



(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)



1-0037852

(51)⁷ H04W 72/04; H04W 28/06

(13) B

(21) 1-2019-00262

(22) 14/06/2017

(86) PCT/JP2017/021972 14/06/2017

(87) WO 2017/217456 21/12/2017

(30) 2016-120932 17/06/2016 JP

(45) 25/12/2023 429

(43) 27/05/2019 374A

(73) NTT DOCOMO, INC. (JP)

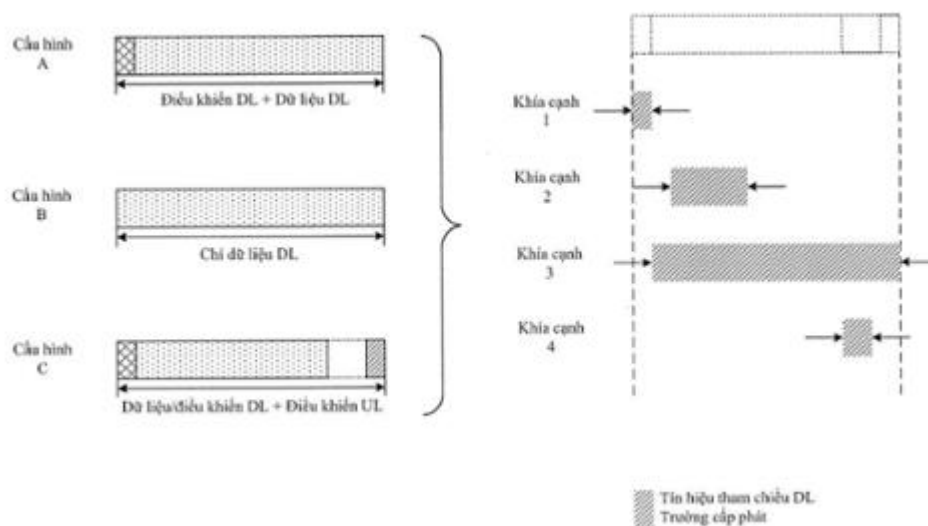
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1006150, Japan

(72) TAKEDA, Kazuki (JP); NAGATA, Satoshi (JP).

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

(54) THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI, PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG RADIO, TRẠM GỐC VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG RADIO

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông radio, trong đó việc cấp phát các tín hiệu có thể được điều khiển một cách thích hợp ngay cả khi nhiều cấu hình khung được đưa vào. Bộ phận điều khiển điều khiển việc truyền thông sử dụng các cấu hình khung được áp dụng cho việc truyền dữ liệu đường xuống, và bộ phận thu tín hiệu tham chiếu đường xuống được bố trí, và bộ phận thu thực hiện việc thu, giả sử rằng tín hiệu tham chiếu đường xuống được cấp phát đến trường thời gian và/hoặc trường tần số chung trong các cấu hình khung. Hơn nữa, bộ phận điều khiển điều khiển việc truyền thông sử dụng các cấu hình khung được áp dụng cho truyền dữ liệu đường lên, và bộ phận truyền truyền tín hiệu tham chiếu đo được bố trí, và bộ phận truyền cấp phát tín hiệu tham chiếu đường lên đến trường thời gian và/hoặc trường tần số chung trong các cấu hình khung, và thực hiện việc truyền.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông radio trong các hệ thống truyền thông di động thế hệ tiếp theo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong mạng UMTS (Universal Mobile Telecommunications System – Hệ thống viễn thông di động toàn cầu), các đặc điểm kỹ thuật của phát triển dài hạn (LTE) đã được phác thảo với mục đích làm tăng thêm các tốc độ dữ liệu tốc độ cao, đưa ra độ trễ thấp hơn và v.v. (xem tài liệu phi sáng chế 1). Ngoài ra, các hệ thống kế tiếp của LTE (ví dụ, được gọi là “LTE-A (LTE cải tiến)”, “FRA (Future Radio Access - truy cập radio tương lai)”, “5G (5th generation mobile communication system - Hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm)”, “NR (New-RAT (Radio Access Technology - Công nghệ truy cập radio))” và v.v.) cũng đang được nghiên cứu nhằm mục đích đạt được sự mở rộng dải sóng hơn và tốc độ tăng cao vượt xa LTE.

Các hệ thống LTE hiện thời sử dụng điều khiển dựa vào TDD (Time Division Duplex - Song công phân chia theo thời gian) và FDD (Frequency Division Duplex - Song công phân chia theo tần số). Ví dụ, trong TDD, việc sử dụng mỗi khung con trong đường lên (UL) hoặc trong đường xuống (DL) được xác định chắc chắn dựa vào cấu hình UL/DL.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu không phải sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: 3GPP TS 36.300 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) (Truy cập radio mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRA) và mạng truy cập radio mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRAN)); Toàn bộ phần mô tả; Giai đoạn 2”

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Nói chung, các tỉ lệ lưu lượng của UL, DL và các tuyến phụ (các SL) không phải luôn là hằng số, và thay đổi theo thời gian hoặc giữa các vị trí. Vì lý do này, các hệ thống truyền thông radio sử dụng TDD được dự kiến sử dụng các tài nguyên radio một cách hữu hiệu, bằng cách thay đổi động các định dạng tài nguyên UL, DL và SL trong ô được quy định (điểm truyền, trạm gốc radio, v.v.) phù hợp với các lưu lượng khác nhau.

Hiện nay, đối với các hệ thống truyền thông radio chẳng hạn như LTE Rel. 13 và các phiên bản sau này (ví dụ, 5G/NR), các khung radio (cũng được đề cập đến là “các khung radio nghèo”) dùng để tạo ra khả năng mở rộng tốt trong tương lai và hiệu suất tiết kiệm công suất tuyệt vời đang được nghiên cứu. Không giống như các hệ thống LTE hiện thời, trong đó các cấu hình UL/DL định trước được sử dụng, liên quan đến các khung radio này, các nghiên cứu đang được tiến hành để có thể thay đổi động hướng truyền thông chẳng hạn như UL và DL (sơ đồ này cũng được đề cập đến là “TDD thay đổi động có mức độ linh hoạt cao”).

Ví dụ, có thể hiểu rằng một phần của khoảng thời gian (ví dụ, khung con hoặc khe) được thiết đặt là khung con dùng cho việc truyền thông DL, và hướng truyền thông của các khung con còn lại được thay đổi động. Trong 5G/NR, việc đưa vào nhiều cấu hình khung (cũng được đề cập đến là “cấu hình khung”, “loại khung”, “cấu hình kênh”) cũng được nghiên cứu.

Trong khi đó, khi các cấu hình khung được đưa vào, vấn đề là làm thế nào để điều khiển việc cấp phát (việc ánh xạ) của các tín hiệu và/hoặc các kênh khác nhau chẳng hạn như các tín hiệu tham chiếu.

Sáng chế đã được thực hiện từ quan điểm nêu trên, và do đó mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông

radio có thể điều khiển một cách thích hợp sự cấp phát tín hiệu ngay cả khi các cấu hình khung được đưa vào.

Giải quyết vấn đề

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị đầu cuối người dùng có bộ phận điều khiển điều khiển việc truyền thông sử dụng các cấu hình khung được áp dụng cho việc truyền dữ liệu đường xuống, và bộ phận thu tín hiệu tham chiếu đường xuống được đề xuất, và trong thiết bị đầu cuối người dùng này, bộ phận thu thực hiện việc thu, giả sử rằng tín hiệu tham chiếu đường xuống được cấp phát đến vị trí miền thời gian và/hoặc vị trí miền tần số chung trong các cấu hình khung.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, sự cấp phát tín hiệu có thể được điều khiển một cách thích hợp ngay cả khi các cấu hình khung được đưa vào.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1G là các hình vẽ thể hiện các ví dụ về các cấu hình khung;

Fig.2 là hình vẽ giải thích phương pháp cấp phát các tín hiệu tham chiếu DL;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện ví dụ về phương pháp cấp phát các tín hiệu tham chiếu DL;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về phương pháp cấp phát các tín hiệu tham chiếu DL;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về phương pháp cấp phát các tín hiệu tham chiếu DL;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về phương pháp cấp phát các tín hiệu tham chiếu DL;

Fig.7 là hình vẽ giải thích phương pháp cấp phát các tín hiệu tham chiếu UL;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện ví dụ về phương pháp cấp phát các tín hiệu tham chiếu UL;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về phương pháp cấp phát các tín hiệu tham chiếu UL;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về phương pháp cấp phát các tín hiệu tham chiếu UL;

Fig.11 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về phương pháp cấp phát các tín hiệu tham chiếu UL;

Fig.12 là hình vẽ thể hiện ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông radio theo phương án của sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ thể hiện ví dụ về cấu trúc tổng thể của trạm gốc radio theo phương án của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc radio theo một phương án của sáng chế;

Fig.15 là hình vẽ thể hiện ví dụ về cấu trúc tổng thể của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế;

Fig.16 là hình vẽ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế; và

Fig.17 là hình vẽ thể hiện cấu trúc phân cứng ví dụ của trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được nêu trên, để lập kế hoạch cho các hệ thống truyền thông radio tương lai (5G/NR), các nghiên cứu đang được tiến hành để đưa vào các cấu hình khung (cũng được đề cập đến là “các loại khung”, “các cấu hình kênh”, “các cấu hình khung con”, “các loại khung con”, “các cấu hình khung con”, “định dạng

khe (các cấu trúc khe)”, “các loại khe”, “các cấu trúc khe”, v.v.). Fig.1 thể hiện các ví dụ về các cấu hình khung (ở đây, các cấu hình tạm thời) có thể được sử dụng trong 5G/NR. Lưu ý là các cấu hình khung được thể hiện trên Fig.1 chỉ đơn giản là các ví dụ, và các cấu hình cụ thể, số lượng và v.v. các cấu hình khung có thể được áp dụng cho phương án của sáng chế không bị giới hạn ở các trường hợp được minh họa trên Fig.1. Ví dụ, chỉ một phần của cấu hình khung được thể hiện trên Fig.1 có thể được sử dụng.

Lưu ý là các cấu hình khung với các cấu hình kênh khác nhau có thể không được xác định rõ ràng là các cấu hình khung khác nhau. Ví dụ, cũng có thể xác định các sự kết hợp của các kênh và các tín hiệu được ánh xạ đến các khối của các tài nguyên radio được bao gồm trong số một hoặc nhiều ký hiệu và một hoặc nhiều sóng mang, được xác định là các cấu hình khung chung. Dưới đây, để tiện cho việc mô tả, các cấu hình ánh xạ các kênh và các tín hiệu khác nhau đến khối của các tài nguyên radio bao gồm các ký hiệu và các sóng mang liên tiếp được định trước sẽ được đề cập đến là “các cấu hình khung khác nhau”.

Ngoài ra, mặc dù các ví dụ được thể hiện trong đó các kênh khác nhau được phân chia trong miền thời gian, điều này không có nghĩa là giới hạn các cấu hình khung. Ví dụ, kênh dữ liệu đường xuống và kênh điều khiển đường xuống không nhất thiết phải được phân chia theo thời gian, và có thể được đa hợp theo tần số/được đa hợp theo mã trong cùng khoảng thời gian (ví dụ, ký hiệu). Ngoài ra, kênh dữ liệu đường lên và kênh điều khiển đường lên không nhất thiết phải được phân chia theo thời gian, và có thể được đa hợp theo tần số/được đa hợp theo mã trong cùng khoảng thời gian (ví dụ, ký hiệu). Phần mô tả sau đây dựa vào, mà không mất tính tổng quát, ví dụ trong đó các kênh khác nhau được phân chia trong miền thời gian như được thể hiện trên Fig.1.

Giữa các cấu hình khung được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1C, trường (ở đây, khoảng thời gian) trong đó kênh dữ liệu đường xuống, truyền dữ liệu đường xuống, có thể được cấp phát khác nhau. Kênh dữ liệu đường xuống có thể được đề cập đến là “kênh chia sẻ đường xuống (PDSCH)”.

Giữa các cấu hình khung được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1D đến Fig.1G, trường trong đó kênh dữ liệu đường lên, truyền dữ liệu đường lên, có thể được cấp phát khác nhau. Kênh dữ liệu đường lên có thể được đề cập đến là “kênh chia sẻ đường lên (PUSCH)”.

Khi thực hiện việc truyền dữ liệu đường xuống, trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng có thể sử dụng một (một phần hoặc toàn bộ) trong số các cấu hình khung radio trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1C, và khi thực hiện việc truyền dữ liệu đường lên, trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng có thể sử dụng một trong số các cấu hình khung radio trên các hình vẽ từ Fig.1D đến Fig.1G (một phần hoặc toàn bộ). Theo cách khác, nhiều cấu hình khung có thể được chuyển đổi và được áp dụng.

Fig.1A thể hiện cấu hình khung (hoặc cấu hình khung con) trong đó kênh điều khiển đường xuống và kênh chia sẻ đường xuống được bố trí. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối người dùng điều khiển việc thu nhận dữ liệu đường xuống và/hoặc việc truyền dữ liệu đường lên dựa vào thông tin điều khiển đường xuống được truyền trong kênh điều khiển đường xuống (DCI). Fig.1B thể hiện cấu hình khung trong đó kênh chia sẻ đường xuống được bố trí khắp khung con (kênh điều khiển đường xuống không được bố trí).

Fig.1C thể hiện cấu hình khung trong đó kênh điều khiển đường xuống, kênh chia sẻ đường xuống và kênh điều khiển đường lên được bố trí. Thiết bị đầu cuối người dùng điều khiển việc thu nhận dữ liệu đường xuống và/hoặc việc truyền dữ liệu đường lên dựa vào thông tin điều khiển đường xuống được truyền trong kênh điều khiển đường xuống. Hơn nữa, thiết bị đầu cuối người dùng có thể phản hồi các tín hiệu báo nhận phân phối (HARQ-ACK), đáp lại dữ liệu được thu trong kênh chia sẻ đường xuống, trong kênh điều khiển đường lên trong cùng khoảng thời gian. Lưu ý là khoảng thời gian trống có thể được bố trí giữa kênh chia sẻ đường xuống và kênh điều khiển đường lên. Mặc dù không được thể hiện, cũng có thể tạo ra khoảng thời gian trống giữa kênh điều khiển đường lên và thời điểm bắt đầu của khung tiếp theo hoặc khung con.

Hơn nữa, việc phân định có thể được thực hiện sao cho việc điều khiển (việc lập lịch) việc truyền/việc thu được kết thúc nằm trong các khung con, để cho phép truyền thông thời gian ngắn. Loại phân định này cũng được đề cập đến là “sự phân định độc lập”. Các khung con, trong đó việc phân định độc lập được thực hiện, có thể được đề cập đến là “các khung con độc lập”. Các khung con độc lập có thể được đề cập đến là “các TTI độc lập” hoặc “các tập hợp ký hiệu độc lập”, hoặc các tên gọi khác có thể cũng được áp dụng.

Trong các khung con độc lập, thiết bị đầu cuối người dùng có thể thu tín hiệu DL dựa vào thông tin điều khiển đường xuống, và cũng truyền tín hiệu phản hồi (ví dụ, HARQ-ACK và/hoặc tương tự) đáp lại tín hiệu DL. Việc sử dụng các khung con độc lập có thể thực hiện việc phản hồi với độ trễ siêu thấp nhỏ hơn hoặc bằng 1ms chẳng hạn, sao cho độ trễ có thể được làm giảm.

Fig.1D thể hiện cấu hình khung trong đó kênh điều khiển đường lên và kênh chia sẻ đường lên được bố trí. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối người dùng truyền dữ liệu đường lên trong kênh chia sẻ đường lên và truyền các tín hiệu điều khiển đường lên trong kênh điều khiển đường lên. Fig.1E thể hiện cấu hình khung trong đó kênh chia sẻ đường lên được bố trí qua các khung con (kênh điều khiển đường lên không được cấp phát).

Fig.1F thể hiện cấu hình khung trong đó kênh điều khiển đường xuống, kênh chia sẻ đường lên, và kênh điều khiển đường lên được bố trí. Dựa vào thông tin điều khiển đường xuống được truyền trong kênh điều khiển đường xuống, thiết bị đầu cuối người dùng có thể truyền các tín hiệu UL (dữ liệu UL, báo cáo đo, v.v.) trong cùng khung con (hoặc khung con tiếp theo). Hơn nữa, việc phân định có thể được thực hiện sao cho (việc lập lịch) việc điều khiển truyền/thu được kết thúc nằm trong cùng khung con, để cho phép truyền thông thời gian ngắn. Fig.1G thể hiện cấu hình khung trong đó kênh điều khiển đường xuống và kênh chia sẻ đường lên được bố trí. Lưu ý là khoảng thời gian trống có thể được bố trí giữa kênh điều khiển đường xuống và kênh chia sẻ đường lên. Mặc dù không được thể hiện, cũng có thể bố trí khoảng thời gian trống giữa

kênh điều khiển đường lên và thời điểm bắt đầu của khung tiếp theo hoặc khung con.

Hơn nữa, trong các cấu hình khung trong đó các kênh được bố trí, thứ tự sắp xếp các kênh không bị giới hạn ở các cấu hình được thể hiện trên các Fig.1. Vị trí của mỗi kênh có thể được áp dụng bằng cách hoán đổi khi thích hợp. Trong phần mô tả sau đây, các cấu hình khung radio trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1G cũng lần lượt được đề cập đến là cấu hình A đến cấu hình G.

Hiện nay, các hệ thống truyền thông radio tương lai chẳng hạn như LTE Rel. 13 và các phiên bản sau này, 5G và các phiên bản khác được dự kiến sẽ cung cấp các dịch vụ khác nhau chẳng hạn như truyền thông dung lượng lớn và tốc độ cao (eMBB (enhanced Mobile Broad Band - Dải rộng di động được cải tiến)), truy cập khối lượng lớn (mMTC (MTC khối lượng lớn)) từ các thiết bị (các thiết bị đầu cuối người dùng) dùng cho truyền thông liên thiết bị (M2M (máy đến máy)) chẳng hạn như IoT (Internet kết nối vạn vật) và MTC (truyền thông loại máy), truyền thông có độ tin cậy cao và độ trễ thấp (URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication - Truyền thông có độ trễ thấp và độ tin cậy siêu cao)), theo một chương trình khung.

Cụ thể là, trong URLLC và tương tự, việc làm giảm độ trễ truyền thông được yêu cầu. Trong trường hợp này, có thể ứng dụng cấu hình khung mà có thể làm giảm các độ trễ của việc lập lịch và/hoặc các quy trình xử lý HARQ, và/hoặc sử dụng các TTI được thu ngắn, trong đó các khung con (hoặc các khoảng thời gian TTI) được thu ngắn hơn 1 ms. Ví dụ, như được thể hiện trong cấu hình C (Fig.1C), cấu hình F (Fig.1F) và cấu hình G (Fig.1G), việc ứng dụng cấu hình bao gồm truyền thông đường xuống và truyền thông đường lên trong khoảng thời gian (khung con hoặc khe) là có hiệu quả đối với việc làm giảm độ trễ.

Trong khi đó, để tăng tốc độ trải nghiệm thực tế của người dùng, ngoài việc làm giảm các độ trễ lập lịch và/hoặc quy trình xử lý HARQ, cũng còn cần phải thực hiện việc đáp ứng kênh có độ trễ thấp và thích hợp. Việc đáp ứng kênh đề

cập đến việc điều khiển một cách thích ứng sơ đồ mã hóa/điều biến (MCS (modulation and coding scheme - sơ đồ mã hóa và điều biến)), số lượng của các lớp MIMO và v.v., phụ thuộc vào chất lượng kênh.

Tuy nhiên, để thực hiện chính xác việc đáp ứng kênh, cần phải nhận biết một cách thích hợp chất lượng truyền thông và điều khiển MCS và số lượng của các lớp. Với mục đích này, quan trọng là trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng thực hiện một cách phù hợp các thao tác đo/và hoặc báo cáo sử dụng các tín hiệu tham chiếu dùng cho việc đo chất lượng.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối người dùng thu tín hiệu tham chiếu đo chất lượng (ví dụ, cũng được đề cập đến là “RS dùng cho việc đo CSI”, “CSI-RS”, v.v.) trong đường xuống, và báo cáo kết quả đo của RS dùng cho việc đo CSI này (thông tin đo CSI) đến trạm gốc radio trong đường lên. Trạm gốc radio thực hiện việc đáp ứng kênh (bao gồm, ví dụ, việc xác định MCS và/hoặc số lượng của các lớp, v.v.) dựa vào kết quả đo được báo cáo từ thiết bị đầu cuối người dùng. Theo cách khác, trạm gốc radio thực hiện việc đáp ứng kênh dựa vào chất lượng thu được của RS dùng cho việc đo CSI được truyền từ thiết bị đầu cuối người dùng trên đường lên. Trạm gốc radio báo cáo thông tin đáp ứng kênh được xác định đến thiết bị đầu cuối người dùng.

Theo cách này, bằng cách sử dụng kết quả đo của RS dùng cho việc đo CSI được truyền trong đường lên hoặc đường xuống, có thể nhận biết một cách thích hợp chất lượng kênh và điều khiển đáp ứng liên kết. Lưu ý là RS dùng cho việc đo CSI được truyền và được thu trong đường xuống có thể được đề cập đến là “DL CSI-RS”, “DL SRS”, “RS dùng cho việc đo chùm DL (DL BRS)”, “RS dùng cho việc điều chỉnh chùm DL (DL BRRS)”, và v.v.. Ngoài ra, RS dùng cho việc đo CSI được truyền và được thu trong đường lên có thể được đề cập đến là “UL CSI-RS”, “UL SRS”, “RS dùng cho việc đo chùm UL (UL BRS)”, “RS dùng cho việc điều chỉnh chùm UL (UL BRRS)” và v.v.. Trong phần mô tả sau đây, các tín hiệu tham chiếu đo chất lượng được truyền trong đường xuống sẽ được đề cập đến là “các tín hiệu tham chiếu DL”, và các tín hiệu tham chiếu

đo chất lượng được truyền trong đường lên sẽ được đề cập đến là “các tín hiệu tham chiếu UL”. Lưu ý là các tín hiệu tham chiếu dùng cho việc đánh giá kênh, cần cho việc giải điều biến dữ liệu và các tín hiệu điều khiển, có thể điều khiển việc truyền và việc thu một cách tách biệt từ các tín hiệu tham chiếu DL và các tín hiệu tham chiếu UL nêu trên.

Như được nêu trên, trong các hệ thống truyền thông radio tương lai, giả sử rằng các cấu hình khung sẽ được đưa vào. Tuy nhiên, mặc dù ở hiện tại, việc nghiên cứu đang được tiến hành để đưa vào nhiều cấu hình khung, cách cấp phát các tín hiệu (hoặc các kênh) chẳng hạn như các tín hiệu tham chiếu trong mỗi cấu hình khung chưa được quyết định. Từ quan điểm về việc cho phép việc đáp ứng kênh có độ trễ thấp và thích hợp, phương pháp cấp phát một cách thích hợp các tín hiệu tham chiếu DL và/hoặc các tín hiệu tham chiếu UL Gh trong trường hợp ứng dụng các cấu hình khung được yêu cầu.

Các tác giả sáng chế đã tập trung vào các kênh được bố trí trong các cấu hình khung, và đưa ra ý tưởng về việc tạo cấu hình trường cấp phát (cũng được đề cập đến là “trường ánh xạ” hoặc “trường sắp xếp”) dùng cho các tín hiệu tham chiếu DL và/hoặc các tín hiệu tham chiếu UL dựa vào loại kênh. Bằng cách phân định các tín hiệu tham chiếu DL và/hoặc các tín hiệu tham chiếu UL đến các trường định trước xem xét các loại kênh được bố trí trong mỗi cấu hình khung và v.v., tín hiệu tham chiếu có thể được truyền và được thu chính xác.

Một khía cạnh theo phương án của sáng chế điều khiển việc cấp phát các tín hiệu tham chiếu DL sao cho trường trong đó các tín hiệu tham chiếu DL có thể được cấp phát (trường cấp phát) chung trong số các cấu hình khung. Ngoài ra, việc cấp phát các tín hiệu tham chiếu UL được điều khiển sao cho trường cấp phát của các tín hiệu tham chiếu UL chung trong số các cấu hình khung. Lưu ý là trường cấp phát chung có thể được tạo cấu hình dùng cho một phần của các cấu hình khung. Trường trong đó các tín hiệu tham chiếu có thể được cấp phát đề cập đến trường thời gian định trước (khoảng thời gian) và/hoặc trường tần số trong đó các tín hiệu tham chiếu được cho phép cần được cấp phát.

Trong các trường hợp phát tín hiệu tham chiếu, trạm gốc radio và/hoặc thiết bị đầu cuối người dùng có thể ứng dụng các mẫu ánh xạ khác nhau giữa các thiết bị đầu cuối người dùng khác nhau và/hoặc các cổng anten khác nhau. Ngoài ra, khi tạo cấu hình trường cấp phát tín hiệu tham chiếu chung (hoặc mẫu ánh xạ) dùng cho nhiều cấu hình khung, trong một số cấu hình khung, việc cấp phát các tín hiệu tham chiếu đến một phần của trường cấp phát có thể được hạn chế.

Theo cách khác, là khía cạnh khác theo phương án của sáng chế, việc phân định có thể được điều khiển sao cho các tín hiệu tham chiếu DL và/hoặc các tín hiệu tham chiếu UL được bố trí trong các trường thời gian và/hoặc trường tần số (các vị trí miền thời gian và/hoặc miền tần số) trong mỗi trong số các cấu hình khung. Trong trường hợp này, mỗi cấu hình khung và trường cấp phát dùng cho các tín hiệu tham chiếu có thể được định rõ trước khi kết hợp với nhau, hoặc trạm gốc radio có thể báo cáo đến thiết bị đầu cuối người dùng trường dùng để cấp phát các tín hiệu tham chiếu, đối với mỗi cấu hình khung.

Bây giờ, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo. Lưu ý là các phương pháp truyền thông radio theo mỗi phương án có thể được áp dụng riêng lẻ hoặc có thể được áp dụng dưới dạng kết hợp.

Hơn nữa, các khung con (các TTI) theo các phương án sau đây có thể là các khung con trong LTE (1 ms) hiện tại, có thể là khoảng thời gian ngắn hơn 1 ms (ví dụ, từ 1 đến 13 ký tự), hoặc có thể là khoảng thời gian dài hơn 1 ms. Ngoài ra, trong phần mô tả sau đây, phương pháp cấp phát (ánh xạ) các tín hiệu tham chiếu đo sẽ được mô tả, nhưng các tín hiệu có thể được áp dụng cho phương án của sáng chế không bị giới hạn ở các tín hiệu tham chiếu đo. Các tín hiệu tham chiếu ngoài các tín hiệu tham chiếu đo, các tín hiệu UL (các kênh UL), các tín hiệu DL (các kênh DL) và các tín hiệu khác cũng có thể được áp dụng.

(Phương án thứ nhất)

Với phương án thứ nhất, phương pháp cấp phát tín hiệu tham chiếu DL được mô tả. Fig.2 thể hiện trường hợp trong đó khoảng thời gian định trước được tạo cấu hình dùng cho việc cấp phát các tín hiệu tham chiếu DL trong các cấu hình khung (cấu hình A đến cấu hình C) được áp dụng cho việc truyền dữ liệu đường xuống (khía cạnh 1 đến khía cạnh 4). Trên Fig.2, là các cấu hình khung, các cấu hình khung (cấu hình A-cấu hình C), trong đó trường cấp phát (ở đây, khoảng thời gian) dùng cho kênh chia sẻ đường xuống là khác nhau, được thể hiện làm các ví dụ, nhưng các cấu hình khung có thể được áp dụng không bị giới hạn ở các cấu hình khung này. Ngoài ra, cấu hình khung được áp dụng cho việc truyền kênh điều khiển đường xuống có thể được áp dụng.

(Khía cạnh 1)

Fig.3 thể hiện trường hợp tạo cấu hình trường cấp phát dùng cho tín hiệu tham chiếu DL trong cùng một vùng là trường cấp phát dùng cho kênh điều khiển đường xuống của cấu hình khung định trước (cấu hình A và/hoặc cấu hình C) trong mỗi cấu hình khung (cấu hình A đến cấu hình C). Trường cấp phát có thể được điều khiển, ví dụ, trên cơ sở mỗi ký tự. Hơn nữa, trường cấp phát dùng cho tín hiệu tham chiếu DL là vùng trong đó các tín hiệu tham chiếu DL được cho phép được cấp phát, và các tín hiệu tham chiếu DL được truyền (được ánh xạ) sử dụng ít nhất một phần trường cấp phát dùng cho tín hiệu tham chiếu DL.

Trong các cấu hình khung trong đó kênh điều khiển đường xuống được cấp phát trong trường cấp phát dùng cho tín hiệu tham chiếu DL (cấu hình A và cấu hình C), kênh điều khiển đường xuống và tín hiệu tham chiếu DL có thể được cấp phát bằng cách đa hợp phân chia theo tần số (FDM) và/hoặc đa hợp phân chia theo mã (CDM). Trong cấu hình khung trong đó không có kênh điều khiển đường xuống được cấp phát trong trường cấp phát dùng cho tín hiệu tham chiếu DL (cấu hình B), kênh chia sẻ đường xuống và tín hiệu tham chiếu DL có thể được cấp phát bằng cách đa hợp phân chia theo tần số và/hoặc đa hợp phân chia theo mã. Lưu ý là, khi đa hợp phân chia theo tần số kênh điều khiển đường xuống hoặc kênh chia sẻ đường xuống và tín hiệu tham chiếu DL, kênh điều

khiến đường xuống hoặc kênh chia sẻ đường xuống có thể được làm phù hợp tỷ lệ hoặc được rút gọn bởi thành phần tài nguyên bằng cách không ánh xạ đến thành phần tài nguyên mà ở đó tín hiệu tham chiếu DL được ánh xạ.

Trên Fig.3, trường hợp được thể hiện trong đó tín hiệu tham chiếu DL (kênh điều khiển đường xuống) được cấp phát đến trường thứ nhất của cấu hình khung (ví dụ, một ký hiệu thứ nhất hoặc nhiều ký hiệu thứ nhất), nhưng sáng chế không bị giới hạn ở điều này. Trong bất kỳ trong số các cấu hình khung, trường cấp phát dùng cho tín hiệu tham chiếu DL có thể được tạo cấu hình trong vùng trong đó kênh điều khiển đường xuống được cấp phát.

Thiết bị đầu cuối người dùng có thể thu nhận trước thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu DL được truyền định kỳ (hoặc không định kỳ), từ mạng (ví dụ, trạm gốc radio) bằng cách báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống). Thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu DL bao gồm ít nhất một trong số thông tin về việc sắp xếp tài nguyên của tín hiệu tham chiếu DL, thông tin về trình tự/mã của tín hiệu tham chiếu DL, và thông tin cổng anten được áp dụng cho việc truyền.

Ví dụ, trạm gốc radio báo cáo thông tin về mẫu ánh xạ định trước và/hoặc mẫu ánh xạ tương ứng với mỗi cổng anten là thông tin về việc sắp xếp tài nguyên của tín hiệu tham chiếu DL đến thiết bị đầu cuối người dùng. Theo cách khác, trạm gốc radio có thể báo cáo thông tin tạo ra trình tự/mã của tín hiệu tham chiếu DL và/hoặc thông tin tạo ra trình tự/mã tương ứng với mỗi cổng anten đến thiết bị đầu cuối người dùng là thông tin về trình tự/mã của tín hiệu tham chiếu DL. Trạm gốc radio có thể tạo cấu hình mẫu ánh xạ chung dùng cho nhiều cấu hình khung đối với thiết bị đầu cuối người dùng. Lưu ý là mẫu ánh xạ chung có thể được tạo cấu hình dùng cho một số cấu hình khung trong số các cấu hình khung.

Ngoài ra, các mẫu ánh xạ và/hoặc các trình tự/các mã của các tín hiệu tham chiếu DL có thể được tạo ra trong trường cấp phát dùng cho tín hiệu tham chiếu DL. Lưu ý là trạm gốc radio có thể báo cáo trường cấp phát dùng cho tín hiệu

tham chiếu DL đến thiết bị đầu cuối người dùng, hoặc báo cáo mẫu ánh xạ đến thiết bị đầu cuối người dùng mà không báo cáo trường cấp phát.

Thiết bị đầu cuối người dùng thu tín hiệu tham chiếu DL dựa vào thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu DL được báo cáo từ trạm gốc radio và thực hiện việc đo chất lượng (việc đo CSI). Ví dụ, thiết bị đầu cuối người dùng điều khiển việc thu và việc đo tín hiệu tham chiếu DL trong mỗi cấu hình khung dựa vào mẫu ánh xạ và v.v. được báo cáo từ trạm gốc radio. Sau khi đo tín hiệu tham chiếu DL, thiết bị đầu cuối người dùng phản hồi thông tin đo CSI sau khoảng thời gian định trước hoặc dựa vào chỉ dẫn rõ ràng từ trạm gốc radio.

Theo cách khác, thiết bị đầu cuối người dùng có thể điều khiển việc thu bằng cách xác định vị trí trong đó tín hiệu tham chiếu DL được ánh xạ và/hoặc thông tin tạo ra trình tự/mã dựa vào thông tin dành riêng cho thiết bị đầu cuối người dùng (ví dụ, ID người dùng) trong trường cấp phát dùng cho tín hiệu tham chiếu DL. Nghĩa là, mẫu ánh xạ của tín hiệu tham chiếu DL và/hoặc trình tự/mã của tín hiệu tham chiếu DL có thể là chức năng của thông tin dành riêng cho thiết bị đầu cuối người dùng (ví dụ, ID người dùng).

Ngoài ra, khi kênh điều khiển đường lên được bao gồm trong khoảng thời gian trong đó tín hiệu tham chiếu DL được truyền, thiết bị đầu cuối người dùng có thể phản hồi thông tin đo CSI trong kênh điều khiển UL được bao gồm trong cùng khoảng thời gian là tín hiệu tham chiếu DL (ví dụ, cấu hình C). Theo cách khác, nếu kênh chia sẻ đường lên được bao gồm trong khoảng thời gian trong đó tín hiệu tham chiếu DL được truyền, thiết bị đầu cuối người dùng có thể phản hồi thông tin đo CSI trong kênh chia sẻ đường lên được bao gồm trong cùng khoảng thời gian là tín hiệu tham chiếu DL.

Theo cách khác, thiết bị đầu cuối người dùng có thể phản hồi thông tin đo CSI sử dụng kênh điều khiển UL và/hoặc kênh chia sẻ UL được bao gồm trong khoảng thời gian định trước sau khoảng thời gian trong đó tín hiệu tham chiếu DL được truyền (ví dụ, cấu hình A và cấu hình B).

Như được thể hiện trên Fig.3, khi sắp xếp tín hiệu tham chiếu DL trong nửa phần thứ nhất của cấu hình khung hoặc khung con (ví dụ, phần đầu của khung con hoặc khe), thiết bị đầu cuối người dùng có thể thu tín hiệu tham chiếu DL ở thời điểm sớm và đo khung. Khi ứng dụng cấu hình khung bao gồm các tài nguyên UL trong cùng khoảng thời gian là tín hiệu tham chiếu DL (ví dụ, cấu hình C), thời gian từ việc thu tín hiệu tham chiếu DL đến kênh điều khiển đường lên có thể được làm cho dài hơn.

Kết quả là, thiết bị đầu cuối người dùng có thể dự trữ thời gian để tính thông tin đo CSI, sao cho có thể phản hồi thông tin đo CSI một cách nhanh chóng nhờ sử dụng kênh điều khiển đường lên trong cùng khoảng thời gian. Ngoài ra, bằng cách phản hồi nhanh chóng thông tin đo CSI từ thiết bị đầu cuối người dùng, độ trễ từ việc đo tín hiệu tham chiếu DL đến việc báo cáo kết quả đo có thể được rút ngắn, sao cho việc đáp ứng kênh có độ trễ thấp có thể được thực hiện.

Hơn nữa, trong các cấu hình khung, giả sử rằng trường cấp phát dùng cho kênh điều khiển đường xuống được tạo cấu hình trong cùng vị trí (ví dụ, trường thứ nhất của khung con) (xem cấu hình A, cấu hình C, cấu hình F và cấu hình G). Trong trường hợp này, bằng cách truyền tín hiệu tham chiếu DL sử dụng trường cấp phát dùng cho kênh điều khiển đường xuống trong các cấu hình khung con, khả năng các tín hiệu tham chiếu DL nhiễu với các tín hiệu UL của các ô liên kề có thể được hạn chế, sao cho việc đo CSI chính xác có thể được thực hiện.

(Khía cạnh 2)

Fig.4 thể hiện trường hợp trong đó trường cấp phát (ví dụ, ký hiệu) của tín hiệu tham chiếu DL được tạo cấu hình trong cùng một vùng là trường cấp phát dùng cho kênh chia sẻ đường xuống trong mỗi cấu hình khung. Trong trường hợp này, trong mỗi cấu hình khung, tín hiệu tham chiếu DL được cấp phát bằng cách đa hợp phân chia theo tần số và/hoặc đa hợp phân chia theo mã với kênh chia sẻ đường xuống.

Trên Fig.4, thể hiện trường hợp trong đó trường cấp phát dùng cho tín hiệu tham chiếu DL được tạo cấu hình trong phần của các ký hiệu trong trường trong đó kênh chia sẻ đường xuống được bố trí trong các cấu hình khung, nhưng điều này không có nghĩa là giới hạn. Tất cả các vùng trong đó kênh chia sẻ đường xuống được tạo cấu hình trong mỗi cấu hình khung có thể được tạo cấu hình là trường cấp phát dùng cho tín hiệu tham chiếu DL.

Thiết bị đầu cuối người dùng có thể thu nhận thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu DL từ trạm gốc radio với báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc báo hiệu lớp vật lý. Thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu DL và tương tự có thể được tạo cấu hình tương tự như khía cạnh 1 nêu trên.

Khi tín hiệu tham chiếu DL được nằm trong nửa thứ nhất của cấu hình khung (ví dụ, phần nửa thứ nhất của khung con), thiết bị đầu cuối người dùng có thể thu tín hiệu tham chiếu DL ở thời điểm sớm và thực hiện phép đo. Khi ứng dụng cấu hình khung bao gồm các tài nguyên UL trong cùng khoảng thời gian là tín hiệu tham chiếu DL (ví dụ, cấu hình C), thời gian từ việc thu tín hiệu tham chiếu DL đến kênh điều khiển đường lên có thể được làm cho dài hơn.

Kết quả là, vì thiết bị đầu cuối người dùng có thể dự trữ thời gian để tính thông tin đo CSI, có thể phản hồi thông tin đo CSI một cách nhanh chóng sử dụng kênh điều khiển đường lên trong cùng khoảng thời gian. Ngoài ra, bằng cách phản hồi nhanh thông tin đo CSI từ thiết bị đầu cuối người dùng, vì độ trễ từ phép đo của tín hiệu tham chiếu DL đến việc báo cáo kết quả đo có thể được rút ngắn, việc đáp ứng kênh có độ trễ thấp có thể được thực hiện.

Hơn nữa, bằng cách đặt tín hiệu tham chiếu DL trong trường cấp phát dùng cho kênh chia sẻ đường xuống trong mỗi cấu hình khung, có thể truyền tín hiệu tham chiếu DL trong các ký hiệu đóng vai trò là dữ liệu DL trong nhiều cấu hình khung con DL. Theo cách này, có khả năng là tín hiệu tham chiếu DL nhiều với các tín hiệu UL của các ô liên kề có thể được hạn chế. Ngoài ra, bằng cách tăng số lượng của các ký hiệu dùng cho việc cấp phát các tín hiệu tham chiếu DL, việc đo CSI chính xác có thể được thực hiện.

(Khía cạnh 3)

Fig.5 thể hiện trường hợp tạo cấu hình trường cấp phát dùng cho tín hiệu tham chiếu DL ngay cả trong vùng trong đó kênh chia sẻ đường xuống không được bố trí trong một phần của các cấu hình khung (ví dụ, cấu hình C). Nghĩa là, trong phần của các cấu hình khung, có thể phân định tín hiệu tham chiếu DL đến trường trong đó kênh chia sẻ đường xuống không được bố trí trong các cấu hình khung khác (ví dụ, cấu hình A và cấu hình B).

Thiết bị đầu cuối người dùng có thể thu nhận thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu DL từ trạm gốc radio với báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc báo hiệu lớp vật lý. Thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu DL và tương tự có thể được tạo cấu hình tương tự như khía cạnh 1 nêu trên.

Trong mỗi cấu hình khung, trạm gốc radio cố gắng điều khiển sao cho tín hiệu tham chiếu DL được ánh xạ đến trường cấp phát dùng cho kênh chia sẻ đường xuống và/hoặc kênh điều khiển đường xuống. Trong khi đó, trạm gốc radio điều khiển để không ánh xạ tín hiệu tham chiếu DL đến kênh điều khiển đường lên và/hoặc khoảng thời gian trống trong cấu hình khung định trước (ví dụ, cấu hình C). Trong trường hợp này, trạm gốc radio có thể điều khiển không ánh xạ tín hiệu tham chiếu DL đến ký hiệu sau trường cấp phát dùng cho kênh chia sẻ đường xuống. Khi thu tín hiệu tham chiếu DL trong cấu hình khung định trước (ví dụ, cấu hình C), thiết bị đầu cuối người dùng thực hiện việc thu và việc đo giả sử rằng tín hiệu tham chiếu DL không được ánh xạ đến tài nguyên UL (ví dụ, kênh điều khiển đường lên, kênh chia sẻ đường lên) và/hoặc khoảng thời gian trống.

Trong trường hợp này, trạm gốc radio có thể tạo cấu hình bằng cách cải biến mẫu ánh xạ của tín hiệu tham chiếu DL theo cấu hình khung (hoặc cấu hình khung con). Ví dụ, trạm gốc radio ứng dụng mẫu ánh xạ khác cho cấu hình khung không bao gồm tài nguyên UL (ví dụ, cấu hình A và cấu hình B) và tín hiệu tham chiếu DL được truyền trong cấu hình khung (ví dụ, cấu hình C) bao gồm tài nguyên UL.

Theo cách khác, trạm gốc radio có thể tạo cấu hình mẫu ánh xạ chung dùng cho mỗi cấu hình khung trong thiết bị đầu cuối người dùng. Trong trường hợp này, trạm gốc radio điều khiển để không ánh xạ tín hiệu tham chiếu DL trong trường chồng lặp với tài nguyên UL, và thiết bị đầu cuối người dùng giả định rằng tín hiệu tham chiếu DL không được ánh xạ đến trường chồng lặp tài nguyên UL và thu và/hoặc các phép đo có thể được thực hiện. Điều này cho phép một mẫu ánh xạ được tạo cấu hình trên thiết bị đầu cuối người dùng.

Trên Fig.5, thể hiện trường hợp tạo cấu hình trường cấp phát dùng cho tín hiệu tham chiếu DL trong vùng tránh trường cấp phát dùng cho kênh điều khiển đường xuống của cấu hình khung định trước (cấu hình A, cấu hình C), nhưng điều này không có nghĩa là giới hạn. Cũng có thể tạo cấu hình trường cấp phát dùng cho tín hiệu tham chiếu DL bao gồm trường cấp phát (ví dụ, bắt đầu của khung con) của kênh điều khiển đường xuống.

Hơn nữa, trong trường hợp được thể hiện trên Fig.5, có thể tăng trường cấp phát dùng cho tín hiệu tham chiếu DL (số lượng của các ký hiệu có thể truyền tín hiệu tham chiếu DL) khi so với Fig.3 và Fig.4, sao cho việc đo CSI chính xác có thể được thực hiện.

(Khía cạnh 4)

Fig.6 thể hiện trường hợp tạo cấu hình trường cấp phát dùng cho tín hiệu tham chiếu DL trong vùng trong đó kênh chia sẻ đường xuống không được bố trí trong một phần của cấu hình khung (ví dụ, cấu hình C). Nghĩa là, trong một số cấu hình khung, tín hiệu tham chiếu DL được truyền trong vùng trong đó kênh chia sẻ đường xuống không được cấp phát.

Thiết bị đầu cuối người dùng có thể thu nhận thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu DL từ trạm gốc radio với báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc báo hiệu lớp vật lý. Thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu DL và tương tự có thể được tạo cấu hình tương tự như khía cạnh 1 nêu trên.

Trên Fig.6, thể hiện trường hợp trong đó trường cấp phát dùng cho tín hiệu tham chiếu DL được tạo cấu hình để khoảng thời gian là khoảng thời gian trống của cấu hình khung định trước (ở đây, cấu hình C), nhưng điều này không có nghĩa là giới hạn. Trường cấp phát dùng cho tín hiệu tham chiếu DL có thể được tạo cấu hình trong vùng là kênh điều khiển UL của cấu hình khung định trước (ví dụ, ký hiệu cuối cùng của khung con), hoặc có thể được tạo cấu hình trong vùng là khoảng thời gian trống và kênh điều khiển đường lên.

Bằng cách sử dụng cấu hình trong đó tín hiệu tham chiếu DL có thể được phân định tới ký hiệu cuối cùng của khung con, số lượng của các ký hiệu truyền tín hiệu tham chiếu DL có thể được làm tăng, sao cho việc đo CSI chính xác có thể được thực hiện.

Theo cách khác, trạm gốc radio có thể điều khiển không ánh xạ tín hiệu tham chiếu DL đến các ký hiệu bao gồm ký hiệu cuối cùng hoặc ký hiệu cuối cùng. Kết quả là, có thể hạn chế nhiễu được gây ra bởi tín hiệu tham chiếu DL đến tín hiệu UL (ví dụ, kênh điều khiển UL) của ô liền kề. Ngoài ra, trong trường hợp cấu hình trong đó khoảng thời gian tiếp theo (cấu hình khung hoặc khung con) bắt đầu với việc truyền đường lên (ví dụ, cấu hình D hoặc cấu hình E), khoảng thời gian trống dùng cho việc chuyển đổi giữa truyền thông DL và truyền thông UL có thể được bố trí giữa trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng sau khi truyền/thu tín hiệu tham chiếu DL.

(Phương án thứ hai)

Theo phương án thứ hai, phương pháp cấp phát các tín hiệu tham chiếu UL được mô tả. Fig.7 thể hiện trường hợp tạo cấu hình việc cấp phát của tín hiệu tham chiếu UL trong khoảng thời gian định trước trong các cấu hình khung được áp dụng cho việc truyền dữ liệu đường lên (khía cạnh 1 đến khía cạnh 4). Lưu ý là trên Fig.7, là các cấu hình khung, cấu hình khung (cấu hình D đến cấu hình G) trong đó trường cấp phát (ở đây, khoảng thời gian) của kênh chia sẻ đường lên là khác nhau được trích dẫn làm ví dụ, cấu hình khung có thể được áp dụng không

bị giới hạn ở cấu hình khung này. Sáng chế có thể được áp dụng cho cấu hình khung được áp dụng cho việc truyền của kênh điều khiển đường lên.

(Khía cạnh 1)

Fig.8 thể hiện trường hợp trong đó trường cấp phát của tín hiệu tham chiếu UL được tạo cấu hình trong một phần của nửa thứ nhất của khung con trong mỗi cấu hình khung (cấu hình D đến cấu hình G). Trường cấp phát có thể được điều khiển, ví dụ, trên cơ sở mỗi ký hiệu. Ngoài ra, trường cấp phát tín hiệu tham chiếu UL là vùng mà ở đó tín hiệu tham chiếu UL có thể được cấp phát, và tín hiệu tham chiếu UL được truyền (được ánh xạ) sử dụng ít nhất một phần của trường cấp phát của tín hiệu tham chiếu UL.

Phần các ký hiệu trong nửa thứ nhất của khung con có thể là các ký hiệu (một ký hiệu hoặc nhiều ký hiệu) bao gồm ít nhất các ký hiệu mà ở đó kênh điều khiển đường xuống được cấp phát trong các cấu hình khung định trước (ví dụ, cấu hình F và cấu hình G). Ở đây, trong các cấu hình F và G, trường hợp trong đó vùng bao gồm kênh điều khiển đường xuống và một phần của khoảng thời gian trống được sử dụng là trường cấp phát của tín hiệu tham chiếu UL được thể hiện, trường cấp phát của tín hiệu tham chiếu UL có thể được tạo cấu hình trong vùng bao gồm tất cả các khoảng thời gian trống.

Khi truyền tín hiệu tham chiếu UL trong trường cấp phát dùng cho kênh điều khiển đường xuống (cấu hình F và cấu hình G), thiết bị đầu cuối người dùng có thể lựa chọn truyền tín hiệu tham chiếu UL (bỏ qua việc thu thông tin điều khiển đường xuống) hoặc thu thông tin điều khiển đường xuống (giảm việc truyền tín hiệu tham chiếu đường lên), dựa vào điều kiện định trước chẳng hạn như lệnh từ trạm gốc. Hơn nữa, khi truyền tín hiệu tham chiếu UL trong trường cấp phát của kênh chia sẻ đường lên (cấu hình D và cấu hình E), thiết bị đầu cuối người dùng có thể thực hiện việc đa hợp phân chia theo tần số và/hoặc việc đa hợp phân chia theo mã và ánh xạ kênh chia sẻ đường lên và tín hiệu tham chiếu UL. Lưu ý là, khi đa hợp phân chia theo tần số kênh chia sẻ đường lên và tín hiệu tham chiếu UL, kênh chia sẻ đường xuống không được ánh xạ đến thành

phần tài nguyên mà ở đó tín hiệu tham chiếu UL được ánh xạ nhưng việc làm phù hợp tỷ lệ hoặc rút gọn có thể được thực hiện bởi thành phần tài nguyên.

Thiết bị đầu cuối người dùng có thể thu nhận thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu UL được truyền định kỳ (hoặc không định kỳ) trước từ trạm gốc radio với báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống). Thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu UL bao gồm ít nhất một trong số thông tin về tài nguyên truyền của tín hiệu tham chiếu UL, thông tin về trình tự/mã của tín hiệu tham chiếu UL, thông tin cổng anten để ứng dụng cho việc truyền, và thông tin về công suất truyền của tín hiệu tham chiếu UL.

Ví dụ, trạm gốc radio báo cáo thông tin về mẫu ánh xạ định trước và/hoặc mẫu ánh xạ tương ứng với mỗi cổng anten đến thiết bị đầu cuối người dùng là thông tin về tài nguyên truyền của tín hiệu tham chiếu UL. Theo cách khác, trạm gốc radio có thể báo cáo thông tin tạo ra trình tự/mã về tín hiệu tham chiếu UL và/hoặc thông tin tạo ra trình tự/mã tương ứng với mỗi cổng anten, đến thiết bị đầu cuối người dùng, là thông tin về trình tự/mã của tín hiệu tham chiếu UL. Trạm gốc radio có thể tạo cấu hình mẫu ánh xạ chung dùng cho các cấu hình khung đối với thiết bị đầu cuối người dùng. Lưu ý là mẫu ánh xạ chung có thể được tạo cấu hình dùng cho một số cấu hình khung trong số các cấu hình khung.

Hơn nữa, các mã/các trình tự của mẫu ánh xạ và/hoặc tín hiệu tham chiếu UL có thể được bố trí trong trường cấp phát của tín hiệu tham chiếu UL. Lưu ý là trạm gốc radio có thể báo cáo trường cấp phát của tín hiệu tham chiếu UL đến thiết bị đầu cuối người dùng, hoặc có thể được tạo cấu hình để báo cáo mẫu ánh xạ đến thiết bị đầu cuối người dùng mà không báo cáo trường cấp phát.

Thiết bị đầu cuối người dùng điều khiển việc truyền (ánh xạ) của tín hiệu tham chiếu UL dựa vào thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu UL được báo cáo từ trạm gốc radio. Ví dụ, thiết bị đầu cuối người dùng điều khiển việc truyền tín hiệu tham chiếu UL trong mỗi cấu hình khung dựa vào mẫu ánh xạ và v.v. được báo cáo từ trạm gốc radio. Ngoài ra, khi thiết bị đầu cuối người dùng truyền tín

hiệu tham chiếu UL trong cấu hình khung (ví dụ, cấu hình F và cấu hình G) bao gồm tài nguyên DL, việc truyền tín hiệu tham chiếu UL (bỏ qua việc thu thông tin điều khiển đường xuống) hoặc thu thông tin điều khiển đường xuống (giảm việc truyền tín hiệu tham chiếu đường lên) có thể được lựa chọn dựa vào các điều kiện định trước chẳng hạn như lệnh từ trạm gốc.

Theo cách khác, thiết bị đầu cuối người dùng có thể điều khiển việc ánh xạ của tín hiệu tham chiếu UL dựa vào thông tin dành riêng cho thiết bị đầu cuối người dùng (ví dụ, ID người dùng) trong trường cấp phát của tín hiệu tham chiếu UL. Nghĩa là, mẫu ánh xạ của tín hiệu tham chiếu UL và/hoặc trình tự/mã của tín hiệu tham chiếu UL có thể là chức năng của thông tin dành riêng cho thiết bị đầu cuối người dùng (ví dụ, ID người dùng).

Thiết bị đầu cuối người dùng có thể điều khiển việc truyền tín hiệu tham chiếu UL đáp lại lệnh (kích hoạt tín hiệu tham chiếu UL) từ trạm gốc radio. Trong trường hợp này, chỉ dẫn truyền của tín hiệu tham chiếu UL từ trạm gốc radio và việc truyền tín hiệu tham chiếu UL bởi thiết bị đầu cuối người dùng có thể được tạo cấu hình để được thực hiện trong cùng khoảng thời gian (khung con hoặc khe). Theo cách khác, thiết bị đầu cuối người dùng có thể truyền tín hiệu tham chiếu UL trong khoảng thời gian định trước sau khoảng thời gian trong đó lệnh truyền của tín hiệu tham chiếu UL được truyền từ trạm gốc radio được thu.

Như được thể hiện trên Fig.8, khi sắp xếp tín hiệu tham chiếu UL trong cấu hình khung hoặc trong nửa thứ nhất của khung con (ví dụ, bắt đầu của khung con hoặc khe), trạm gốc radio có thể thu tín hiệu tham chiếu UL ở thời điểm sớm và đo nó. Trong trường hợp này, thời gian từ việc thu tín hiệu tham chiếu UL đến (ví dụ, trong khoảng thời gian sau) kênh điều khiển đường xuống tiếp theo được truyền có thể được làm tăng.

Kết quả của việc này là, trạm gốc radio có thể dự trữ thời gian để tính kết quả đo chất lượng dựa vào tín hiệu tham chiếu UL, xác định MCS và tương tự, và báo cáo MCS và v.v. đến thiết bị đầu cuối người dùng sử dụng kênh điều

khuyến đường xuống tiếp theo. Kết quả là, trạm gốc radio có thể rút ngắn độ trễ từ phép đo của tín hiệu tham chiếu UL đến việc đáp ứng kênh, và thực hiện việc đáp ứng kênh có độ trễ thấp.

(Khía cạnh 2)

Fig.9 thể hiện trường hợp tạo cấu hình trường cấp phát (ví dụ, các ký hiệu) của tín hiệu tham chiếu UL trong cùng một vùng là trường cấp phát của kênh chia sẻ đường lên của mỗi cấu hình khung. Trong trường hợp này, trong mỗi cấu hình khung, thiết bị đầu cuối người dùng có thể cấp phát kênh chia sẻ đường lên và tín hiệu tham chiếu UL bằng cách đa hợp phân chia theo tần số và/hoặc đa hợp phân chia theo mã.

Fig.9 thể hiện trường hợp trong đó trường cấp phát của tín hiệu tham chiếu UL được tạo cấu hình trong phần của các ký hiệu trong vùng trong đó kênh chia sẻ đường lên được bố trí trong các cấu hình khung, nhưng điều này không có nghĩa là giới hạn. Tất cả các vùng trong đó các kênh chia sẻ đường lên được tạo cấu hình trong mỗi cấu hình khung có thể được tạo cấu hình là trường cấp phát của tín hiệu tham chiếu UL.

Thiết bị đầu cuối người dùng có thể thu nhận thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu UL từ trạm gốc radio với báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc báo hiệu lớp vật lý. Thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu UL và tương tự có thể được tạo cấu hình tương tự như khía cạnh 1 nêu trên.

Khi tín hiệu tham chiếu UL được bố trí trong nửa thứ nhất của cấu hình khung (ví dụ, nửa thứ nhất của khung con), trạm gốc radio có thể thu tín hiệu tham chiếu UL ở thời điểm sớm và đo tín hiệu radio. Trong trường hợp này, thời gian từ việc thu tín hiệu tham chiếu UL đến (ví dụ, trong khoảng thời gian sau đó) kênh điều khiển đường xuống tiếp theo được truyền có thể được làm tăng.

Theo cách này, trạm gốc radio có thể dự trữ thời gian để tính kết quả đo chất lượng dựa vào tín hiệu tham chiếu UL, xác định MCS và tương tự và báo cáo MCS và v.v. đến thiết bị đầu cuối người dùng sử dụng kênh điều khiển

đường xuống tiếp theo. Kết quả là, trạm gốc radio có thể rút ngắn độ trễ từ phép đo của tín hiệu tham chiếu UL đến việc đáp ứng kênh và thực hiện việc đáp ứng kênh có độ trễ thấp.

Hơn nữa, bằng cách sắp xếp tín hiệu tham chiếu UL trong trường cấp phát của kênh chia sẻ đường lên của mỗi cấu hình khung, có thể truyền tín hiệu tham chiếu UL với ký hiệu trở thành dữ liệu UL trong nhiều cấu hình khung con UL. Do đó, có khả năng là tín hiệu tham chiếu UL nhiều với tín hiệu DL của các ô liên kề có thể được hạn chế. Hơn nữa, bằng cách tạo cấu hình nhiều trường cấp phát của tín hiệu tham chiếu UL (số lượng của các ký hiệu có thể được sử dụng dùng cho việc truyền tín hiệu tham chiếu UL), có thể thực hiện việc đo CSI chính xác.

(Khía cạnh 3)

Fig.10 thể hiện trường hợp tạo cấu hình trường cấp phát của tín hiệu tham chiếu UL ngay cả trong vùng trong đó kênh chia sẻ đường lên không được bố trí trong một phần của cấu hình khung (ví dụ, cấu hình F và cấu hình G). Nghĩa là, trong một số cấu hình khung, ngay cả đối với vùng trong đó không có kênh chia sẻ đường xuống được cấp phát, trong các cấu hình khung khác (ví dụ, cấu hình D và cấu hình E), các tín hiệu tham chiếu UL có thể được cấp phát đến vùng này.

Thiết bị đầu cuối người dùng có thể thu nhận thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu UL từ trạm gốc radio với báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc báo hiệu lớp vật lý. Thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu UL và tương tự có thể được tạo cấu hình tương tự như khía cạnh 1 nêu trên.

Trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng trong mỗi cấu hình khung thực hiện việc điều khiển sao cho tín hiệu tham chiếu UL được ánh xạ đến trường cấp phát của kênh chia sẻ đường lên và/hoặc kênh điều khiển đường lên. Trong khi đó, trong cấu hình khung định trước (ví dụ, cấu hình F và cấu hình G), thiết bị đầu cuối người dùng giả định rằng việc thu kênh điều khiển đường xuống và việc truyền tín hiệu tham chiếu UL không xảy ra trong cùng ký hiệu.

Ví dụ, thiết bị đầu cuối người dùng điều khiển để không ánh xạ tín hiệu tham chiếu UL đến ký hiệu (ví dụ, các ký hiệu trước kênh chia sẻ đường lên hoặc các ký hiệu được sử dụng dùng cho việc truyền thông DL) mà việc truyền UL không được tạo cấu hình dùng cho nó.

Trong trường hợp này, trạm gốc radio có thể tạo cấu hình tín hiệu tham chiếu UL mẫu ánh xạ đối với thiết bị đầu cuối người dùng theo cấu hình khung (hoặc cấu hình khung con). Ví dụ, thiết bị đầu cuối người dùng áp dụng mẫu ánh xạ khác cho tín hiệu tham chiếu UL được truyền trong các cấu hình khung (ví dụ, cấu hình D và cấu hình E) không bao gồm các tài nguyên DL và các cấu hình khung (ví dụ, cấu hình F và cấu hình G) bao gồm các tài nguyên DL.

Theo cách khác, trạm gốc radio có thể tạo cấu hình mẫu ánh xạ chung dùng cho mỗi cấu hình khung trong thiết bị đầu cuối người dùng. Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối người dùng điều khiển để không ánh xạ tín hiệu tham chiếu UL trong vùng (phần trong đó việc truyền UL không được thực hiện) chồng lặp với tài nguyên DL. Do đó, có thể thiết đặt một mẫu ánh xạ được tạo cấu hình trong thiết bị đầu cuối người dùng.

Lưu ý là Fig.10 thể hiện trường hợp trong đó trường cấp phát của tín hiệu tham chiếu UL được tạo cấu hình trong vùng tránh trường cấp phát của kênh điều khiển đường lên của cấu hình khung định trước (cấu hình D và cấu hình F), nhưng điều này không giới hạn. Trường cấp phát của tín hiệu tham chiếu UL bao gồm trường cấp phát (ví dụ, ký hiệu cuối cùng của khung con) của kênh điều khiển đường lên có thể được tạo cấu hình.

Trong trường hợp được thể hiện trên Fig.10, so với Fig.8 và Fig.9, có thể tăng trường cấp phát (số lượng của các ký hiệu truyền của tín hiệu tham chiếu UL) của tín hiệu tham chiếu UL, sao cho việc đo CSI chính xác có thể được thực hiện.

(Khía cạnh 4)

Fig.11 thể hiện trường hợp trong đó trường cấp phát của tín hiệu tham chiếu UL được tạo cấu hình trong vùng riêng phần (ví dụ, các ký hiệu) của nửa sau của khung con. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị đầu cuối người dùng đặt tín hiệu tham chiếu UL trong vùng sau (ví dụ, một ký hiệu sau cùng hoặc các ký hiệu bao gồm ký hiệu cuối cùng) của khung con và truyền tín hiệu tham chiếu UL.

Trong mỗi cấu hình khung, thiết bị đầu cuối người dùng thực hiện việc đa hợp phân chia theo tần số và/hoặc đa hợp phân chia theo mã trên tín hiệu được đặt trong ký hiệu cuối cùng và tín hiệu tham chiếu UL và truyền tín hiệu.

Thiết bị đầu cuối người dùng có thể thu nhận thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu UL từ trạm gốc radio với báo hiệu lớp cao hơn và/hoặc báo hiệu lớp vật lý. Thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu UL và tương tự có thể được tạo cấu hình tương tự như khía cạnh 1 nêu trên.

Theo cách này, bằng cách đặt tín hiệu tham chiếu UL trong một số ký hiệu trong nửa sau của khung con, có thể truyền tín hiệu tham chiếu UL với các ký hiệu là kênh chia sẻ đường lên hoặc kênh điều khiển đường lên trong nhiều cấu hình khung con bao gồm khung con DL. Kết quả là, có thể hạn chế khả năng tín hiệu tham chiếu UL nhiễu với tín hiệu DL của các ô liền kề, và thực hiện việc đo CSI chính xác.

(Hệ thống truyền thông radio)

Bây giờ, cấu trúc của hệ thống truyền thông radio theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Trong hệ thống truyền thông radio này, mỗi phương pháp truyền thông radio theo các phương án được nêu trên được ứng dụng. Lưu ý là phương pháp truyền thông radio theo mỗi phương án có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc có thể được sử dụng dưới dạng kết hợp.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông radio theo phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông radio 1 có thể sử dụng việc cộng gộp sóng mang (CA) và/hoặc ghép nối kép (DC) để tạo nhóm

các khối tần số cơ bản (các sóng mang thành phần) thành một, trong đó dải rộng hệ thống LTE (ví dụ, 20 MHz) cấu thành một đơn vị. Lưu ý là hệ thống truyền thông radio 1 có thể được đề cập đến là “siêu 3G”, “LTE-A” (LTE cải tiến), “IMT cải tiến”, “4G”, “5G”, “FRA” (Future Radio Access - Truy cập radio tương lai), “NR” (New Rat) và v.v..

Hệ thống truyền thông radio 1 được thể hiện trên Fig.12 bao gồm trạm gốc radio 11 tạo nên ô cỡ lớn C1, và các trạm gốc radio 12a đến 12c được đặt nằm trong ô cỡ lớn C1 và tạo nên các ô nhỏ C2, hẹp hơn so với ô cỡ lớn C1. Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 được nằm trong ô cỡ lớn C1 và trong mỗi ô nhỏ C2. Cấu hình trong đó các số khác nhau được áp dụng giữa các ô có thể được sử dụng. Lưu ý là “số” đề cập đến việc thiết đặt các thông số truyền thông đặc trưng cho cấu hình của các tín hiệu trong RAT được quy định và cấu hình của RAT.

Các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể kết nối với cả trạm gốc radio 11 và các trạm gốc radio 12. Các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể sử dụng ô cỡ lớn C1 và các ô nhỏ C2, sử dụng các tần số khác nhau, ở cùng thời điểm, bởi CA hoặc DC. Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể thực hiện CA hoặc DC bằng cách sử dụng các ô (các CC) (ví dụ, hai hoặc nhiều hơn hai CC). Hơn nữa, các thiết bị đầu cuối người dùng có thể sử dụng các CC dải được cấp phép và các CC dải không được cấp phép là các ô. Lưu ý là có thể sử dụng cấu hình bao gồm sóng mang TDD, trong đó các TTI được rút ngắn được áp dụng cho một số trong số các ô.

Giữa các thiết bị đầu cuối người dùng 20 và trạm gốc radio 11, việc truyền thông được thực hiện sử dụng sóng mang của dải tần tương đối thấp (ví dụ, 2 GHz) và dải rộng hẹp (ví dụ, được gọi là “sóng mang hiện có”, “sóng mang kế thừa” và v.v.). Trong khi đó, giữa các thiết bị đầu cuối người dùng 20 và các trạm gốc radio 12, sóng mang của dải tần tương đối cao (ví dụ, 3,5 GHz, 5 GHz, 30 đến 70 GHz và v.v.) và dải rộng rộng có thể được sử dụng, hoặc cùng sóng mang như sóng mang được sử dụng trong trạm gốc radio 11 có thể được sử

dụng. Lưu ý là cấu trúc của dải tần dùng cho việc sử dụng trong mỗi trạm gốc radio không có nghĩa là bị giới hạn ở các cấu trúc này.

Cấu trúc có thể được ứng dụng ở đây trong đó kết nối có dây (ví dụ, nghĩa là tuân theo CPRI (Common Public Radio Interface-Giao diện radio công cộng chung) chẳng hạn như sợi quang học, giao diện X2 và v.v.) hoặc kết nối không dây được thiết lập giữa trạm gốc radio 11 và trạm gốc radio 12 (hoặc giữa hai trạm gốc radio 12).

Trạm gốc radio 11 và các trạm gốc radio 12 đều được kết nối với thiết bị trạm gốc cao hơn 30, và được kết nối với mạng lõi 40 qua thiết bị trạm gốc cao hơn 30. Lưu ý là thiết bị trạm gốc cao hơn 30 có thể là, ví dụ, thiết bị công nối truy cập, bộ điều khiển mạng radio (RNC), thực thể quản lý di động (MME) và v.v., nhưng không có nghĩa là bị giới hạn ở các thiết bị này. Ngoài ra, mỗi trạm gốc radio 12 có thể được kết nối với thiết bị trạm gốc cao hơn 30 qua trạm gốc radio 11.

Lưu ý là trạm gốc radio 11 là trạm gốc radio có vùng phủ sóng tương đối rộng, và có thể được đề cập đến là “trạm gốc cỡ lớn”, “nút trung tâm”, “eNB” (eNodeB), “điểm truyền/thu” và v.v.. Ngoài ra, các trạm gốc radio 12 là các trạm gốc radio có các vùng phủ sóng cục bộ, và có thể được đề cập đến là “các trạm gốc nhỏ”, “các trạm gốc micro”, “các trạm gốc pico”, “các trạm gốc femto”, “các HeNB” (các eNodeB thường trú), “các RRH” (Remote Radio Heads - Các đầu radio điều khiển từ xa), “các điểm truyền/thu” và v.v.. Dưới đây các trạm gốc radio 11 và 12 sẽ được gọi chung là “các trạm gốc radio 10”, trừ khi được quy định khác.

Các thiết bị đầu cuối người dùng 20 là các thiết bị đầu cuối dùng để hỗ trợ các sơ đồ truyền thông khác nhau chẳng hạn như LTE, LTE-A và v.v., và có thể là hoặc các thiết bị đầu cuối truyền thông di động hoặc các thiết bị đầu cuối truyền thông cố định.

Trong hệ thống truyền thông radio 1, là sơ đồ truy cập radio, OFDMA (orthogonal Frequency Division Multiple Access-truy cập đa hợp phân chia theo

mã trực giao) có thể được áp dụng cho đường xuống (DL), và SC-FDMA (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access-truy cập đa phân chia theo tần số sóng mang đơn) có thể được áp dụng cho đường lên (UL). OFDMA là sơ đồ truyền thông đa sóng mang để thực hiện việc truyền thông bằng cách phân chia dải rộng tần số thành các dải rộng tần số hẹp (các sóng mang con) và ánh xạ dữ liệu đến mỗi sóng mang con. SC-FDMA là sơ đồ truyền thông sóng mang đơn để giảm thiểu nhiễu giữa các thiết bị đầu cuối bằng cách phân chia dải rộng hệ thống thành các dải được tạo nên với một hoặc nhiều khối tài nguyên liên tục trên một thiết bị đầu cuối, và cho phép các thiết bị đầu cuối sử dụng lẫn nhau các dải khác nhau. Lưu ý là sơ đồ truy cập radio đường lên và đường xuống không bị giới hạn ở các sự kết hợp ở đây, và OFDMA có thể được sử dụng trong UL.

Trong hệ thống truyền thông radio 1, kênh dữ liệu DL (PDSCH (Physical Downlink Shared Channel-Kênh chia sẻ đường xuống vật lý), cũng được đề cập đến là “kênh chia sẻ DL” và v.v.), được sử dụng bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên cơ sở được chia sẻ, kênh phát rộng (PBCH (Physical Broadcast Channel - Kênh phát rộng vật lý)), các kênh điều khiển L1/L2 và v.v. được sử dụng là các kênh DL. Dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn và các SIB (System Thông tin Blocks - Các khối thông tin hệ thống) được truyền thông trong PDSCH. Ngoài ra, MIB (Master Thông tin Blocks-Các khối thông tin chính) được truyền thông trong PBCH.

Các kênh điều khiển L1/L2 bao gồm PDCCH (Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý), EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý cải tiến), PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel - kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý), PHICH (Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel - Kênh chỉ báo ARQ-lai vật lý) và v.v.. Thông tin điều khiển đường xuống (DCI), bao gồm thông tin lập lịch PDSCH và PUSCH, được truyền thông bởi PDCCH. Số lượng của các ký hiệu OFDM để sử dụng dùng cho PDCCH được truyền thông bởi

PCFICH. HARQ phân phối thông tin báo nhận (ACK/NACK) đáp lại PUSCH được truyền thông bởi PHICH. EPDCCH được đa hợp phân chia theo tần số với PDSCH (downlink shared data channel - kênh dữ liệu chia sẻ đường xuống) và được sử dụng để truyền thông DCI và v.v., giống như PDCCH.

Trong hệ thống truyền thông radio 1, kênh dữ liệu UL (PUSCH (Physical Uplink Shared Channel - Kênh chia sẻ đường lên vật lý), cũng được đề cập đến là “kênh chia sẻ UL” và v.v.), được sử dụng bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên cơ sở được chia sẻ, kênh điều khiển UL (PUCCH (Physical Uplink Control Channel - Kênh điều khiển đường lên vật lý)), kênh truy cập ngẫu nhiên (PRACH (Physical Random Access Channel, kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý)) và v.v. được sử dụng là các kênh UL. Dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn và v.v. được truyền thông bởi PUSCH. Thông tin điều khiển đường lên (UCI), bao gồm ít nhất một trong số thông tin báo nhận phân phối (ACK/NACK) và thông tin chất lượng radio (CQI), được truyền thông qua PUSCH hoặc PUCCH. Nhờ PRACH, các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên dùng cho việc thiết lập các kết nối với các ô được truyền thông.

(Trạm gốc radio)

Fig.13 là hình vẽ thể hiện ví dụ về cấu trúc tổng thể của trạm gốc radio theo phương án của sáng chế. Trạm gốc radio 10 có các anten truyền/thu 101, các bộ phận khuếch đại 102, các bộ phận truyền/thu 103, bộ phận xử lý tín hiệu dải gốc 104, bộ phận xử lý cuộc gọi 105, và giao diện đường truyền thông 106. Lưu ý là một hoặc nhiều anten truyền/thu 101, các bộ phận khuếch đại 102 và các bộ phận truyền/thu 103 có thể được bố trí.

Dữ liệu DL được truyền từ trạm gốc radio 10 đến thiết bị đầu cuối người dùng 20 được nhập từ thiết bị trạm gốc cao hơn 30 đến bộ phận xử lý tín hiệu dải gốc 104, qua giao diện đường truyền thông 106.

Trong bộ phận xử lý tín hiệu dải gốc 104, dữ liệu DL được trải qua các quy trình xử lý truyền, bao gồm xử lý lớp PDPCP (Packet Data Convergence Protocol - Giao thức hội tụ dữ liệu gói), phân chia và ghép nối dữ liệu người dùng, các

quy trình xử lý truyền lớp RLC (Radio Link Control - Điều khiển liên kết radio) chẳng hạn như điều khiển truyền lại RLC, điều khiển truyền lại MAC (Medium Access Control - Điều khiển truy cập môi trường) (ví dụ, quy trình truyền HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest - Yêu cầu lặp lại tự động lại)), lập lịch, lựa chọn định dạng truyền tải, mã hóa kênh, quy trình biến đổi Fourier ngược nhanh (IFFT) và quy trình tiền mã hóa, và kết quả được chuyển đến mỗi trong số bộ phận truyền/thu 103. Hơn nữa, các tín hiệu điều khiển DL cũng được trải qua các quy trình xử lý truyền chẳng hạn như mã hóa kênh và biến đổi Fourier ngược nhanh, và được chuyển đến mỗi bộ phận truyền/thu 103.

Các tín hiệu dải gốc được tiền mã hóa và được đưa ra từ bộ phận xử lý tín hiệu dải gốc 104 trên cơ sở mỗi anten được chuyển đổi thành dải tần radio trong các bộ phận truyền/thu 103, và sau đó được truyền. Các tín hiệu tần số radio đã được trải qua việc chuyển đổi tần số trong các bộ phận truyền/thu 103 được khuếch đại trong các bộ phận khuếch đại 102, và được truyền từ các anten truyền/thu 101. Các bộ phận truyền/thu 103 có thể được cấu thành bởi các bộ truyền/thu, các mạch truyền/thu hoặc thiết bị truyền/thu có thể được mô tả dựa vào hiểu biết chung về lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế đề cập đến. Lưu ý là bộ phận truyền/thu 103 có thể được tạo cấu trúc là bộ phận truyền/thu trong một thực thể, hoặc có thể được cấu thành bởi bộ phận truyền và bộ phận thu.

Trong khi đó, đối với các tín hiệu UL, các tín hiệu tần số radio được thu trong các anten truyền/thu 101 đều được khuếch đại trong các bộ phận khuếch đại 102. Các bộ phận truyền/thu 103 thu các tín hiệu UL được khuếch đại trong các bộ phận khuếch đại 102. Các tín hiệu được thu được chuyển đổi thành tín hiệu dải gốc thông qua việc chuyển đổi tần số trong các bộ phận truyền/thu 103 và được đưa ra đến bộ phận xử lý tín hiệu dải gốc 104.

Trong bộ phận xử lý tín hiệu dải gốc 104, dữ liệu người dùng được bao gồm trong các tín hiệu UL được nhập vào được trải qua quy trình biến đổi Fourier (FFT) nhanh, quy trình biến đổi Fourier nhanh rời rạc (IDFT), giải mã kết nối lỗi, quy trình thu điều khiển truyền lại MAC, và các quy trình thu lớp

PDCCP và lớp RLC, và được chuyển đến thiết bị trạm gốc cao hơn 30 qua giao diện đường truyền thông 106. Bộ phận xử lý cuộc gọi 105 thực hiện việc xử lý cuộc gọi chẳng hạn như thiết đặt và ngắt kết nối các kênh truyền thông, quản lý trạng thái của các trạm gốc radio 10 và quản lý các tài nguyên radio.

Bộ phận giao diện đường truyền thông 106 truyền và thu các tín hiệu đến và từ thiết bị trạm gốc cao hơn 30 qua giao diện định trước. Ngoài ra, giao diện đường truyền thông 106 có thể truyền và thu các tín hiệu (truyền tín hiệu đường trực) với các trạm gốc radio 10 khác qua giao diện liên trạm gốc (ví dụ, sợi quang học tuân thủ theo CPRI (Common Public Radio Interface - Giao diện radio công cộng chung), giao diện X2, v.v.).

Lưu ý là các bộ phận truyền/thu 103 truyền các tín hiệu DL (ví dụ, tín hiệu điều khiển DL (kênh điều khiển DL), tín hiệu dữ liệu DL (kênh dữ liệu DL, kênh chia sẻ DL và v.v.), tín hiệu tham chiếu DL (DM-RS, CSI-RS và v.v.), tín hiệu phát hiện, tín hiệu đồng bộ hóa, tín hiệu phát rộng và v.v.), và thu các tín hiệu UL (ví dụ, tín hiệu điều khiển UL (kênh điều khiển UL), tín hiệu dữ liệu UL (kênh dữ liệu UL, kênh chia sẻ UL và v.v.), tín hiệu tham chiếu UL và v.v.).

Cụ thể hơn, các bộ phận truyền/thu 103 truyền các tín hiệu tham chiếu DL trong trường thời gian và/hoặc trường tần số chung (các vị trí miền thời gian và/hoặc miền tần số) trong nhiều cấu hình khung (xem Fig.2 đến Fig.6). Ngoài ra, các bộ phận truyền/thu 103 truyền thông tin cấu hình (ví dụ, thông tin về mẫu ánh xạ) về tín hiệu tham chiếu DL và/hoặc tín hiệu tham chiếu UL được áp dụng chung tới các cấu hình khung. Ngoài ra, các bộ phận truyền/thu 103 thực hiện việc thu giả định rằng tín hiệu tham chiếu UL được đa hợp phân chia theo tần số và/hoặc được đa hợp phân chia theo mã với tín hiệu định trước trong mỗi cấu hình khung.

Bộ phận truyền và bộ phận thu theo sáng chế bao gồm bộ phận truyền/thu 103 và/hoặc giao diện đường truyền thông 106.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc radio theo phương án của sáng chế. Lưu ý là, mặc dù Fig.14 chủ yếu thể hiện các khối

chức năng liên quan đến các phần đặc trưng của phương án của sáng chế, trạm gốc radio 10 có các khối chức năng khác cũng cần cho việc truyền thông radio. Như được thể hiện trên Fig.14, bộ phận xử lý tín hiệu dải gốc 104 có ít nhất bộ phận điều khiển 301, bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 302, bộ phận ánh xạ 303, bộ phận xử lý tín hiệu được thu 304 và bộ phận đo 305.

Bộ phận điều khiển 301 điều khiển toàn bộ trạm gốc radio 10. Bộ phận điều khiển 301 có thể được cấu thành bởi bộ điều khiển, mạch điều khiển hoặc thiết bị điều khiển có thể được mô tả dựa vào hiểu biết chung về lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế đề cập đến.

Bộ phận điều khiển 301, ví dụ, điều khiển việc tạo ra các tín hiệu trong bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 302, việc cấp phát các tín hiệu bởi bộ phận ánh xạ 303, và v.v.. Hơn nữa, bộ phận điều khiển 301 điều khiển các quy trình thu tín hiệu trong bộ phận xử lý tín hiệu được thu 304, các việc đo tín hiệu trong bộ phận đo 305, và v.v..

Bộ phận điều khiển 301 điều khiển việc lập lịch (ví dụ, cấp phát tài nguyên) của các tín hiệu DL và/hoặc các tín hiệu UL. Cụ thể hơn, bộ phận điều khiển 301 điều khiển bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 302, bộ phận ánh xạ 303 và các bộ phận truyền/thu 103 để tạo ra và truyền DCI (sự phân định DL) bao gồm thông tin lập lịch kênh dữ liệu DL và DCI (cấp phép UL) bao gồm thông tin lập lịch kênh dữ liệu UL.

Bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 302 tạo ra các tín hiệu DL (kênh điều khiển DL, kênh dữ liệu DL, các tín hiệu tham chiếu DL, và v.v.) dựa vào các lệnh từ bộ phận điều khiển 301 và đưa ra các tín hiệu DL đến bộ phận ánh xạ 303. Bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 302 có thể được cấu thành bởi bộ phận tạo ra tín hiệu, mạch tạo ra tín hiệu hoặc thiết bị tạo tín hiệu mà có thể được mô tả dựa vào hiểu biết chung về lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế đề cập đến.

Bộ phận ánh xạ 303 ánh xạ các tín hiệu DL được tạo ra trong bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 302 đến các tài nguyên radio định trước dựa vào các lệnh từ bộ phận điều khiển 301, và đưa ra các tín hiệu DL được ánh xạ này đến các bộ phận

truyền/thu 103. Ví dụ, bộ phận ánh xạ 303 ánh xạ (sử dụng cùng mẫu ánh xạ) các tín hiệu tham chiếu DL đến trường thời gian chung (vị trí miền thời gian) và/hoặc trường tần số (vị trí miền tần số) trong nhiều cấu hình khung. Bộ phận ánh xạ 303 có thể được cấu thành bởi bộ ánh xạ, mạch ánh xạ hoặc thiết bị ánh xạ mà có thể được mô tả dựa vào hiểu biết chung về lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế đề cập đến.

Bộ phận xử lý tín hiệu được thu 304 thực hiện các quy trình thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều biến, giải mã và v.v.) của các tín hiệu được thu được nhập vào từ các bộ phận truyền/thu 103. Ở đây, các tín hiệu được thu là, ví dụ, các tín hiệu UL được truyền từ các thiết bị đầu cuối người dùng 20 (kênh điều khiển UL, kênh dữ liệu UL, các tín hiệu tham chiếu UL, và v.v.). Đối với bộ phận xử lý tín hiệu được thu 304, bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu hoặc thiết bị xử lý tín hiệu có thể được mô tả dựa vào hiểu biết chung về lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế đề cập đến có thể được sử dụng.

Bộ phận xử lý tín hiệu được thu 304 đưa ra thông tin được giải mã được thu nhận thông qua các quy trình thu đến bộ phận điều khiển 301. Ví dụ, bộ phận xử lý tín hiệu được thu 304 đưa ra ít nhất một trong số đoạn đầu, thông tin điều khiển và dữ liệu UL đến bộ phận điều khiển 301. Ngoài ra, bộ phận xử lý tín hiệu được thu 304 đưa ra các tín hiệu được thu, các tín hiệu sau các quy trình thu và v.v., đến bộ phận đo 305.

Bộ phận đo 305 tiến hành các phép đo đối với các tín hiệu được thu. Bộ phận đo 305 có thể được cấu thành bởi bộ đo, mạch đo hoặc thiết bị đo có thể được mô tả dựa vào hiểu biết chung về lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế đề cập đến.

Ngoài ra, bằng cách sử dụng các tín hiệu được thu, bộ phận xử lý tín hiệu được thu 304 có thể đo công suất được thu (ví dụ, RSRP (Reference Signal Received Power-Công suất được thu tín hiệu tham chiếu)), chất lượng thu được (ví dụ, RSRQ (Reference Signal Received Quality-Chất lượng thu được tín hiệu

tham chiếu)), các trạng thái kênh và v.v.. các kết quả đo có thể được đưa ra đến bộ phận điều khiển 301.

(Thiết bị đầu cuối người dùng)

Fig.15 là hình vẽ thể hiện ví dụ về cấu trúc tổng thể của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 có các anten truyền/thu 201, các bộ phận khuếch đại 202, các bộ phận truyền/thu 203, bộ phận xử lý tín hiệu dải gốc 204 và bộ phận ứng dụng 205. Lưu ý là một hoặc nhiều anten truyền/thu 201, bộ phận khuếch đại 202 và bộ phận truyền/thu 203 có thể được bố trí.

Các tín hiệu tần số radio được thu trong các anten truyền/thu 201 được khuếch đại trong các bộ phận khuếch đại 202. Các bộ phận truyền/thu 203 thu các tín hiệu DL được khuếch đại trong các bộ phận khuếch đại 202. Các tín hiệu được thu được trải qua việc chuyển đổi tần số và được chuyển đổi thành tín hiệu dải gốc trong các bộ phận truyền/thu 203, và được đưa ra đến bộ phận xử lý tín hiệu dải gốc 204. Bộ phận truyền/thu 203 có thể được cấu thành bởi các bộ truyền/bộ thu, mạch truyền/thu hoặc thiết bị truyền/thu có thể được mô tả dựa vào hiểu biết chung về lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế đề cập đến. Lưu ý là bộ phận truyền/thu 203 có thể được tạo cấu trúc là bộ phận truyền/thu trong một thực thể, hoặc có thể được cấu thành bởi bộ phận truyền và bộ phận thu.

Trong bộ phận xử lý tín hiệu dải gốc 204, tín hiệu dải gốc được nhập vào được trải qua quy trình xử lý FFT, giải mã kết nối lỗi, điều khiển truyền lại quy trình thu và v.v.. dữ liệu DL được chuyển đến bộ phận ứng dụng 205. Bộ phận ứng dụng 205 thực hiện các quy trình xử lý liên quan đến các lớp cao hơn trên lớp vật lý và lớp MAC và v.v.. Ngoài ra, trong dữ liệu DL, thông tin hệ thống và thông tin điều khiển lớp cao hơn cũng được chuyển đến bộ phận ứng dụng 205.

Trong khi đó, dữ liệu UL được nhập từ bộ phận ứng dụng 205 đến bộ phận xử lý tín hiệu dải gốc 204. Bộ phận xử lý tín hiệu dải gốc 204 thực hiện quy trình truyền điều khiển truyền lại (ví dụ, quy trình truyền HARQ), mã hóa kênh, tiền mã hóa, quy trình biến đổi Fourier rời rạc (DFT), quy trình IFFT và v.v., và

kết quả được chuyển đến các bộ phận truyền/thu 203. Các tín hiệu dải gốc được đưa ra từ bộ phận xử lý tín hiệu dải gốc 204 được chuyển đổi thành dải tần radio trong các bộ phận truyền/thu 203 và được truyền. Các tín hiệu tần số radio được trải qua việc chuyển đổi tần số trong các bộ phận truyền/thu 203 được khuếch đại trong các bộ phận khuếch đại 202, và được truyền từ các anten truyền/thu 201.

Lưu ý là các bộ phận truyền/thu 203 truyền các tín hiệu DL (ví dụ, tín hiệu điều khiển DL (kênh điều khiển DL), tín hiệu dữ liệu DL (kênh dữ liệu DL, kênh chia sẻ DL và v.v.), tín hiệu tham chiếu DL (DM-RS, CSI-RS và v.v.), tín hiệu phát hiện, tín hiệu đồng bộ hóa, tín hiệu phát rộng và v.v.), và thu các tín hiệu UL (ví dụ, tín hiệu điều khiển UL (kênh điều khiển UL), tín hiệu dữ liệu UL (kênh dữ liệu UL, kênh chia sẻ UL và v.v.), tín hiệu tham chiếu UL và v.v.).

Cụ thể hơn, các bộ phận truyền/thu 203 truyền các tín hiệu tham chiếu UL trong trường thời gian và/hoặc trường tần số chung trong nhiều cấu hình khung (xem Fig.7 đến Fig.11). Ngoài ra, bộ phận truyền/thu 203 thu thông tin cấu hình (ví dụ, thông tin về mẫu ánh xạ) của tín hiệu tham chiếu DL và/hoặc tín hiệu tham chiếu UL được áp dụng chung tới các cấu hình khung. Ngoài ra, các bộ phận truyền/thu 203 thực hiện việc thu giả định rằng tín hiệu tham chiếu DL được đa hợp phân chia theo tần số và/hoặc được đa hợp phân chia theo mã với tín hiệu định trước trong mỗi cấu hình khung.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế. Lưu ý là, mặc dù Fig.16 thể hiện sơ bộ các khối chức năng liên quan đến các phần đặc trưng của phương án của sáng chế, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có các khối chức năng khác cũng cần cho việc truyền thông radio. Như được thể hiện trên Fig.16, bộ phận xử lý tín hiệu dải gốc 204 được bố trí trong thiết bị đầu cuối người dùng 20 có ít nhất bộ phận điều khiển 401, bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 402, bộ phận ánh xạ 403, bộ phận xử lý tín hiệu được thu 404 và bộ phận đo 405.

Bộ phận điều khiển 401 điều khiển toàn bộ thiết bị đầu cuối người dùng 20. Đối với bộ phận điều khiển 401, bộ điều khiển, mạch điều khiển hoặc thiết bị điều khiển có thể được mô tả dựa vào hiểu biết chung về lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế đề cập đến có thể được sử dụng.

Bộ phận điều khiển 401, ví dụ, điều khiển việc tạo ra các tín hiệu trong bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 402, việc cấp phát các tín hiệu bởi bộ phận ánh xạ 403, và v.v.. Hơn nữa, bộ phận điều khiển 401 điều khiển các quy trình thu tín hiệu trong bộ phận xử lý tín hiệu được thu 404, các việc đo tín hiệu trong bộ phận đo 405, và v.v..

Bộ phận điều khiển 401 điều khiển truyền thông sử dụng các cấu hình khung được áp dụng cho việc truyền DL của dữ liệu đường xuống và/hoặc các kênh điều khiển đường xuống (ở đây, ví dụ, bộ phận cấp phát của kênh dữ liệu đường xuống khác nhau). Ngoài ra, bộ phận điều khiển 401 điều khiển việc thu giả định rằng các tín hiệu tham chiếu DL được cấp phát đến trường thời gian và/hoặc trường tần số chung trong các cấu hình khung (xem Fig.2 đến Fig.6). Ngoài ra, bộ phận điều khiển 401 điều khiển việc truyền thông sử dụng các cấu hình khung được áp dụng cho việc truyền dữ liệu UL của dữ liệu đường lên và/hoặc các kênh điều khiển đường lên (trong đó, ví dụ, bộ phận cấp phát của kênh dữ liệu đường lên khác nhau). Ngoài ra, bộ phận điều khiển 401 điều khiển việc truyền bằng cách phân định tín hiệu tham chiếu UL đến trường thời gian và/hoặc trường tần số chung (các vị trí miền thời gian và/hoặc miền tần số) trong các cấu hình khung (xem Fig.7 đến Fig.11).

Bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 402 tạo ra các tín hiệu UL (kênh điều khiển UL, kênh dữ liệu UL, các tín hiệu tham chiếu UL và v.v.) dựa vào các lệnh từ bộ phận điều khiển 401, và đưa ra các tín hiệu UL đến bộ phận ánh xạ 403. Bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 402 có thể được cấu thành bởi bộ tạo ra tín hiệu, mạch tạo ra tín hiệu hoặc thiết bị tạo ra tín hiệu mà có thể được mô tả dựa vào hiểu biết chung về lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế đề cập đến.

Ngoài ra, bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 402 tạo ra kênh dữ liệu UL dựa vào các lệnh từ bộ phận điều khiển 401. Ví dụ, khi việc cấp phép UL được bao gồm trong kênh điều khiển DL được báo cáo từ trạm gốc radio 10, bộ phận điều khiển 401 lệnh cho bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 402 tạo ra kênh dữ liệu UL.

Bộ phận ánh xạ 403 ánh xạ các tín hiệu UL được tạo ra trong bộ phận tạo ra tín hiệu truyền 402 đến các tài nguyên radio dựa vào các lệnh từ bộ phận điều khiển 401, và đưa ra kết quả đến các bộ phận truyền/thu 203. Ví dụ, bộ phận ánh xạ 403 ánh xạ tín hiệu tham chiếu UL đến trường thời gian và/hoặc trường tần số chung trong nhiều cấu hình khung (nghĩa là, sử dụng cùng mẫu ánh xạ). Bộ phận ánh xạ 403 có thể được cấu thành bởi bộ ánh xạ, mạch ánh xạ hoặc thiết bị ánh xạ mà có thể được mô tả dựa vào hiểu biết chung về lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế đề cập đến.

Bộ phận xử lý tín hiệu được thu 404 thực hiện các quy trình thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều biến, giải mã và v.v.) các tín hiệu được thu được nhập từ các bộ phận truyền/thu 203. Ở đây, tín hiệu được thu bao gồm, ví dụ, các tín hiệu DL được truyền từ trạm gốc radio 10 (kênh điều khiển DL, kênh dữ liệu DL, các tín hiệu tham chiếu DL và v.v.). Bộ phận xử lý tín hiệu được thu 404 có thể được cấu thành bởi bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu hoặc thiết bị xử lý tín hiệu có thể được mô tả dựa vào hiểu biết chung về lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế đề cập đến. Ngoài ra, bộ phận xử lý tín hiệu được thu 404 có thể cấu thành bộ phận thu theo sáng chế.

Dựa vào các lệnh từ bộ phận điều khiển 401, bộ phận xử lý tín hiệu được thu 404 thực hiện việc giải mã mà kênh điều khiển DL, lập lịch việc truyền và/hoặc việc thu của kênh dữ liệu DL, và thực hiện quy trình thu của kênh dữ liệu DL dựa vào DCI này. Ngoài ra, bộ phận xử lý tín hiệu được thu 404 đánh giá độ lợi kênh dựa vào DM-RS hoặc CRS, và giải điều biến kênh dữ liệu DL dựa vào độ lợi kênh được đánh giá.

Bộ phận xử lý tín hiệu được thu 404 đưa ra thông tin được giải mã, được thu nhận thông qua các quy trình thu, đến bộ phận điều khiển 401. Bộ phận xử

lý tín hiệu được thu 404 đưa ra, ví dụ, thông tin phát rộng, thông tin hệ thống, báo hiệu RRC, DCI và v.v., đến bộ phận điều khiển 401. Bộ phận xử lý tín hiệu được thu 404 có thể đưa ra kết quả giải mã của dữ liệu đến bộ phận điều khiển 401. Ngoài ra, bộ phận xử lý tín hiệu được thu 404 đưa ra các tín hiệu được thu, các tín hiệu sau các quy trình thu và v.v., đến bộ phận đo 405.

Bộ phận đo 405 tiến hành các phép đo đối với các tín hiệu được thu. bộ phận đo 405 có thể được cấu thành bởi bộ đo, mạch đo hoặc thiết bị đo có thể được mô tả dựa vào hiểu biết chung về lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế đề cập đến.

Bộ phận đo 405 có thể đo, ví dụ, công suất được thu (ví dụ, RSRP), chất lượng thu được DL (ví dụ, RSRQ), các trạng thái kênh và v.v. của các tín hiệu được thu. Các kết quả đo có thể được đưa ra đến bộ phận điều khiển 401.

(Cấu trúc phần cứng)

Lưu ý là các sơ đồ khối đã được sử dụng để mô tả các phương án nêu trên thể hiện các khối trong các bộ phận chức năng. Các khối (các thành phần) chức năng này có thể được thực hiện dưới các dạng kết hợp tùy ý của phần cứng và/hoặc phần mềm. Ngoài ra, các phương tiện để thực hiện mỗi khối chức năng không bị giới hạn cụ thể. Nghĩa là, mỗi khối chức năng có thể được thực hiện bởi một bộ phận của thiết bị được kết hợp dưới dạng vật lý và/hoặc logic, hoặc có thể được thực hiện bởi việc kết nối trực tiếp và/hoặc gián tiếp hai hoặc nhiều hơn hai bộ phận tách biệt dưới dạng vật lý và/hoặc logic của thiết bị (thông qua có dây hoặc không dây chẳng hạn) và sử dụng nhiều bộ phận này của thiết bị.

Nghĩa là, các trạm gốc radio, các thiết bị đầu cuối người dùng và theo các phương án của sáng chế có thể có chức năng như là máy tính thực hiện các quy trình xử lý của phương pháp truyền thông radio của sáng chế. Fig.17 là hình vẽ thể hiện cấu trúc phần cứng ví dụ của trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế. Về mặt vật lý, trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20, đã được mô tả, có thể được tạo nên là thiết bị máy tính

bao gồm bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002, bộ lưu trữ 1003, thiết bị truyền thông 1004, thiết bị đầu vào 1005, thiết bị đầu ra 1006 và bus 1007.

Lưu ý là, trong phần mô tả sau đây, từ “thiết bị” có thể được thay thế bởi “mạch”, “thiết bị (device)”, “bộ phận” và v.v.. Lưu ý là cấu trúc phân cứng của trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được cấu hình để bao gồm một hoặc nhiều trong số mỗi thiết bị được thể hiện trên các hình vẽ, hoặc có thể được cấu hình để không bao gồm một phần của thiết bị.

Ví dụ, mặc dù chỉ một bộ xử lý 1001 được thể hiện, các bộ xử lý có thể được đề xuất. Hơn nữa, các quy trình xử lý có thể được thực hiện với một bộ xử lý, hoặc các quy trình xử lý có thể được thực hiện theo trình tự, hoặc theo các cách khác, trên hai hoặc nhiều hơn hai bộ xử lý. Lưu ý là bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện với một hoặc nhiều chip.

Mỗi chức năng của trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 được thực hiện bằng cách đọc (chương trình) phần mềm định trước trên phần cứng chẳng hạn như bộ xử lý 1001 và bộ nhớ 1002, và bằng cách điều khiển các việc tính toán trong bộ xử lý 1001, việc truyền thông trong thiết bị truyền thông 1004, và việc đọc và/hoặc việc ghi dữ liệu trong bộ nhớ 1002 và bộ lưu trữ 1003.

Bộ xử lý 1001 có thể điều khiển toàn bộ máy tính bằng cách, ví dụ, hoạt động hệ điều hành. Bộ xử lý 1001 có thể được tạo cấu hình với bộ xử lý trung tâm (CPU), bao gồm các giao diện với thiết bị ngoại vi, thiết bị điều khiển, thiết bị tính, bộ đăng ký và v.v.. Ví dụ, bộ phận xử lý tín hiệu dải gốc 104 được nêu trên (204), bộ phận xử lý cuộc gọi 105 và v.v. có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1001.

Hơn nữa, bộ xử lý 1001 đọc các chương trình (các mã chương trình), các môđun phần mềm hoặc dữ liệu, từ bộ lưu trữ 1003 và/hoặc thiết bị truyền thông 1004, trong bộ nhớ 1002, và thực hiện các quy trình xử lý khác nhau theo các chương trình này. Đối với các chương trình, các chương trình cho phép máy tính thực hiện ít nhất một phần trong số các thao tác theo các phương án được nêu

trên có thể được sử dụng. Ví dụ, bộ phận điều khiển 401 của các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được thực hiện bằng cách điều khiển các chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ 1002 và thao tác trên bộ xử lý 1001, và các khối chức năng khác có thể được thực hiện tương tự.

Bộ nhớ 1002 là phương tiện ghi đọc được bởi máy tính, và có thể được cấu thành bởi, ví dụ, ít nhất một trong số ROM (Read Only Memory - Bộ nhớ chỉ đọc), EPROM (Erasable Programmable ROM - ROM có thể lập trình được xóa được), EEPROM (Electrically EPROM - EPROM bằng điện), RAM (Random Access Memory - Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên) và/hoặc các phương tiện lưu trữ thích hợp khác. Bộ nhớ 1002 có thể được đề cập đến là “bộ ghi”, “vùng nhớ đệm”, “bộ nhớ chính” (thiết bị lưu trữ sơ cấp) hoặc tương tự. Bộ nhớ 1002 có thể lưu trữ các chương trình có thể thực hiện (các mã chương trình), các môđun phần mềm, và tương tự để thực hiện các phương pháp truyền thông radio theo các phương án của sáng chế.

Bộ lưu trữ 1003 là phương tiện ghi đọc được bởi máy tính, và có thể được cấu thành bởi, ví dụ, ít nhất một trong số đĩa lưu động, đĩa mềm (nhãn hiệu đã được đăng ký), đĩa quang từ (ví dụ, đĩa compact (CD-ROM (Compact Disc ROM) và v.v.), đĩa đa năng kỹ thuật số, đĩa Blu-ray (nhãn hiệu đã được đăng ký)), đĩa tháo lắp được, ổ đĩa cứng, thẻ thông minh, thiết bị bộ nhớ tia chớp (ví dụ, thẻ, que, ổ đĩa chính, v.v.), vạch từ, cơ sở dữ liệu, máy chủ, và/hoặc các phương tiện lưu trữ thích hợp khác. Bộ lưu trữ 1003 có thể được đề cập đến là “bộ lưu trữ thiết bị thứ cấp”.

Thiết bị truyền thông 1004 là phần cứng (thiết bị truyền/thu) dùng để cho phép truyền thông liên máy tính bằng cách sử dụng các mạng có dây và/hoặc không dây, và có thể là, ví dụ, được gọi là “thiết bị mạng”, “bộ điều khiển mạng”, “thẻ mạng”, “môđun truyền thông” và v.v.. Thiết bị truyền thông 1004 có thể được tạo cấu hình để bao gồm bộ chuyển đổi tần số cao, bộ song công, bộ lọc, bộ tổng hợp tần số và v.v. để thực hiện, ví dụ, song công phân chia theo tần số (FDD (Frequency Division Duplex-Song công phân chia theo tần số))

và/hoặc song công phân chia theo thời gian (TDD). Ví dụ, các anten truyền/thu 101 (201) được nêu trên, các bộ phận khuếch đại 102 (202), các bộ phận truyền/thu 103 (203), giao diện đường truyền thông 106 và v.v. có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông 1004.

Thiết bị đầu vào 1005 là thiết bị đầu vào dùng để thu đầu vào từ bên ngoài (ví dụ, bàn phím, chuột, micrô, bộ chuyển đổi, nút bấm, cảm biến và v.v.). Thiết bị đầu ra 1006 là thiết bị đầu ra dùng để cho phép gửi đầu ra đến bên ngoài (ví dụ, màn hình, loa, đèn LED (điôt phát quang ánh sáng) và v.v.). Lưu ý là thiết bị đầu vào 1005 và thiết bị đầu ra 1006 có thể được bố trí trong cấu trúc được tích hợp (ví dụ, panen cảm ứng).

Hơn nữa, các loại thiết bị này, bao gồm bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002 và các bộ phận khác, được kết nối bởi bus 1007 dùng để truyền thông tin. Bus 1007 có thể được tạo nên với một bus, hoặc có thể được tạo nên với các bus khác nhau giữa các bộ phận của thiết bị.

Ngoài ra, trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được tạo cấu trúc để bao gồm phần cứng chẳng hạn như bộ vi xử lý, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), ASIC (Application-Specific Integrated Circuit - Mạch tích hợp ứng dụng dành riêng), PLD (Programmable Logic Device - Thiết bị logic lập trình được), FPGA (Field Programmable Gate Array - Mảng cổng lập trình được dạng trường) và v.v., và một phần hoặc toàn bộ các khối chức năng có thể được thực hiện bởi phần cứng. Ví dụ, bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện với ít nhất một trong số các bộ phận này của phần cứng.

(Các sự thay đổi)

Lưu ý là thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này và thuật ngữ cần thiết để hiểu bản mô tả này có thể được thay thế bởi các thuật ngữ khác mà truyền đạt cùng ý nghĩa hoặc các ý nghĩa tương tự. Ví dụ, “các kênh” và/hoặc “các ký hiệu” có thể được thay thế bởi “các tín hiệu” (hoặc “báo hiệu”). Ngoài ra, “các tín hiệu” có thể là “các tin nhắn”. Tín hiệu tham chiếu có thể được viết tắt là “RS”, và có thể được đề cập đến là “dẫn đường”, “tín hiệu dẫn đường” và v.v.,

phụ thuộc vào chuẩn ứng dụng. Hơn nữa, “thành phần sóng mang” (CC) có thể được đề cập đến là “ô”, “sóng mang tần số”, “tần số sóng mang” và v.v..

Hơn nữa, khung radio có thể bao gồm một hoặc nhiều khoảng thời gian (các khung) trong miền thời gian. Mỗi trong số một hoặc nhiều khoảng thời gian (các khung) cấu thành khung radio có thể được đề cập đến là “khung con”. Hơn nữa, khung con có thể bao gồm một hoặc nhiều khe trong miền thời gian. Hơn nữa, khe có thể bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu (OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing-Đa hợp phân chia theo tần số trực giao), các ký hiệu SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access-Đa truy cập phân chia theo tần số sóng mang đơn) các ký hiệu, và v.v.) trong miền thời gian.

Khung radio, khung con, khe và ký hiệu đều biểu diễn đơn vị thời gian trong truyền thông tín hiệu. Các khung radio, khung con, khe và ký hiệu có thể đều được gọi bởi các tên ứng dụng khác. Ví dụ, một khung con có thể được đề cập đến là “khoảng thời gian truyền” (TTI), hoặc các khung con liên tiếp có thể được đề cập đến là “TTI”, hoặc một khe có thể được đề cập đến là “TTI”. Nghĩa là, khung con và TTI có thể là khung con (1 ms) trong LTE hiện có, có thể là khoảng thời gian được rút ngắn hơn 1 ms (ví dụ, một đến mười ba ký hiệu), hoặc có thể là khoảng thời gian dài hơn 1 ms.

Ở đây, TTI đề cập đến đơn vị thời gian tối thiểu của việc lập lịch trong truyền thông radio chẳng hạn. Ví dụ, trong các hệ thống LTE, trạm gốc radio lập lịch các tài nguyên radio (chẳng hạn như dải rộng tần số và công suất truyền có thể được sử dụng trong mỗi thiết bị đầu cuối người dùng) để cấp phát đến mỗi thiết bị đầu cuối người dùng trong các đơn vị TTI. Lưu ý là các định nghĩa TTI không bị giới hạn ở đây. TTI có thể là đơn vị thời gian truyền của các gói dữ liệu được mã hóa kênh (các khối vận chuyển), hoặc có thể là bộ phận xử lý việc lập lịch, việc đáp ứng kênh và v.v..

TTI có khoảng thời gian 1 ms có thể được đề cập đến là “TTI thông thường” (TTI trong LTE Rel. 8 đến 12), “TTI dài”, “khung con thông thường”,

“khung con dài”, và v.v.. TTI ngắn hơn TTI thông thường có thể được đề cập đến là “TTI được rút ngắn”, “TTI ngắn”, “khung con được rút ngắn”, “khung con ngắn”, và v.v..

Khối tài nguyên (RB) là đơn vị cấp phát tài nguyên trong miền thời gian và miền tần số, và có thể bao gồm một hoặc các sóng mang con liên tiếp trong miền tần số. Ngoài ra, RB có thể bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu trong miền thời gian, và có thể là một khe, một khung con hoặc một TTI theo độ dài. Một TTI và một khung con đều có thể bao gồm một hoặc nhiều khối tài nguyên. Lưu ý là RB có thể được đề cập đến là “khối tài nguyên vật lý” (PRB (Physical RB)), “cặp PRB”, “cặp RB” và v.v..

Hơn nữa, khối tài nguyên có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần tài nguyên (các RE). Ví dụ, một RE có thể là trường tài nguyên radio của một sóng mang con và một ký hiệu.

Lưu ý là các cấu trúc của các khung radio, các khung con, các khe, các ký hiệu và tương tự được nêu trên chỉ đơn thuần là ví dụ. Ví dụ, các cấu hình liên quan đến số lượng của các khung con được bao gồm trong khung radio, số lượng của các khe được bao gồm trong khung con, số lượng của các ký hiệu và các RB được bao gồm trong khe, số lượng của các sóng mang con được bao gồm trong RB, số lượng của các ký hiệu trong TTI, chu kỳ ký hiệu, độ dài của các tiền tố chu kỳ (các CP) và v.v. có thể được thay đổi khác nhau.

Ngoài ra, thông tin và các tham số được mô tả trong bản mô tả này có thể được biểu diễn trong các giá trị tuyệt đối hoặc trong các giá trị tương đối đối với các giá trị định trước, hoặc có thể được biểu diễn trong các định dạng thông tin khác. Ví dụ, các tài nguyên radio có thể được định rõ bởi các chỉ số định trước. Ngoài ra, các phương trình sử dụng các thông số này và v.v. có thể được sử dụng, ngoài các thông tin được bộc lộ rõ ràng trong bản mô tả này.

Các tên gọi được sử dụng cho các tham số và v.v. trong bản mô tả này là không giới hạn. Ví dụ, vì các kênh khác nhau (PUCCH (Physical Uplink Control Channel - Kênh điều khiển đường lên vật lý), PDCCH (Physical Downlink

Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý) và v.v.) và các thành phần thông tin có thể được nhận dạng bởi các tên gọi thích hợp bất kỳ, các tên gọi khác nhau được phân định tới các kênh riêng lẻ này và các thành phần thông tin là không giới hạn.

Thông tin, các tín hiệu và/hoặc các đối tượng khác được mô tả trong bản mô tả này có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng các thuật ngữ khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, các chỉ dẫn, các lệnh, thông tin, các tín hiệu, các bit, các ký hiệu và các chip, tất cả chúng có thể được tham chiếu trong khắp phần mô tả trong tài liệu này, có thể được biểu diễn bởi các điện áp, các dòng điện, các sóng điện từ, các từ trường hoặc các hạt, các trường quang học hoặc các photon, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Thông tin, các tín hiệu và v.v. có thể được đưa ra từ các lớp cao hơn đến các lớp thấp hơn và/hoặc từ các lớp thấp hơn đến các lớp cao hơn. Thông tin, các tín hiệu và v.v. có thể được nhập vào và được đưa ra qua các nút mạng.

Thông tin, các tín hiệu và v.v. được nhập vào và/hoặc được đưa ra có thể được lưu trữ trong vị trí cụ thể (ví dụ, bộ nhớ), hoặc có thể được quản lý sử dụng bảng quản lý. Thông tin, các tín hiệu và v.v. được nhập vào và/hoặc được đưa ra có thể được ghi đè, được cập nhật hoặc được thêm vào thông tin, các tín hiệu và v.v. được đưa ra có thể được xóa. Thông tin, các tín hiệu và v.v. được nhập vào có thể được truyền đến các bộ phận khác của thiết bị.

Việc báo cáo thông tin không có nghĩa là bị giới hạn ở các phương án/các ví dụ được mô tả trong bản mô tả này, và các phương pháp khác có thể cũng được sử dụng. Ví dụ, việc báo cáo thông tin có thể được thực hiện bằng cách sử dụng báo hiệu lớp vật lý (ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống (DCI), thông tin điều khiển đường lên (UCI), báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, RRC (Radio Resource Control - Điều khiển tài nguyên radio), thông tin phát rộng (khối thông tin chính (MIB), các khối thông tin hệ thống (các SIB) và v.v.), báo hiệu MAC (điều khiển truy cập phương tiện) và v.v.), và các tín hiệu và/hoặc các sự kết hợp của các thông tin này.

Báo hiệu lớp vật lý có thể được đề cập đến là “thông tin điều khiển L1/L2 (lớp 1/lớp 2)” (các tín hiệu điều khiển L1/L2), “thông tin điều khiển L1” (tín hiệu điều khiển L1) và v.v.. Ngoài ra, báo hiệu RRC có thể được đề cập đến là “các tín hiệu RRC”, và có thể là, ví dụ, tín hiệu thiết lập kết nối RRC, tín hiệu cấu hình lại kết nối RRC, và v.v.. Ngoài ra, báo hiệu MAC có thể được báo cáo nhờ sử dụng, ví dụ, các thành phần điều khiển MAC (các MAC CE (các thành phần điều khiển)).

Ngoài ra, việc báo cáo thông tin định trước (ví dụ, việc báo cáo thông tin để có hiệu quả mà “X có thể sử dụng”) không cần thiết phải được gửi rõ ràng, và có thể được gửi ngầm (bằng cách không báo cáo đoạn này của thông tin chẳng hạn).

Các quyết định có thể được thực hiện theo các giá trị được biểu diễn bởi một bit (0 hoặc 1), có thể được thực hiện theo các trị số Boolean biểu diễn đúng hoặc sai, hoặc có thể được thực hiện bằng cách so sánh các trị số dạng số (ví dụ, so sánh với các trị số định trước).

Phần mềm, được đề cập đến là “phần mềm”, “phần sụn”, “phần trung gian”, “vi mã” hoặc “ngôn ngữ mô tả phần cứng”, hoặc được gọi bởi các tên gọi khác, sẽ được giải thích rộng rãi, nghĩa là các chỉ dẫn, các tập hợp chỉ dẫn, mã, các đoạn mã, các mã chương trình, các chương trình, các chương trình con, các môđun phần mềm, các ứng dụng, các ứng dụng phần mềm, các gói phần mềm, các đoạn chương trình, các đoạn chương trình con, các đối tượng, các tệp có thể thực hiện được, các chuỗi thực hiện, các thủ tục, các chức năng và v.v..

Ngoài ra, phần mềm, các lệnh, thông tin và v.v. có thể được truyền và được thu qua các phương tiện truyền thông. Ví dụ, khi phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ hoặc các nguồn điều khiển từ xa khác bằng cách sử dụng các công nghệ có dây (các cáp đồng trục, các cáp sợi quang học, các cáp xoắn cặp, các đường thuê bao số (DSL) và v.v.) và/hoặc các công nghệ không dây (bức xạ hồng ngoại, các sóng cực ngắn và v.v.), các công nghệ có dây và/hoặc các công

nghệ không dây này cũng được bao gồm trong định nghĩa của các phương tiện truyền thông.

Các thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” như được sử dụng ở đây được sử dụng có thể hoán đổi cho nhau.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “trạm gốc (BS)”, “trạm gốc radio”, “eNB”, “ô”, “khu vực”, “nhóm ô”, “sóng mang”, và “thành phần sóng mang” có thể được sử dụng có thể hoán đổi cho nhau. Trạm gốc có thể được đề cập đến là “trạm gốc cố định”, “nút B”, “nút B cải tiến (eNB)”, “điểm truy cập”, “điểm truyền”, “điểm thu”, “ô femto”, “ô nhỏ” và v.v..

Trạm gốc có thể chứa một hoặc nhiều (ví dụ, ba) ô (cũng được đề cập đến là “các khu vực”). Khi trạm gốc chứa các ô, toàn bộ vùng phủ sóng của trạm gốc có thể được phân vùng thành các vùng nhỏ hơn, và mỗi vùng nhỏ hơn có thể cung cấp các dịch vụ truyền thông thông qua các hệ thống con của trạm gốc (ví dụ, các trạm gốc nhỏ trong nhà (các RRH (Remote Radio Heads - Các đầu radio điều khiển từ xa))). Thuật ngữ “ô” hoặc “khu vực” đề cập đến một phần hoặc toàn bộ vùng phủ sóng của trạm gốc và/hoặc hệ thống con của trạm gốc cung cấp các dịch vụ truyền thông nằm trong vùng phủ sóng này.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “trạm di động (MS)” “thiết bị đầu cuối người dùng”, “thiết bị người dùng (UE)” và “thiết bị đầu cuối” có thể được sử dụng có thể hoán đổi cho nhau. Trạm gốc có thể được đề cập đến là “trạm gốc cố định”, “nút B”, “nút B cải tiến (eNB)”, “điểm truy cập”, “điểm truyền”, “điểm thu”, “ô femto”, “ô nhỏ” và v.v..

Trạm di động có thể được đề cập đến, bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, như là “trạm thuê bao”, “đơn vị di động”, “đơn vị thuê bao”, “bộ phận không dây”, “bộ phận điều khiển từ xa”, “thiết bị di động”, “thiết bị không dây”, “thiết bị truyền thông không dây”, “thiết bị điều khiển từ xa”, “trạm thuê bao di động”, “thiết bị đầu cuối truy cập”, “thiết bị đầu cuối di động”, “thiết bị đầu cuối không dây”, “thiết bị đầu cuối điều khiển từ xa”, “thiết bị cầm tay”,

“đại lý người dùng”, “khách hàng di động”, “khách hàng” hoặc một số thuật ngữ thích hợp khác.

Hơn nữa, các trạm gốc radio trong bản mô tả này có thể được giải thích là các thiết bị đầu cuối người dùng. Ví dụ, mỗi khía cạnh/phương án của sáng chế có thể được áp dụng cho cấu hình trong đó việc truyền thông giữa trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng được thay thế bởi việc truyền thông trong số các thiết bị đầu cuối người dùng (D2D (thiết bị đến thiết bị)). Trong trường hợp này, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể có các chức năng của các trạm gốc radio 10 được nêu trên. Ngoài ra, các thuật ngữ chẳng hạn như “đường lên” và “đường xuống” có thể được giải thích là “phụ”. Ví dụ, kênh đường lên có thể được giải thích là kênh phụ.

Tương tự như vậy, các thiết bị đầu cuối người dùng trong bản mô tả này có thể được giải thích là các trạm gốc radio. Trong trường hợp này, các trạm gốc radio 10 có thể có các chức năng của các thiết bị đầu cuối người dùng 20 được nêu trên.

Các thao tác chính đã được mô tả trong bản mô tả này được thực hiện bởi trạm gốc có thể, trong một số trường hợp, được thực hiện bởi các nút phía trên. Trong mạng bao gồm một hoặc nhiều nút mạng với các trạm gốc, rõ ràng là các thao tác khác nhau được thực hiện để truyền thông với các thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện bởi các trạm gốc, một hoặc nhiều nút mạng (ví dụ, các MME (Mobility Management Entities - Các thực thể quản lý di động), S-GW (Serving-Gateways - Các cổng phục vụ), và v.v. có thể là, nhưng không bị giới hạn) ngoài các trạm gốc, hoặc các sự kết hợp của chúng.

Các phương án/các ví dụ được minh họa trong bản mô tả này có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc dưới dạng kết hợp, có thể được chuyển đổi phụ thuộc vào chế độ thực hiện. Thứ tự của các quy trình, các trình tự, các lưu đồ và v.v. đã được sử dụng để mô tả các phương án/các ví dụ ở đây có thể được sắp xếp lại miễn là không phát sinh mâu thuẫn. Ví dụ, mặc dù các phương án khác nhau đã được minh họa trong bản mô tả này với các thành phần khác nhau của các bước

theo các thứ tự ví dụ, các thứ tự cụ thể được minh họa ở đây không có nghĩa giới hạn.

Các phương án/các ví dụ được minh họa trong bản mô tả này có thể được áp dụng cho LTE (Phát triển dài hạn), LTE-A (LTE cải tiến), LTE-B (LTE-Beyond), siêu 3G, IM được cải tiến, 4G (4th generation mobile communication system - hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ tư), 5G (5th generation mobile communication system - hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm), FRA (Future Radio Access - Truy cập radio tương lai), New-RAT (Radio Access Technology - công nghệ truy cập radio), NR (New Radio), NX (New Radio Access - truy cập radio mới), FX (Future generation Radio Access - Truy cập radio thế hệ tương lai), GSM (nhãn hiệu đã được đăng ký) (Global System for Mobile communications - Hệ thống toàn cầu dùng cho truyền thông di động), CDMA 2000, UMB (Ultra Mobile Broadband - Băng rộng siêu di động), IEEE 802.11 (Wi-Fi (nhãn hiệu đã được đăng ký)), IEEE 802.16 (WiMAX (nhãn hiệu đã được đăng ký)), IEEE 802.20, UWB (Ultra-WideBand), Bluetooth (nhãn hiệu đã được đăng ký), các hệ thống sử dụng các hệ thống thích hợp khác và/hoặc các hệ thống thế hệ tiếp theo được cải tiến dựa vào các hệ thống này.

Cụm từ “dựa vào” như được sử dụng trong bản mô tả này không có nghĩa là “chỉ dựa vào”, trừ khi được quy định khác. Nói cách khác, cụm từ “dựa vào” nghĩa là “chỉ dựa vào” và “ít nhất dựa vào”.

Các tham chiếu đến các thành phần có sự chỉ định chẳng hạn như “thứ nhất”, “thứ hai” và v.v. như được sử dụng ở đây nói chung không giới hạn số lượng hoặc thứ tự của các thành phần này. Các chỉ định này được sử dụng chỉ để cho thuận tiện, là phương pháp phân biệt giữa hai hoặc nhiều hơn hai thành phần. Theo cách này, sự tham chiếu đến các thành phần thứ nhất và thứ hai không ngụ ý rằng chỉ hai thành phần có thể được ứng dụng, hoặc thành phần thứ nhất phải đứng trước thành phần thứ hai theo một cách nào đó.

Các thuật ngữ “đánh giá” và “xác định” như được sử dụng ở đây có thể bao gồm nhiều thao tác khác nhau. Ví dụ, “đánh giá” và “xác định” như được sử

dụng ở đây có thể được hiểu là thực hiện các việc đánh giá và các việc xác định liên quan đến việc tính toán, việc tính, quy trình xử lý, trích xuất, khảo sát, tìm kiếm (ví dụ, tìm kiếm bảng, cơ sở dữ liệu hoặc một số cấu trúc dữ liệu khác, thiết lập và v.v.. Hơn nữa, “đánh giá” và “xác định” như được sử dụng ở đây có thể được hiểu là thực hiện các việc đánh giá và các việc xác định liên quan đến việc thu (ví dụ, thu thông tin), việc truyền (ví dụ, truyền thông tin), nhập vào, đưa ra, truy cập (ví dụ, truy cập dữ liệu trong bộ nhớ) và v.v.. Ngoài ra, “đánh giá” và “xác định” như được sử dụng ở đây có thể được hiểu là thực hiện các việc đánh giá và các việc xác định liên quan đến giải quyết, lựa chọn, chọn, thiết lập, so sánh và v.v.. Nói cách khác, “đánh giá” và “xác định” như được sử dụng ở đây có thể được hiểu là thực hiện các việc đánh giá và các việc xác định liên quan đến một số thao tác.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “được kết nối” và “được ghép đôi”, hoặc các biến thể khác của các thuật ngữ này, đều có nghĩa là các kết nối trực tiếp hoặc gián tiếp hoặc việc ghép đôi giữa hai hoặc nhiều hơn hai thành phần, và có thể bao gồm sự có mặt của một hoặc nhiều thành phần trung gian giữa hai thành phần “được kết nối” hoặc “được ghép đôi” với nhau. Việc ghép đôi hoặc kết nối giữa các thành phần có thể dưới dạng vật lý, logic hoặc sự kết hợp của chúng. Như được sử dụng ở đây, hai thành phần có thể được xem là “được kết nối” hoặc “được ghép đôi” đến nhau bằng cách sử dụng một hoặc nhiều dây điện, các cáp và/hoặc các kết nối điện được in, và là số lượng của các ví dụ không giới hạn và không bao gồm, bằng cách sử dụng năng lượng điện từ, chẳng hạn như năng lượng điện từ có các bước sóng trong các vùng tần số radio, sóng siêu ngắn và quang học (cả nhìn thấy được và không nhìn thấy được).

Khi các thuật ngữ chẳng hạn như “bao gồm” và các biến đổi của các thuật ngữ này được sử dụng trong bản mô tả này hoặc trong các điểm yêu cầu bảo hộ, các thuật ngữ này được dự định bao gồm, theo cách tương tự như cách thuật ngữ “cung cấp” được sử dụng. Hơn nữa, thuật ngữ “hoặc” như được sử dụng trong

bản mô tả này hoặc trong các điểm yêu cầu bảo hộ được dự định không phải là phép tuyển loại.

Bây giờ, mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực nên hiểu rõ ràng là sáng chế không có nghĩa là bị giới hạn ở các phương án được mô tả ở đây. Sáng chế có thể được thực hiện với các thay đổi khác nhau và theo các cải biến khác nhau, mà không chệch khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ. Kết quả là, phần mô tả ở đây được đưa ra với mục đích giải thích các ví dụ, và sẽ không có nghĩa là giới hạn sáng chế theo cách bất kỳ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ phận thu mà thu tín hiệu tham chiếu đường xuống mà được cấp phát đến vị trí miền thời gian được quy định dựa vào thông tin được cung cấp từ trạm gốc; và

bộ phận điều khiển mà điều khiển sự truyền thông bằng cách sử dụng các định dạng khe và điều khiển để không thu tín hiệu tham chiếu đường xuống trong ký hiệu mà là tài nguyên đường lên (uplink, viết tắt là UL) trong khe,

trong đó các vị trí miền thời gian hỗ trợ sự cấp phát của tín hiệu tham chiếu đường xuống, bao gồm vị trí miền thời gian được quy định trong đó tín hiệu tham chiếu đường xuống được cấp phát, được xác định chung cho các định dạng khe.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó vị trí miền thời gian được quy định trong đó tín hiệu tham chiếu đường xuống được cấp phát được tạo cấu hình chung cho các định dạng khe.

3. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1 hoặc 2, trong đó các định dạng khe được tạo cấu hình tương ứng đối với chiều truyền theo các đơn vị của số lượng các ký hiệu được quy định.

4. Phương pháp truyền thông radio bao gồm các bước:

thu tín hiệu tham chiếu đường xuống mà được cấp phát đến vị trí miền thời gian được quy định dựa vào thông tin được cung cấp từ trạm gốc; và

điều khiển truyền thông bằng cách sử dụng các định dạng khe và điều khiển để không thu tín hiệu tham chiếu đường xuống trong ký hiệu mà là tài nguyên đường lên (UL) trong khe,

trong đó các vị trí miền thời gian hỗ trợ sự cấp phát của tín hiệu tham chiếu đường xuống, bao gồm vị trí miền thời gian được quy định trong đó tín hiệu tham chiếu đường xuống được cấp phát, được xác định chung cho các định dạng khe.

5. Trạm gốc bao gồm:

bộ phận truyền mà truyền tín hiệu tham chiếu đường xuống mà được cấp phát đến vị trí miền thời gian được quy định dựa vào thông tin được cung cấp cho thiết bị đầu cuối; và

bộ phận điều khiển mà điều khiển sự truyền thông bằng cách sử dụng các định dạng khe và điều khiển để không truyền tín hiệu tham chiếu đường xuống trong ký hiệu mà là tài nguyên đường lên (UL) trong khe,

trong đó các vị trí miền thời gian hỗ trợ sự cấp phát của tín hiệu tham chiếu đường xuống, bao gồm vị trí miền thời gian được quy định trong đó tín hiệu tham chiếu đường xuống được cấp phát, được xác định chung cho các định dạng khe.

6. Hệ thống truyền thông radio bao gồm trạm gốc và thiết bị đầu cuối, trong đó:

trạm gốc bao gồm:

bộ phận truyền mà truyền tín hiệu tham chiếu đường xuống mà được cấp phát đến vị trí miền thời gian được quy định dựa vào thông tin được cung cấp cho thiết bị đầu cuối; và

bộ phận điều khiển mà điều khiển sự truyền thông bằng cách sử dụng các định dạng khe và điều khiển để không truyền tín hiệu tham chiếu đường xuống trong ký hiệu mà là tài nguyên đường lên (UL) trong khe, và

thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ phận thu mà thu tín hiệu tham chiếu đường xuống dựa vào thông tin; và

bộ phận điều khiển mà điều khiển truyền thông bằng cách sử dụng các định dạng khe và điều khiển để không thu tín hiệu tham chiếu đường xuống trong ký hiệu mà là tài nguyên UL trong khe,

trong đó các vị trí miền thời gian hỗ trợ sự cấp phát của tín hiệu tham chiếu đường xuống, bao gồm vị trí miền thời gian được quy định trong đó tín hiệu tham chiếu đường xuống được cấp phát, được xác định chung cho các định dạng khe.

FIG. 1D

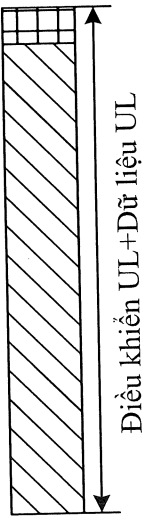


FIG. 1E

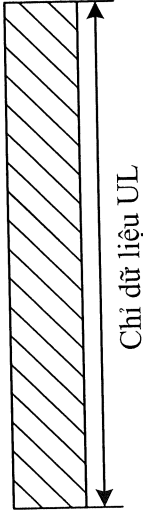


FIG. 1F

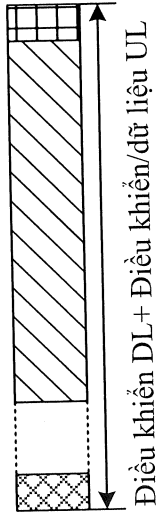


FIG. 1G



FIG. 1A

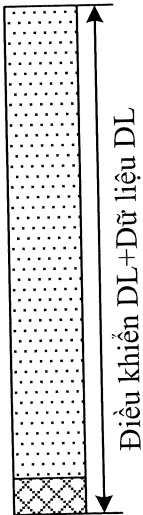


FIG. 1B

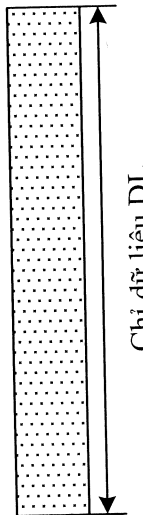
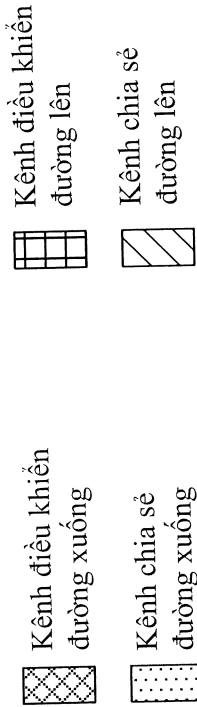
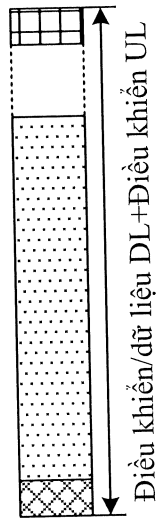


FIG. 1C



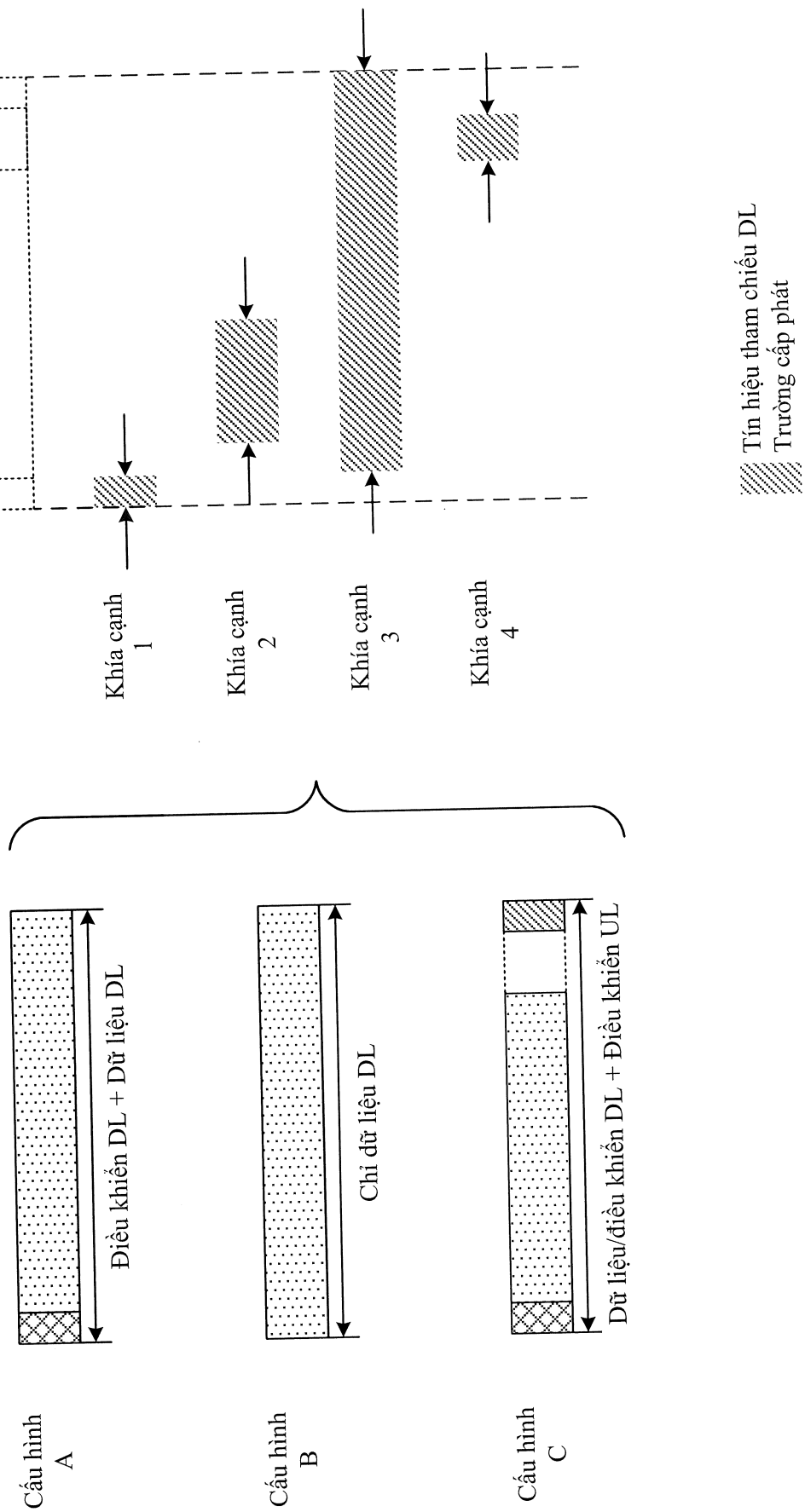


FIG. 2

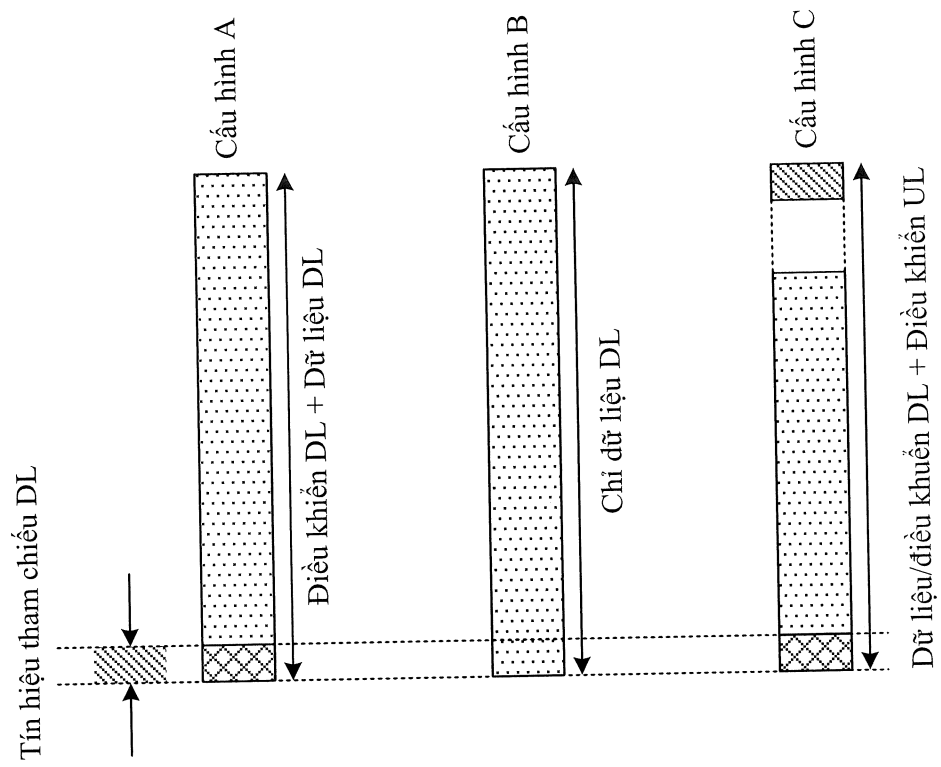


FIG. 3

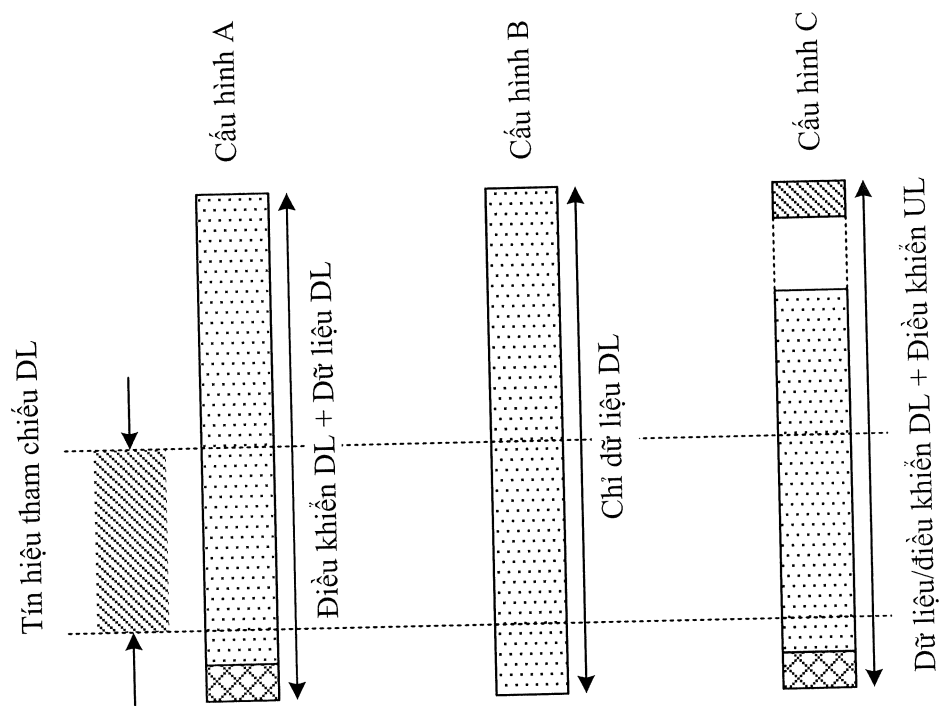


FIG. 4

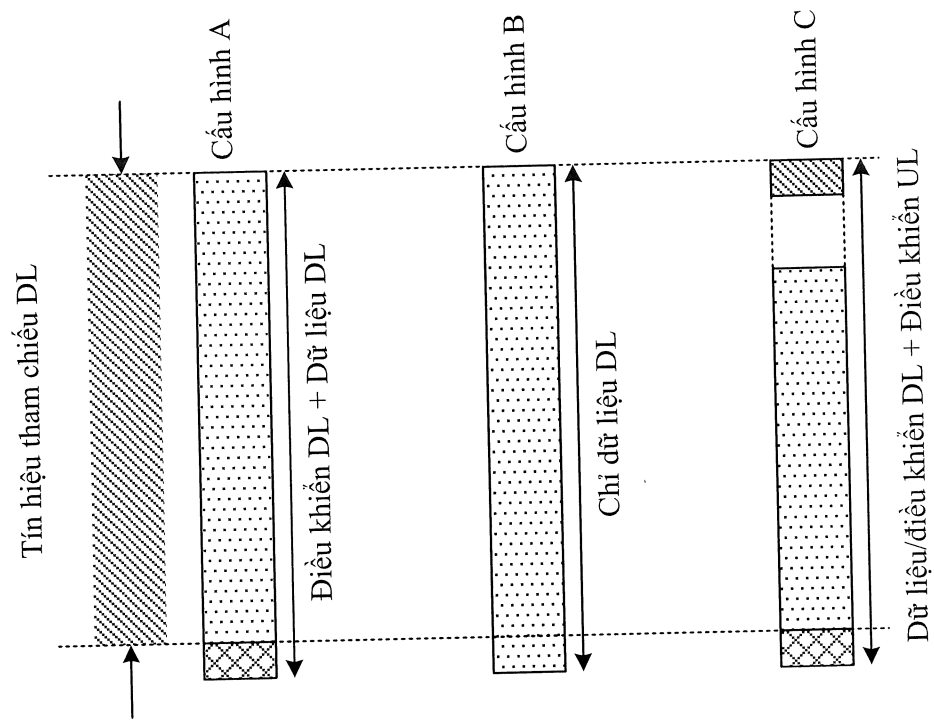


FIG. 5

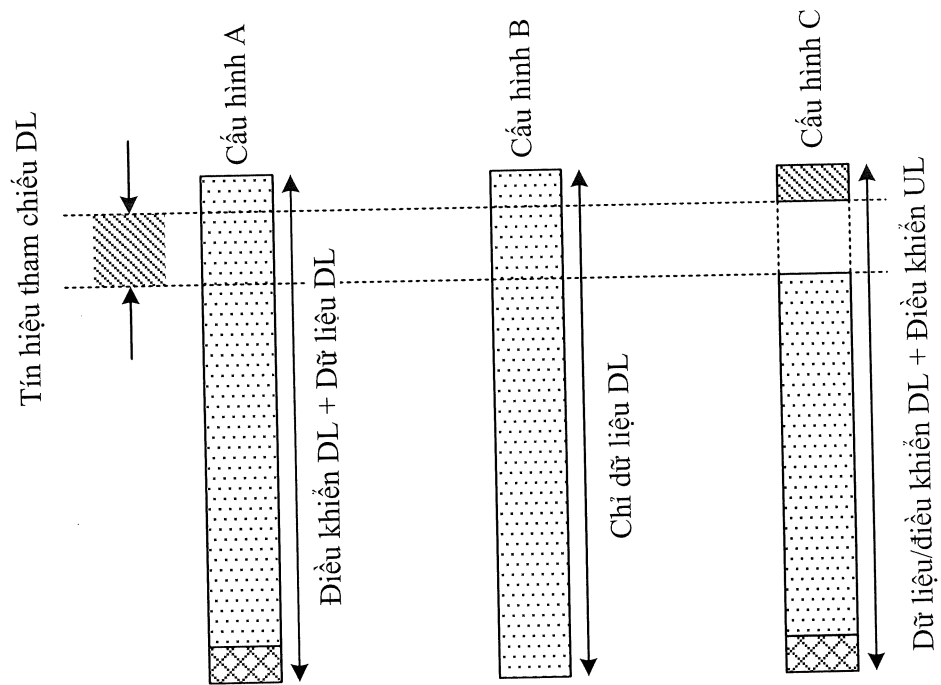


FIG. 6

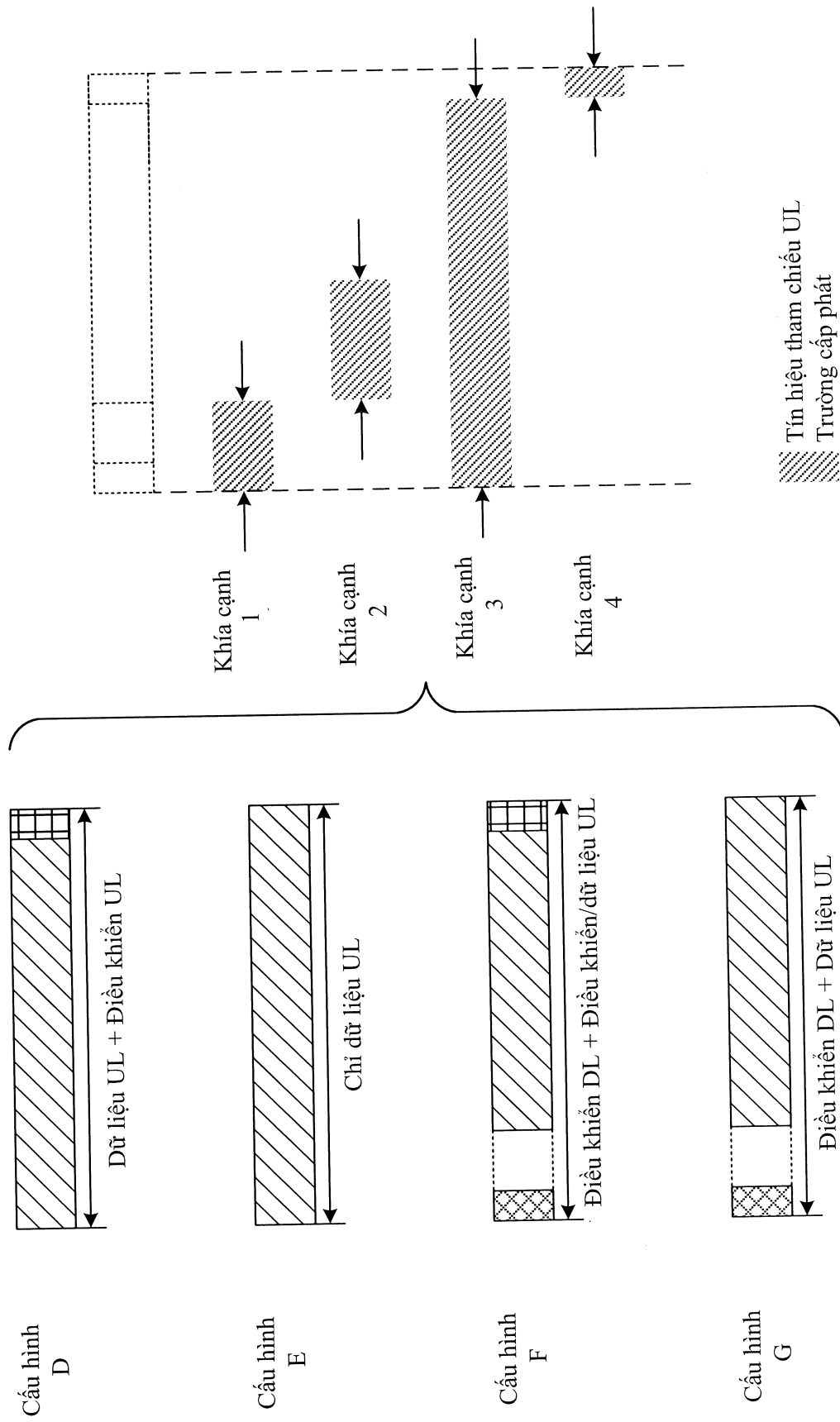


FIG. 7

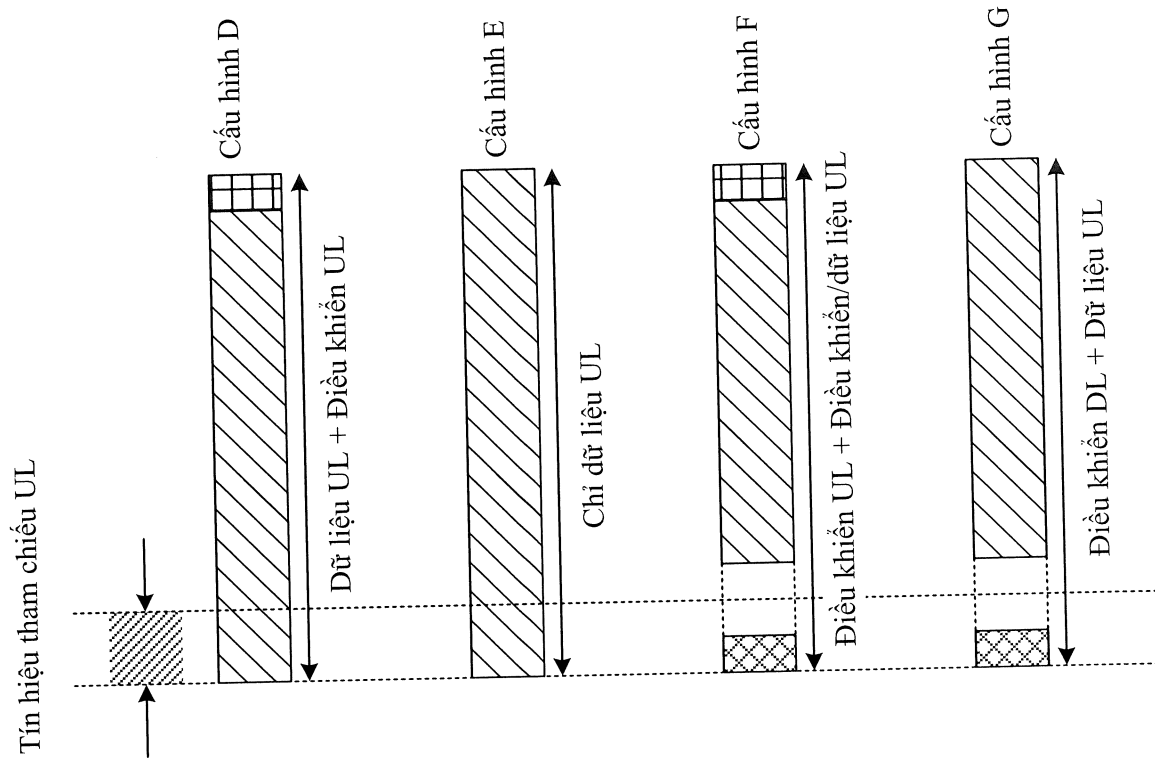


FIG. 8

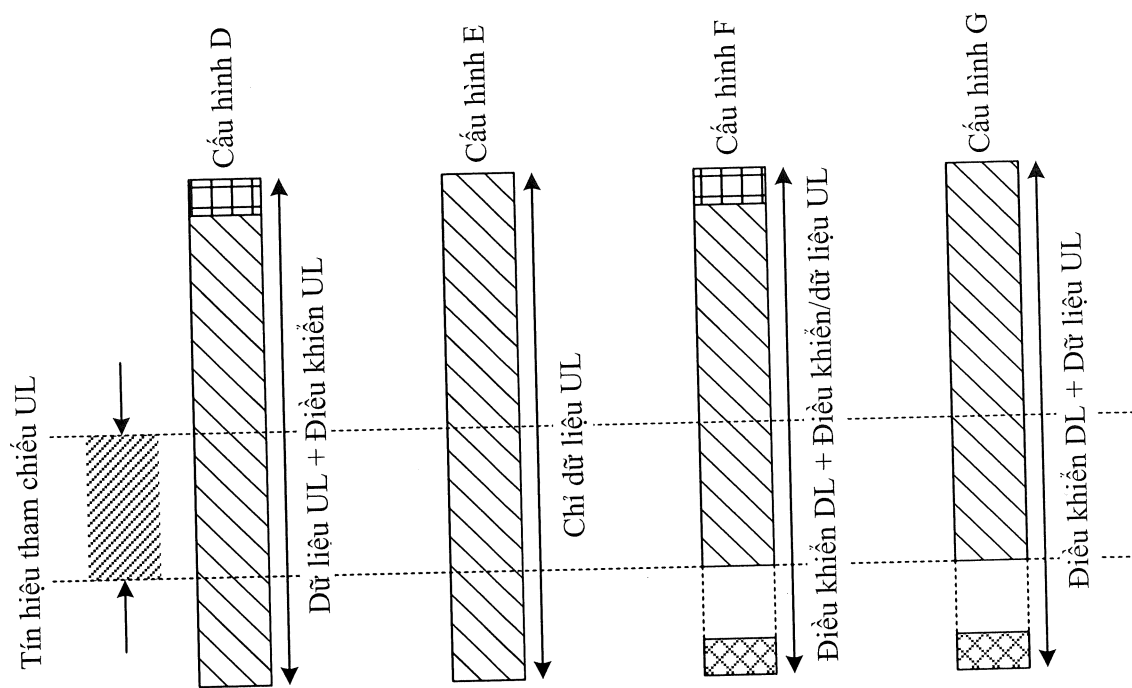


FIG. 9

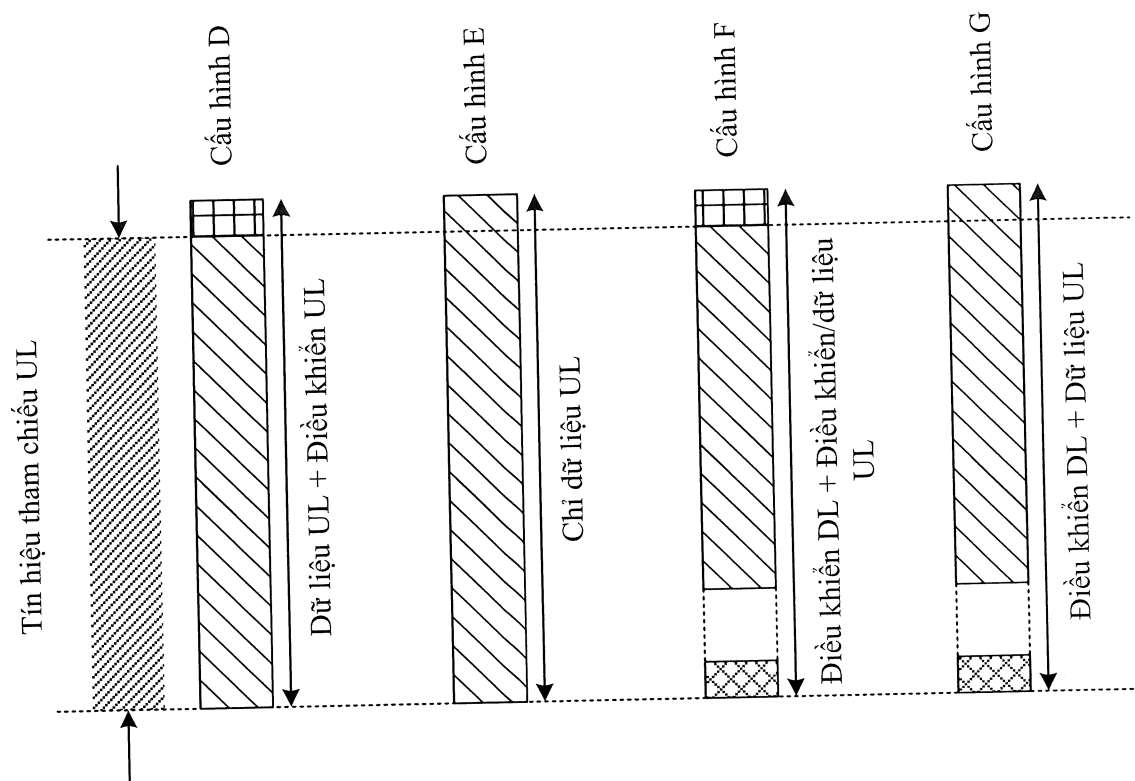


FIG. 10

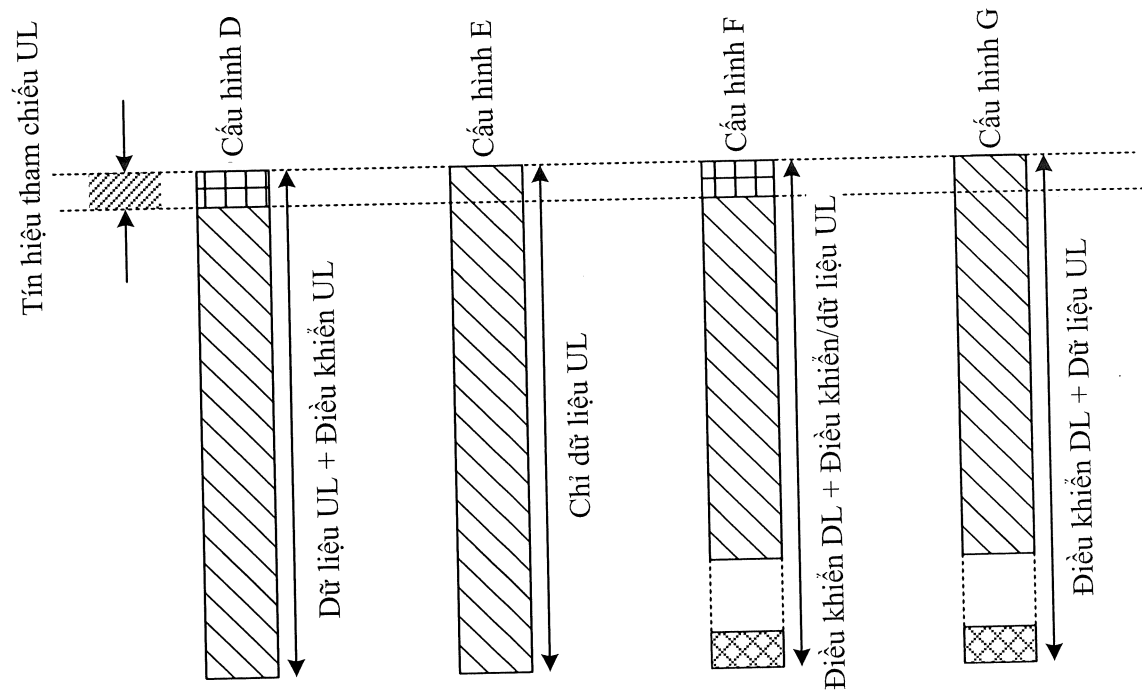


FIG. 11

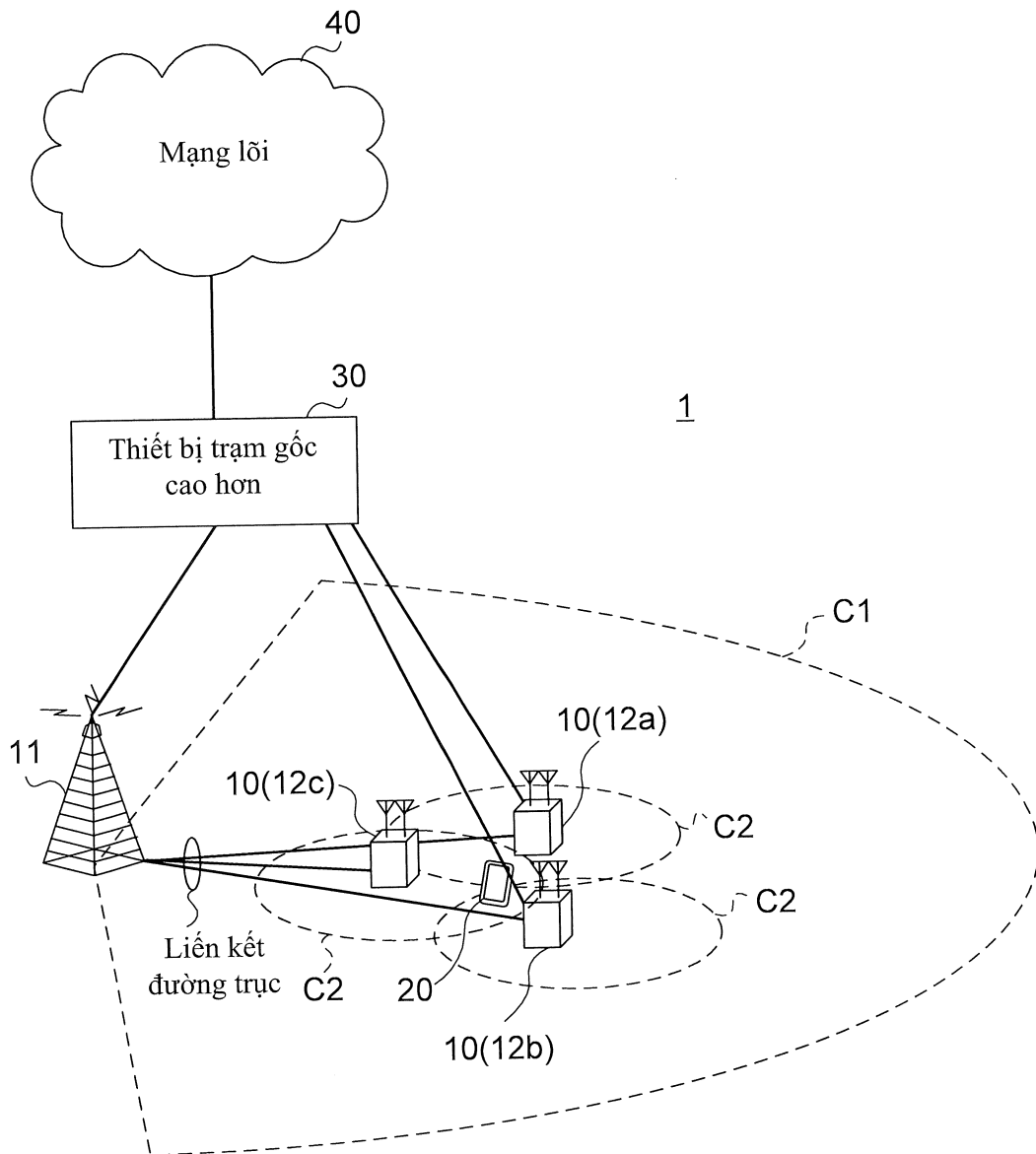


FIG. 12

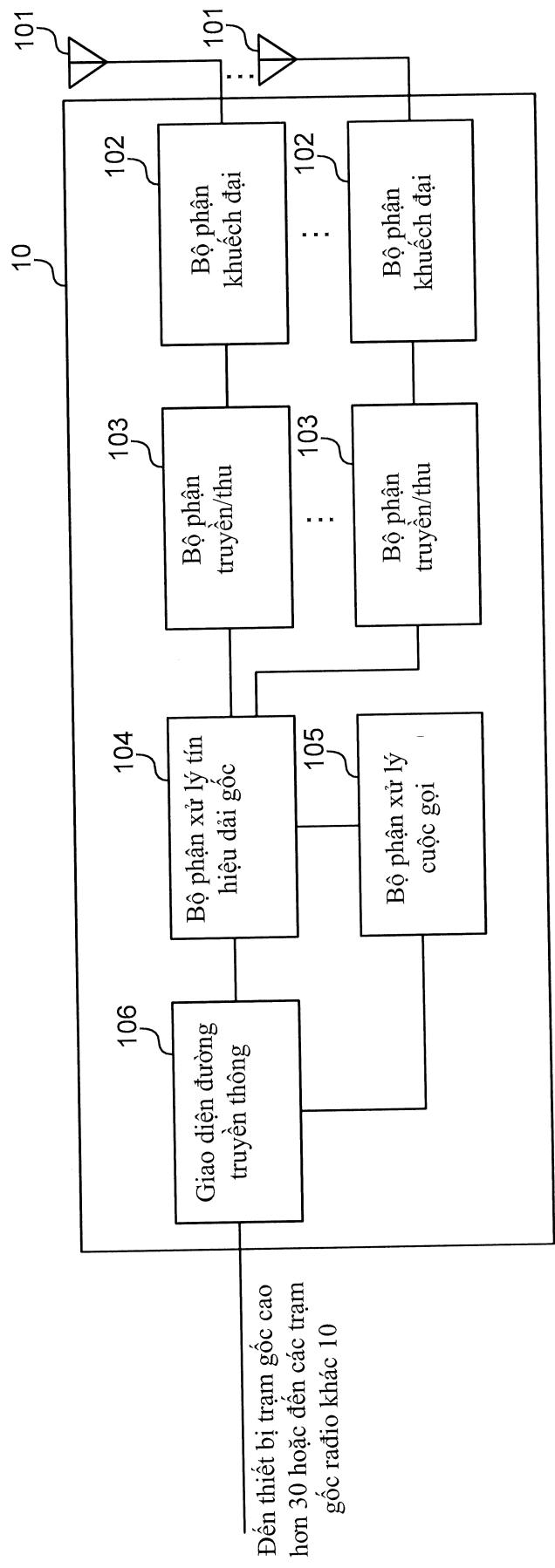


FIG. 13

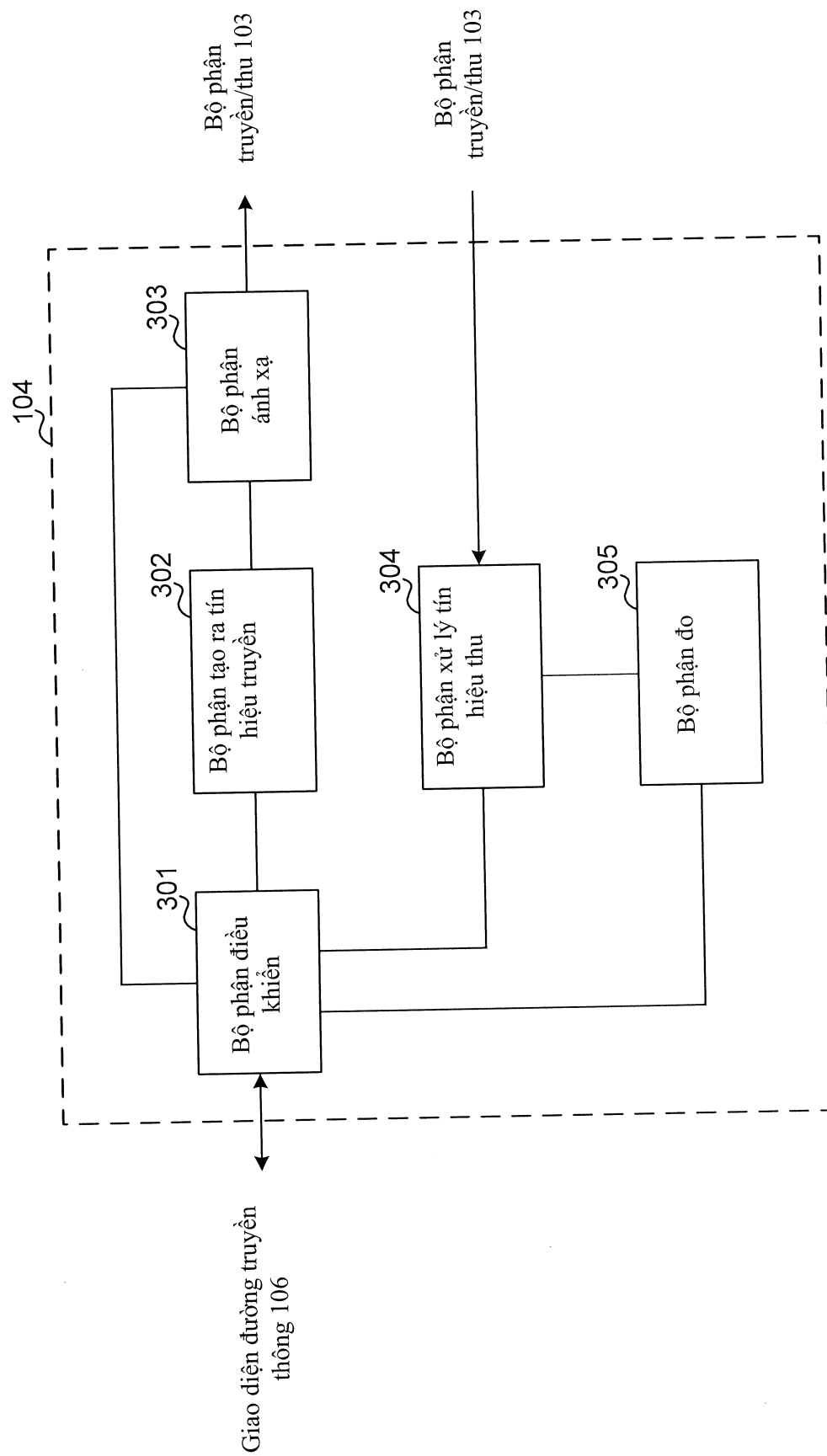


FIG. 14

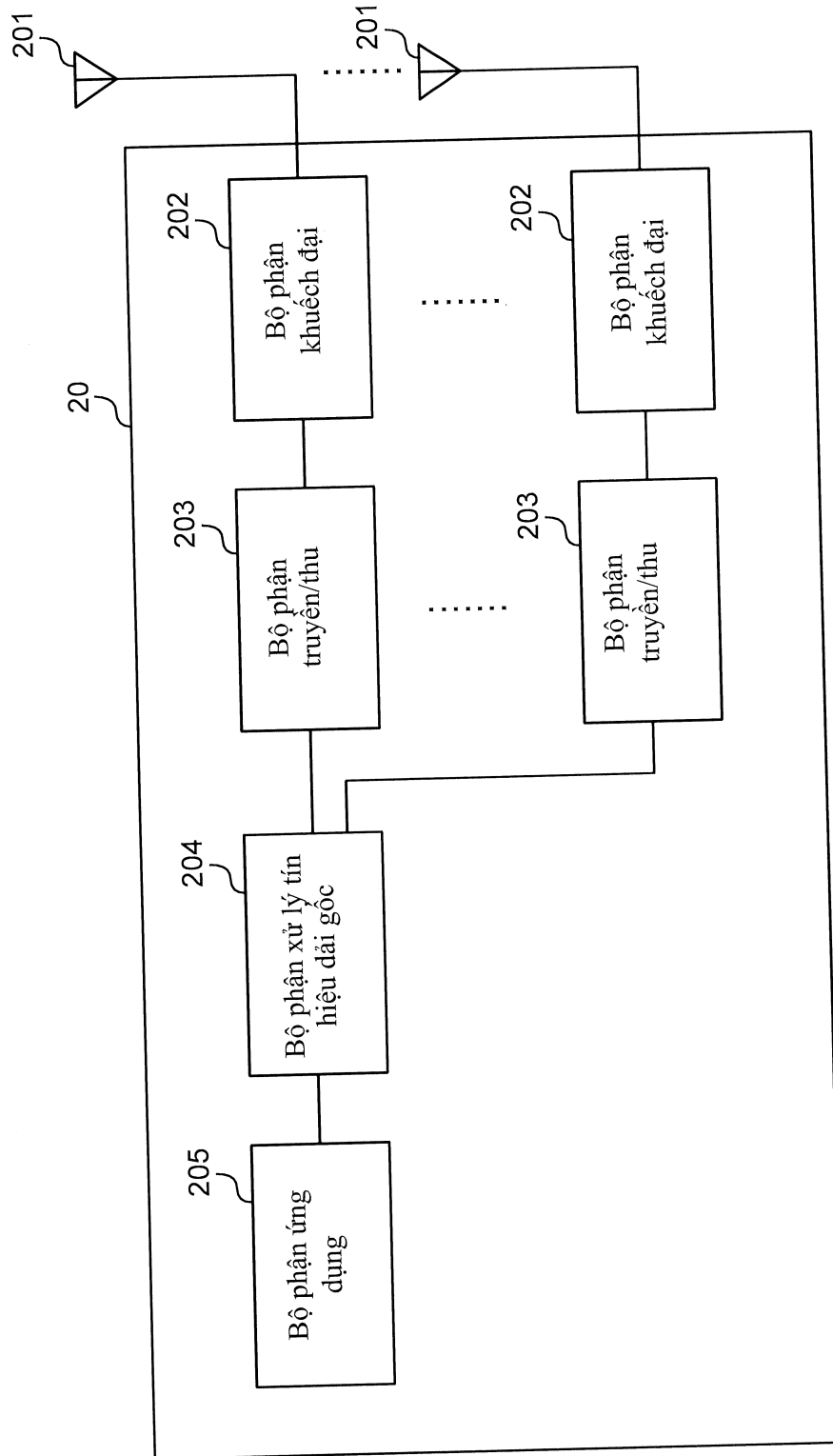


FIG. 15

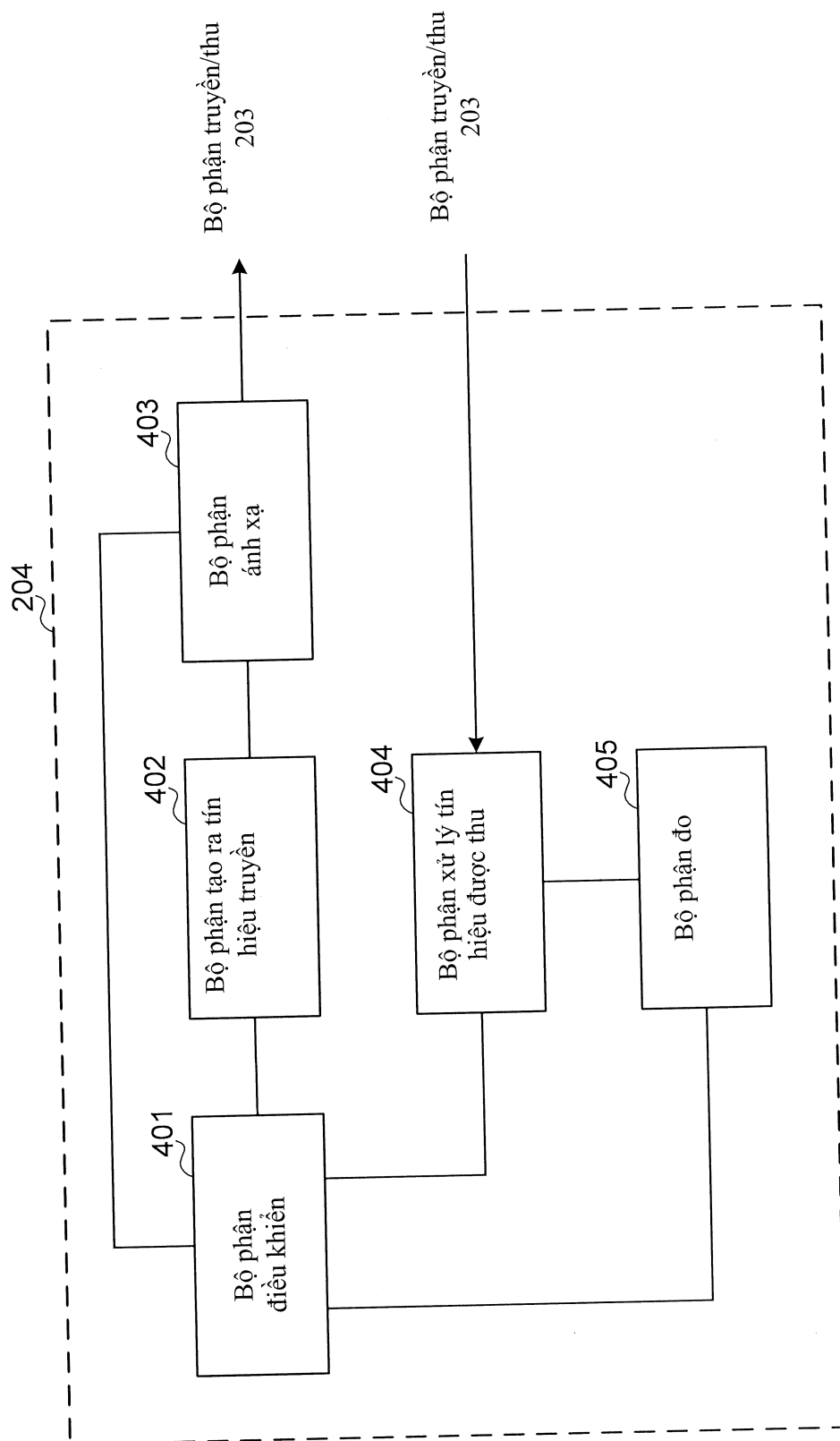


FIG. 16

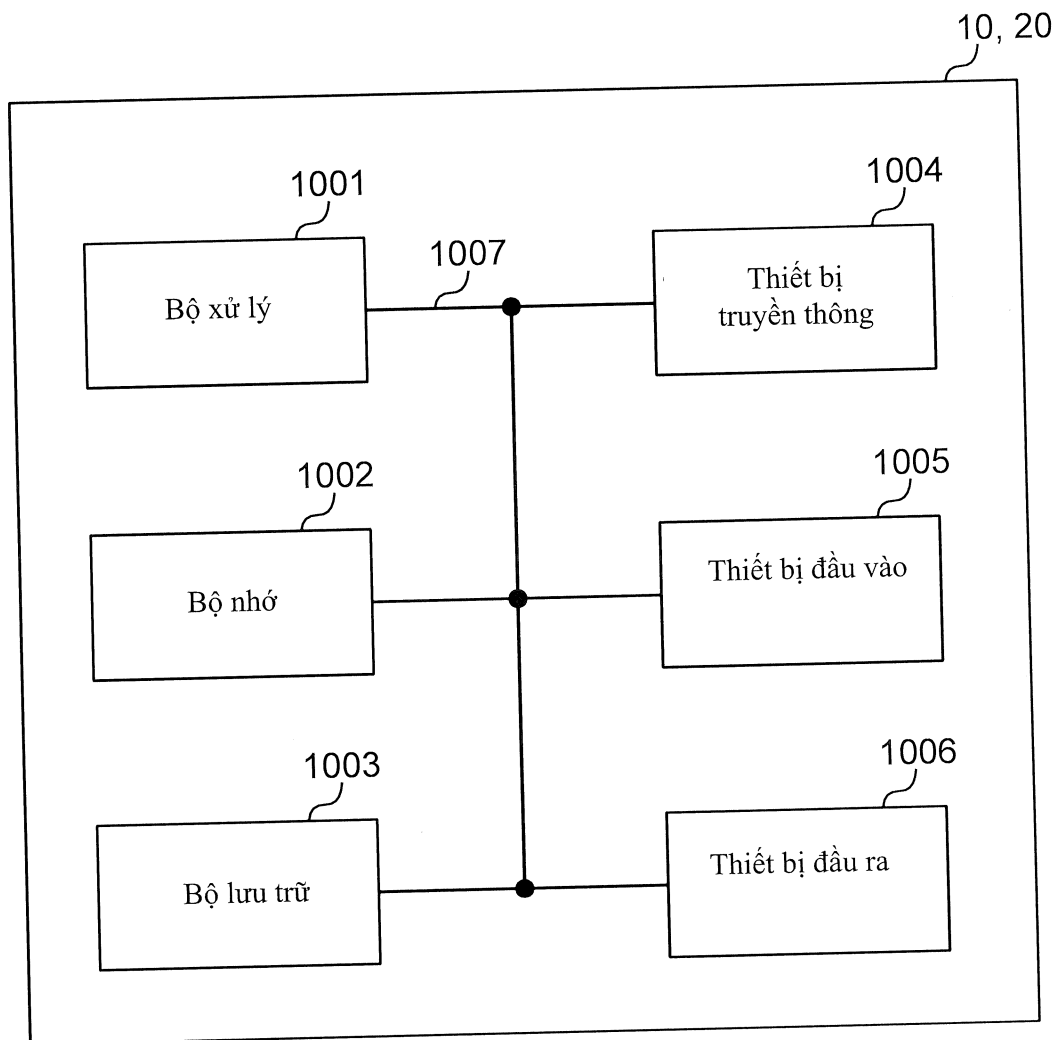


FIG. 17