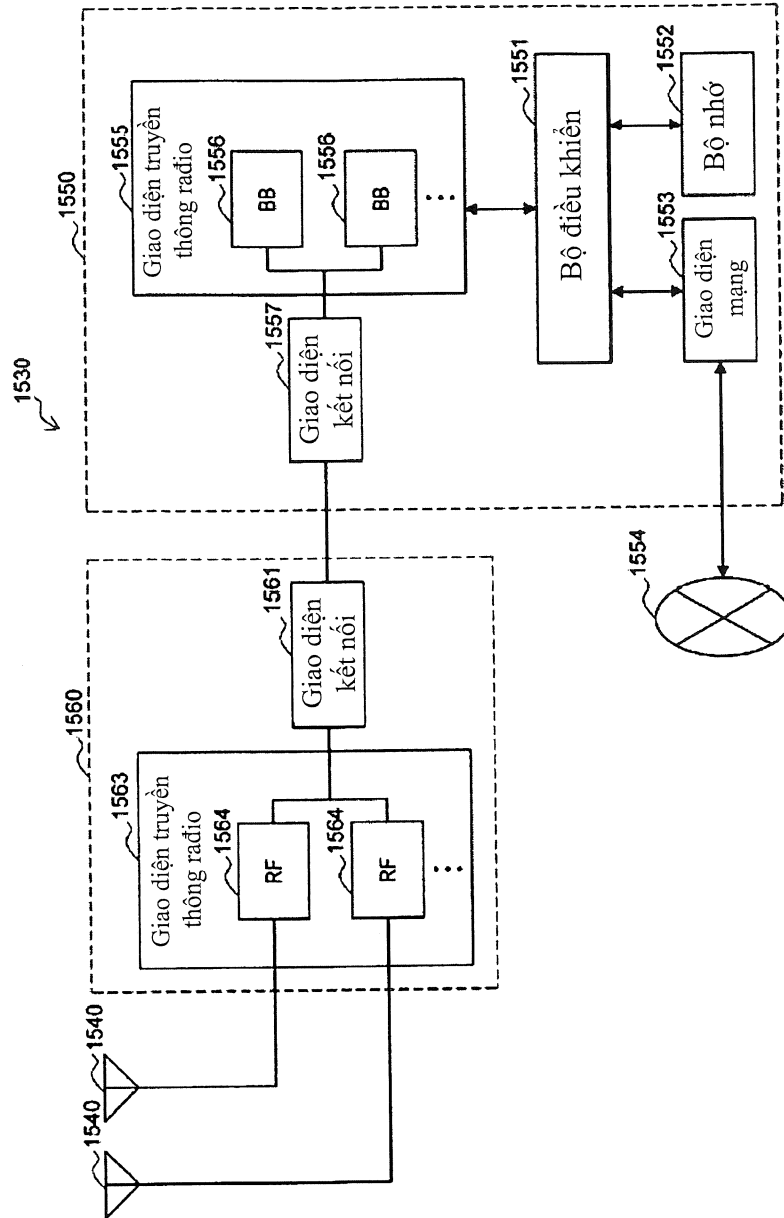


FIG.26

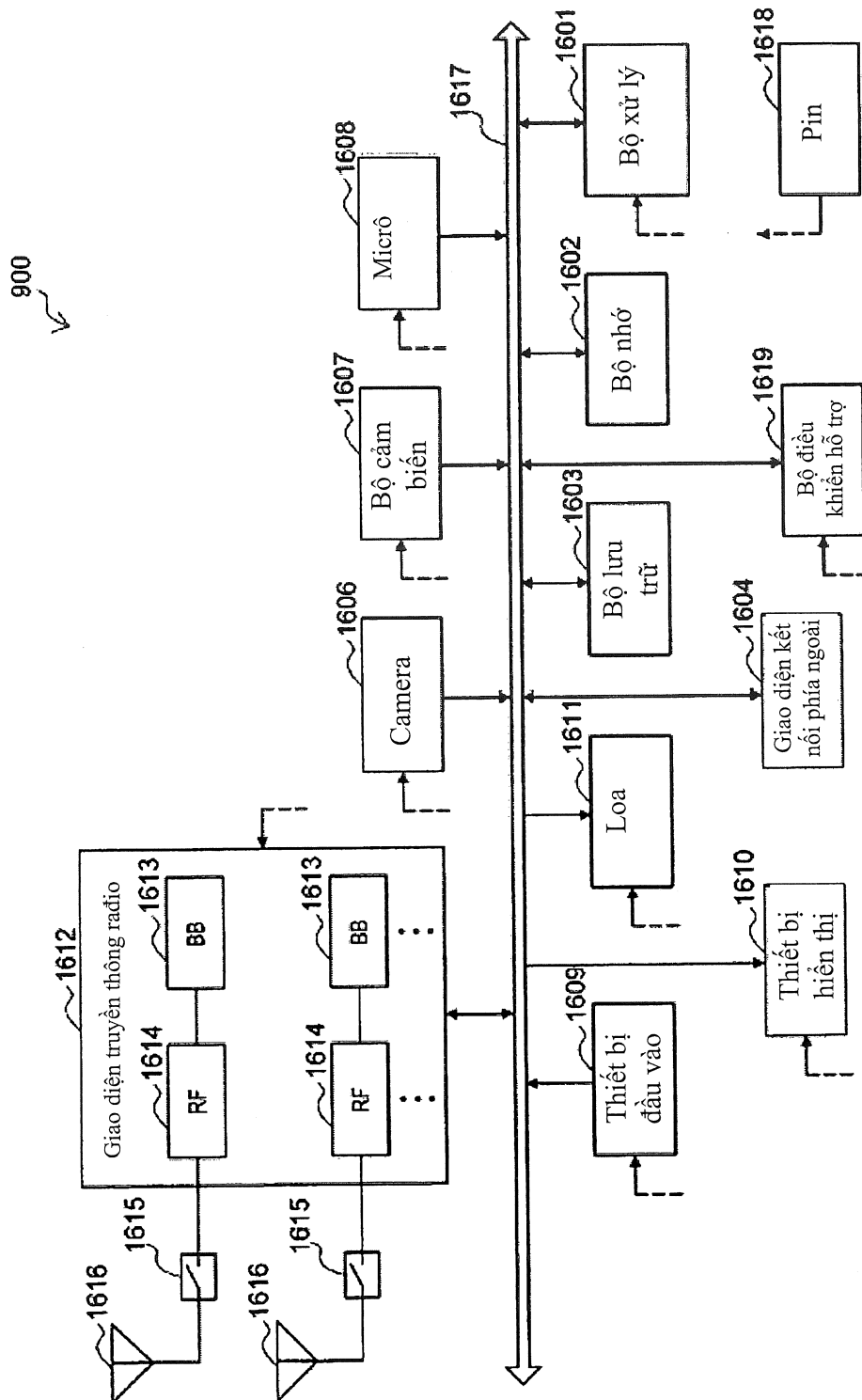


FIG. 27

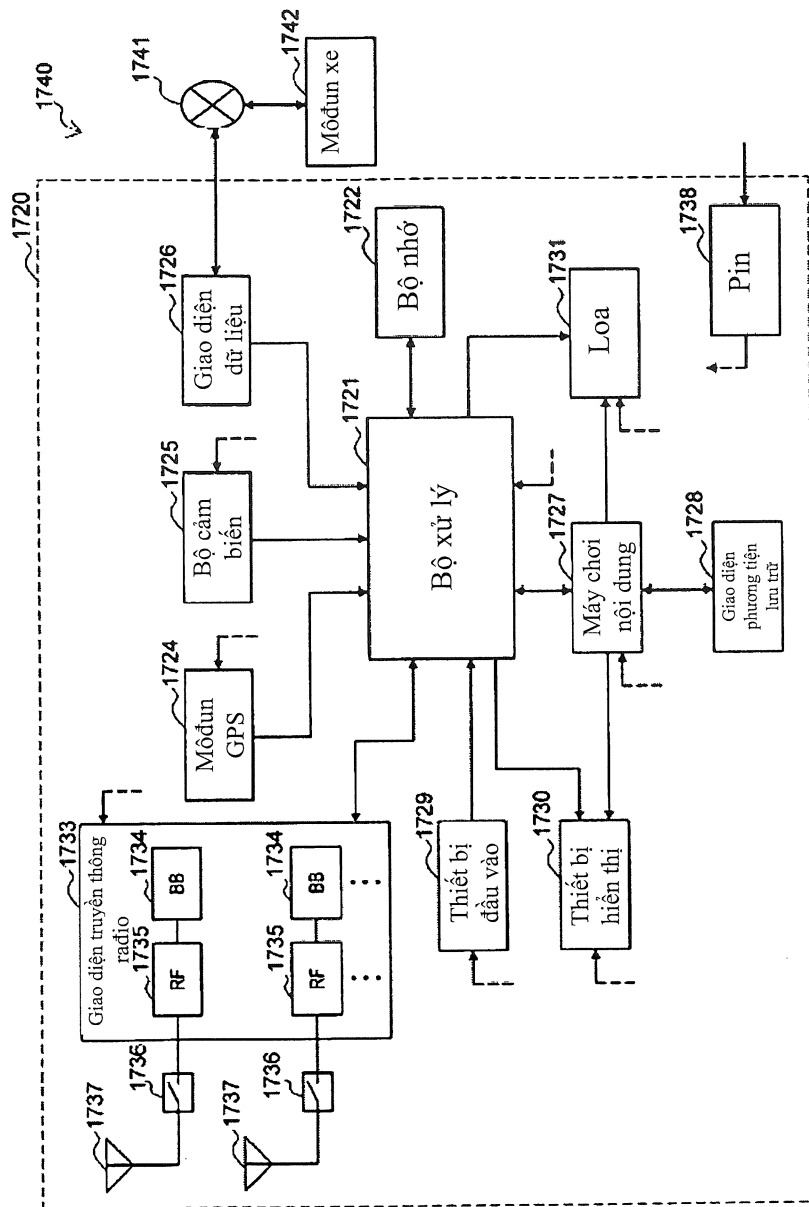


FIG. 28