



(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)



1-0045946

(51)^{2019.01} H04W 24/10; H04W 56/00

(13) B

(21) 1-2020-00230

(22) 21/06/2017

(86) PCT/JP2017/022913 21/06/2017

(87) WO 2018/235208 27/12/2018

(45) 26/05/2025 446

(43) 25/03/2020 384A

(73) NTT DOCOMO, INC. (JP)

11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6150, Japan

(72) HARADA, Hiroki (JP); NAGATA, Satoshi (JP); WANG, Jing (CN).

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

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

(21) 1-2020-00230

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đầu cuối và phương pháp truyền thông radio. Sự đo lường có thể được thực hiện khi ngăn việc tăng lên trong tải xử lý ở phía mạng và/hoặc thông tin tiêu đề báo hiệu. Thiết bị đầu cuối theo sáng chế bao gồm: bộ thu mà thu thông tin truyền khối tín hiệu đồng bộ (SS) mà chỉ báo khối SS được truyền bởi tế bào phục vụ; và bộ điều khiển mà điều khiển sự đo lường của tế bào phục vụ trong chu kỳ đo lường của tính chu kỳ định trước dựa trên thông tin truyền khối SS.

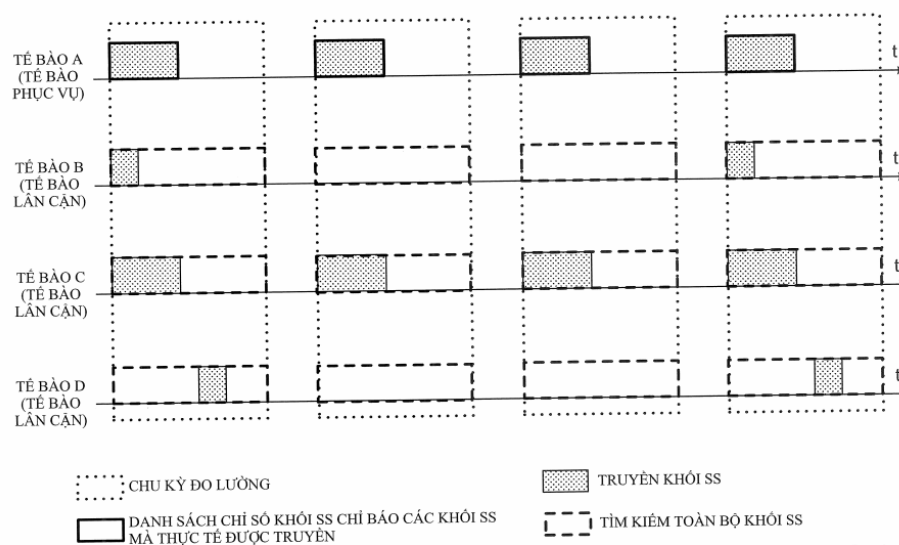


FIG.4

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 hệ thống truyền thông di động tiếp theo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các mạng hệ thống viễn thông di động toàn (UMTS - Universal Mobile Telecommunications System), nhằm mục đích về tốc độ dữ liệu cao hơn và độ trễ thấp, hệ thống phát triển dài hạn (LTE - Long Term Evolution) đã được cụ thể hóa (tài liệu phi sáng chế 1). Hơn nữa, với mục đích dung lượng lớn và trải nghiệm của LTE (LTE Phiên bản 8 và 9), LTE nâng cao (LTE-A và LTE Phiên bản 10, 11, 12 và 13) được chỉ định cụ thể.

Các hệ thống kế thừa của LTE (ví dụ như, truy nhập radio tương lai (FRA), hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 5 (5G), 5G+ (plus, cộng), Radio mới (NR - New Radio), truy nhập radio mới (NX - New radio access), Truy nhập radio thế hệ tương lai (FX - Future generation radio access) và các phiên bản tiếp theo của LTE phiên bản 14 hoặc 15) có thể được nghiên cứu.

Trong các hệ thống LTE đã biết (ví dụ như, LTE phiên bản 8 đến 13), thiết bị đầu cuối người dùng (UE - User Equipment) phát hiện tín hiệu đồng bộ (tín hiệu đồng bộ sơ cấp (PSS - Primary Synchronization Signal) và/hoặc tín hiệu đồng bộ thứ cấp (SSS - Secondary Synchronization Signal)) bởi thủ tục truy nhập ban đầu (cũng được gọi là tìm kiếm tế bào), thiết lập đồng bộ với mạng (ví dụ như, trạm gốc (eNode B (eNB)), và nhận dạng (ví dụ, nhận dạng dựa trên tế bào ký hiệu nhận dạng (ID - Identifier)) tế bào để kết nối.

Hơn nữa, sau khi tìm kiếm tế bào, thiết bị đầu cuối người dùng thu Khối thông tin chủ (MIB - Master Information Block) được truyền trên kênh phát rộng (PBCH - Physical Broadcast Channel) và khối hệ thống thông tin (SIB - System Information Block) được truyền trên kênh chia sẻ đường xuống (DL - DownLink) (PDSCH - Physical Downlink Shared Channel, Kênh chia sẻ đường xuống vật lý), và thu nhận thông tin cấu hình (mà có thể được gọi là thông tin phát rộng hoặc thông tin hệ thống) để truyền thông với mạng.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: 3GPP TS 36.300 V8.12.0 “Truy nhập radio mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRA - Evolved Universal Terrestrial Radio Access) và Mạng truy nhập radio mặt đất toàn cầu cải tiến (E-UTRAN - Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network); Phần mô tả chung; Giai đoạn 2 (Phiên bản 8),” Tháng 4, 2010.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật được đề cập

Nghiên cứu được thực hiện đối với hệ thống truyền thông radio tương lai (ví dụ, NR hoặc 5G) để xác định đơn vị tài nguyên bao gồm tín hiệu đồng bộ (cũng được gọi là PSS và/hoặc SSS, hoặc NR-PSS và/hoặc NR-SSS) và kênh phát rộng (cũng được gọi là PBCH hoặc NR-PBCH) là khối tín hiệu đồng bộ (SS). Hơn nữa, nghiên cứu được thực hiện để xác định tập hợp của một hoặc nhiều khối SS như cụm SS và lặp lại tập hợp cụm SS tức là tập hợp của một hoặc nhiều cụm SS theo tính chu kỳ định trước.

Hơn nữa, nghiên cứu cũng được thực hiện cho hệ thống truyền thông radio tương lai để đo (cũng được gọi là sự đo lường hoặc đo lường Quản lý tài nguyên radio (RRM)) để đo ít nhất một trong các công suất được thu (ví dụ như, RSRP: Reference Signal Received Power - Công suất thu tín hiệu tham chiếu), chất lượng thu (ví dụ như, RSRQ: Reference Signal Received Quality - Chất lượng thu tín hiệu tham chiếu hoặc SINR: Signal to Interference plus Noise Ratio - Tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu cộng tiếng ồn) và cường độ thu (ví dụ như, RSSI: Reference Signal Strength Indicator - Ký hiệu chỉ báo cường độ tín hiệu tham chiếu) bằng cách sử dụng các khối SS.

Mặt khác, cũng được giả định rằng có khối SS mà thực tế không được truyền trong tập hợp cụm SS. Do đó, để thực hiện đầy đủ việc đo lường bằng cách sử dụng các khối SS, yêu cầu thông báo cho thiết bị đầu cuối người dùng về các khối SS mà thực tế được truyền trong tập hợp cụm SS. Tuy nhiên, có rủi ro rằng, khi các khối SS mà thực tế được truyền được thông báo cho thiết bị đầu cuối người dùng, tải xử lý ở phía mạng và/hoặc thông tin tiêu đề báo hiệu tăng lên.

Sáng chế được tạo ra để giải quyết vấn đề này. Một trong các mục đích

của sáng chế là đề xuất thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông radio mà có thể thực hiện đầy đủ sự đo lường trong khi đó ngăn sự tăng lên trong tải xử lý ở phía mạng và/hoặc thông tin tiêu đề báo hiệu.

Cách thức giải quyết vấn đề

Thiết bị đầu cuối người dùng theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm: bộ thu mà thu thông tin truyền khối tín hiệu đồng bộ (SS) mà chỉ báo khối SS được truyền bởi tế bào phục vụ; và bộ điều khiển mà điều khiển sự đo lường của tế bào phục vụ trong chu kỳ đo lường của tính chu kỳ định trước dựa trên thông tin truyền khối SS.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo sáng chế, có thể thực hiện đầy đủ sự đo lường trong khi ngăn việc tăng lên trong tải xử lý ở phía mạng và/hoặc thông tin tiêu đề báo hiệu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A đến 1D là các sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu hình của khối SS.

Fig.2A và 2B là các sơ đồ minh họa một ví dụ về tập hợp cụm SS.

Fig.3A và 3B là các sơ đồ minh họa một ví dụ về các cấu hình của các tập hợp cụm SS trong nhiều tế bào.

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về việc điều khiển đo lường theo phương án thứ nhất.

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về việc điều khiển đo lường theo phương án thứ hai.

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về việc điều khiển đo lường theo phương án thứ ba.

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về việc điều khiển đo lường theo phương án thứ tư.

Fig.8 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông radio theo phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc tổng thể của trạm gốc radio theo phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc radio

theo phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc tổng thể của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc phần cứng của trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nghiên cứu được thực hiện cho các hệ thống truyền thông radio tương lai (ví dụ như, LTE.14, 15 và các phiên bản tiếp theo như là 5G và NR mà cũng được gọi là NR dưới đây) xác định đơn vị tài nguyên bao gồm ít nhất tín hiệu đồng bộ và kênh phát rộng là khối tín hiệu đồng bộ (SS), và thực hiện truyền thông (ví dụ như, truy nhập ban đầu và/hoặc sự đo lường) bằng cách sử dụng các khối SS.

Khối SS có thể bao gồm ít nhất, ví dụ, tín hiệu đồng bộ sơ cấp (cũng được gọi là PSS, NR-PSS, tín hiệu đồng bộ thứ nhất hoặc kênh đồng bộ thứ nhất) và/hoặc tín hiệu đồng bộ thứ cấp (cũng được gọi là SSS, NR-SSS, tín hiệu đồng bộ thứ hai hoặc kênh đồng bộ thứ hai), và kênh phát rộng (cũng được gọi là PBCH: Physical Broadcast Channel - Kênh phát rộng vật lý, NR-PBCH, tín hiệu phát rộng, khối thông tin chủ (MIB) hoặc thông tin hệ thống). Ngoài ra, tín hiệu đồng bộ (ví dụ như, TSS: SS thứ ba) khác với PSS và SSS có thể được chứa trong khối SS. NR-PSS và/hoặc NR-SSS sẽ cũng được gọi là NR-PSS/SSS dưới đây.

Hơn nữa, khối SS bao gồm một hoặc nhiều ký tự (ví dụ như, các ký tự OFDM). Cụ thể hơn, khối SS có thể bao gồm nhiều ký tự liên kề. Trong khối SS, NR-PSS, NR-SSS và NR-PBCH có thể được ánh xạ trên một hoặc nhiều ký tự khác nhau. Ví dụ, có thể được nghiên cứu dành cho khối SS để bao gồm khối SS bởi bốn ký tự bao gồm NR-SSS của một ký tự, NR-SSS của một ký tự và NR-PBCH của hai ký tự.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về cấu hình của khối SS. Ngoài ra, mặc dù Fig.1A đến 1D minh họa các khối SS bao gồm bốn ký tự, cấu hình của khối SS không được minh họa đến các khối được minh họa trên Fig.1A đến

1D. Ví dụ, NR-PBCH có thể được bố trí trên ba hoặc nhiều ký tự hơn, và khối SS có thể bao gồm năm hoặc nhiều ký tự hơn.

NR-PBCH có thể được bố trí trên hai ký tự liên tiếp sau khi NR-PSS và NR-SSS (Fig.1A), hoặc có thể được bố trí trên hai ký tự liên tiếp giữa NR-PSS và NR-SSS (Fig.1D). Ngoài ra, NR-PBCH có thể được phân phối và bố trí trên một ký tự sau khi NR-PSS và một ký tự sau khi NR-SSS (Fig.1B) hoặc có thể được phân phối và bố trí trên một ký tự trước NR-PSS và một ký tự sau NR-SSS (Fig.1C).

Như được minh họa trên Fig.1A đến 1D, NR-PSS/SSS và NR-PBCH có thể được bố trí (được ánh xạ) trong các miền tần số (hoặc các băng tần số) của các băng thông khác nhau (số lượng khác nhau các khối tài nguyên). Ví dụ, NR-PSS/SSS có thể được ánh xạ trong miền tần số thứ nhất (ví dụ như, 127 chuỗi (hoặc 127 sóng mang con)), và NR-PBCH có thể được ánh xạ trong miền tần số thứ hai (ví dụ như, 288 sóng mang con) rộng hơn miền tần số thứ nhất.

Hơn nữa, tín hiệu tham chiếu (được gọi là Tín hiệu tham chiếu giải điều chế hoặc DMRS) được sử dụng để giải điều chế NR-PBCH có thể được ánh xạ trong ít nhất một phần của miền tần số thứ hai. Ngoài ra, miền tần số (ví dụ như, số lượng sóng mang con) mà bao gồm NR-PSS/SSS và NR-PBCH không được giới hạn ở giá trị nêu trên.

Hơn nữa, miền tần số thứ nhất mà trong đó NR-PSS/SSS được ánh xạ và miền tần số thứ hai mà trong đó NR-PBCH được ánh xạ có thể được bố trí ít nhất trùng lặp theo phần với nhau. Ví dụ, miền tần số thứ nhất và miền tần số thứ hai có thể được bố trí sao cho các tần số trung tâm của NR-PSS, NR-SSS và NR-PBCH là khớp.

Tập hợp của một hoặc nhiều khối SS được tạo cấu hình như được mô tả có thể được gọi là cụm SS. Cụm SS có thể bao gồm các khối SS với các tài nguyên tần số và/hoặc thời gian liên tiếp hoặc có thể bao gồm các khối SS với các tài nguyên tần số và/hoặc thời gian không liên tiếp. Cụm SS có thể được tạo cấu hình theo tính chu kỳ định trước (mà có thể được gọi là cụm SS có tính chu kỳ) hoặc có thể được tạo cấu hình không có chu kỳ.

Hơn nữa, một hoặc nhiều cụm SS có thể được gọi là tập hợp cụm SS (loạt cụm SS). Ví dụ, trạm gốc radio (cũng được gọi là trạm gốc (BS),

Transmission/Reception Point - Điểm truyền/thu (TRP), eNode B - Nút B cải tiến (eNB) hoặc gNode B (gNB)) và/hoặc thiết bị đầu cuối người dùng có thể quét chùm sóng và truyền NR-PSS, NR-SSS và NR-PBCH (cũng được gọi là NR-PSS/SSS/PBCH) bằng cách sử dụng một hoặc nhiều cụm SS được chứa trong một tập hợp cụm SS. Ngoài ra, tập hợp cụm SS được tạo cấu hình có chu kỳ. UE có thể điều khiển xử lý thu mà giả định rằng tập hợp cụm SS được truyền theo chu kỳ (ở tính chu kỳ của tập hợp cụm SS).

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về tập hợp cụm SS. Fig.2A minh họa một ví dụ về việc quét chùm sóng. Như được minh họa trên Fig.2A và 2B, trạm gốc radio (gNB) có thể tạm thời phân biệt (quét chùm sóng) hướng chùm sóng, và truyền các khối SS khác nhau bằng cách sử dụng các chùm sóng khác nhau. Ngoài ra, mặc dù Fig.2A và 2B minh họa các ví dụ trong đó các chùm sóng được sử dụng, cũng có thể truyền khối SS bằng cách sử dụng chùm sóng đơn.

Như được minh họa trên Fig.2B, cụm SS bao gồm một hoặc nhiều khối SS, và tập hợp cụm SS bao gồm một hoặc nhiều cụm SS. Ví dụ, trên Fig.2B, cụm SS bao gồm tám khối SS #0 đến #7, và chưa dừng lại ở đó. Các khối SS #0 đến #7 có thể được truyền bởi các chùm sóng khác nhau từ #0 đến #7 (Fig.2A).

Như được minh họa trên Fig.2B, tập hợp cụm SS bao gồm các khối SS #0 đến #7 có thể được truyền mà không cần trải qua chu kỳ định trước (ví dụ, 5ms hoặc ít hơn mà cũng được gọi là chu kỳ tập hợp cụm SS). Chu kỳ tập hợp cụm SS thay đổi theo số lượng cụm SS (hoặc các khối SS) trong tập hợp cụm SS, và do đó có thể được gọi là số lượng cụm SS (hoặc các khối SS).

Hơn nữa, tập hợp cụm SS có thể được lặp lại theo tính chu kỳ định trước (ví dụ như, 5, 10, 20, 40, 80 hoặc 160ms mà cũng được gọi là tính chu kỳ của tập hợp cụm SS). Thời gian của tập hợp cụm SS (cũng được gọi là thời gian tập hợp cụm SS) có thể được tạo cấu hình dựa trên ít nhất một chu kỳ cụm SS, tính chu kỳ của tập hợp cụm SS và giá trị độ lệch định trước.

Mỗi khối SS trong tập hợp cụm SS được minh họa trên Fig.2B được nhận dạng dựa trên thông tin nhận dạng định trước (thông tin nhận dạng khối SS). Về việc này, thông tin nhận dạng khối SS có thể là mỗi chỉ số (chỉ số khối SS) để nhận dạng duy nhất mỗi khối SS trong tập hợp cụm SS. Ngoài ra, thông tin nhận dạng khối SS có thể là kết hợp của chỉ số khối SS để nhận dạng duy

nhất mỗi khối SS trong cụm SS, và chỉ số (chỉ số cụm SS) để nhận dạng duy nhất mỗi cụm SS trong tập hợp cụm SS. Ngoài ra, chỉ số cụm SS là dùng chung giữa các khối SS trong cùng một cụm SS.

Thông tin nhận dạng khối SS này được kết hợp với mỗi NR-PSS/SSS/PBCH. Ví dụ, thiết bị đầu cuối người dùng có thể giả định rằng NR-PSS/SSS/PBCH được kết hợp với cùng một chỉ số khối SS được truyền từ cổng anten nhận dạng (bằng cách sử dụng cùng một chùm sóng hoặc cùng một kiểu mã hóa trước). Hơn nữa, chỉ số khối SS có thể được kết hợp với ít nhất một trong số các chuỗi của NR-PSS/SSS/PBCH và vị trí ánh xạ (các tài nguyên thời gian và/hoặc tần số).

Giả thiết rằng cũng có khối SS mà không thực tế được truyền trong tập hợp cụm SS nêu trên. Vì thế, để thực hiện đầy đủ sự đo lường bằng cách sử dụng các khối SS, nghiên cứu được thực hiện để truyền, đến thiết bị đầu cuối người dùng, thông tin (thông tin truyền khối SS) liên quan đến các khối SS mà thực tế được truyền trong tập hợp cụm SS. Thông tin truyền khối SS có thể là, ví dụ, thông tin chỉ báo các vị trí thời gian của các khối SS mà thực tế được truyền trong số các vị trí thời gian được tạo cấu hình trên lý thuyết của các khối SS.

Bằng cách này, hệ thống truyền thông radio tương lai (ví dụ như, 5G hoặc NR) được giả thiết là bao gồm nhiều tế bào mà có ít nhất là tính chu kỳ, định thời và chu kỳ (số lượng cụm SS trong tập hợp cụm SS hoặc số lượng khối SS) của tập hợp cụm SS bao gồm các khối SS mà thực tế được truyền là khác nhau.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về các cấu hình của các tập hợp cụm SS trong nhiều tế bào. Fig.3A minh họa nhiều tế bào được tạo cấu hình cho cùng một tần số sóng mang (cũng được gọi là sóng mang thành phần (CC) hoặc băng tần số). Ví dụ, trên Fig.3A, các tế bào A và C có độ phủ sóng rộng hơn các tế bào B và D. Ngoài ra, ít nhất một phần trong độ phủ sóng của ít nhất hai trong số các tế bào A và B có thể trùng lặp.

Như được minh họa trên Fig.3B, tính chu kỳ của tập hợp cụm SS (tính chu kỳ của tập hợp cụm SS) bao gồm các khối SS mà thực tế được truyền bởi mỗi tế bào có thể được điều khiển dựa trên kích cỡ độ phủ sóng của mỗi tế bào. Ví dụ, các tế bào A và C có độ phủ sóng lớn hơn độ phủ sóng của các tế bào B và D được giả định để hỗ trợ các thiết bị đầu cuối người dùng có tốc độ di

chuyển tương đối cao, và do đó các tính chu kỳ của tập hợp cụm SS 1 có thể được tạo cấu hình ngắn hơn các tính chu kỳ tập hợp cụm SS 2 của các tế bào B và D. mặt khác, các tế bào B và D không được giả định để hỗ trợ các thiết bị đầu cuối người dùng có các tốc độ di chuyển cao, và do đó các tính chu kỳ của tập hợp cụm SS 2 có thể được tạo cấu hình dài hơn các tính chu kỳ của tập hợp cụm SS 1 của các tế bào A và C.

Hơn nữa, như được minh họa trên Fig.3B, chu kỳ của tập hợp cụm SS (chu kỳ tập hợp cụm SS) bao gồm các khối SS mà thực tế được truyền bởi mỗi tế bào có thể được điều khiển dựa trên số lượng chùm sóng được quét bởi mỗi tế bào và/hoặc kích cỡ độ phủ sóng của mỗi tế bào. Ví dụ, các tế bào A và C được giả định để thực hiện việc quét chùm sóng bằng cách sử dụng số lượng chùm sóng lớn hơn số lượng chùm sóng của các tế bào B và D, và do đó các chu kỳ tập hợp cụm SS 1 có thể được tạo cấu hình dài hơn các chu kỳ tập hợp cụm SS 2 của các tế bào B và D.

Hơn nữa, như được minh họa trên Fig.3B, sự định thời của tập hợp cụm SS (định thời tập hợp cụm SS) bao gồm các khối SS mà thực tế được truyền bởi mỗi tế bào có thể được điều khiển có tính đến nhiều liên tế bào. Ví dụ, định thời tập hợp cụm SS của tế bào D có thể được thu nhận bằng cách thêm giá trị độ lệch định trước vào định thời tập hợp cụm SS của tế bào B.

Do đó, được giả định cho hệ thống truyền thông radio tương lai mà ít nhất tính chu kỳ, định thời và chu kỳ của tập hợp cụm SS mà trong đó một hoặc nhiều khối SS thực tế được truyền khác nhau giữa nhiều tế bào của cùng một sóng mang tần số. Trong trường hợp này, mạng (ví dụ như, trạm gốc radio) được giả định để thông báo cho thiết bị đầu cuối người dùng về ít nhất một trong một hoặc nhiều tính chu kỳ của tập hợp cụm SS, một hoặc nhiều chu kỳ tập hợp cụm SS và một hoặc nhiều định thời tập hợp cụm SS trên mỗi sóng mang tần số.

Tuy nhiên, khi các khối SS mà thực tế được truyền bởi một hoặc nhiều tế bào (một hoặc nhiều tế bào phục vụ và/hoặc một hoặc nhiều tế bào lân cận) được thông báo để cho phép thiết bị đầu cuối người dùng để thực hiện đầy đủ sự đo lường trong hệ thống truyền thông radio tương lai nêu trên, có rủi ro rằng tải xử lý ở phía mạng và/hoặc thông tin tiêu đề báo hiệu tăng lên.

Khi, ví dụ, các khối SS mà thực tế được truyền bởi một hoặc nhiều tế bào phục vụ và, ngoài ra, một hoặc nhiều tế bào lân cận được thông báo cho

thiết bị đầu cuối người dùng để tạo ra hiệu quả đo lường, có rủi ro rằng sự phối hợp trở nên phức tạp giữa các tế bào lân cận và các kết quả khi tăng tải xử lý ở phía mạng. Hơn nữa, khi các khối SS mà thực tế được truyền bởi các tế bào phục vụ và các tế bào lân cận được thông báo, có rủi ro của việc tăng lên về thông tin tiêu đề báo hiệu.

Do đó, các tác giả sáng chế đã nghiên cứu phương pháp truyền thông tin truyền khối SS mà có thể ngăn việc tăng tải xử lý ở phía mạng và/hoặc thông tin tiêu đề báo hiệu và biết được hiệu quả đo lường của thiết bị đầu cuối người dùng.

Sau đây, một phương án của sáng chế sẽ được mô tả cụ thể có viện dẫn tới các hình vẽ. Sau đây, trường hợp trong đó các chỉ số khối SS được thông báo như thông tin nhận dạng khối SS sẽ được mô tả. Tuy nhiên, khi các chỉ số khối SS và các chỉ số cụm SS được thông báo như thông tin nhận dạng khối SS, “các chỉ số khối SS” sau đây có thể được thay thế với “các chỉ số khối SS và/hoặc các chỉ số cụm SS” và được áp dụng.

Hơn nữa, trong phần mô tả dưới đây, “sự đo lường” có nghĩa là đo (thu nhận) ít nhất một công suất thu (ví dụ như, RSRP), chất lượng thu (ví dụ như, RSRQ hoặc SINR) và cường độ thu (ví dụ như, RSSI) của tế bào (tế bào phục vụ và/hoặc tế bào lân cận). Hơn nữa, sự đo lường có thể bao gồm ít nhất một, ví dụ, đo lường RRM, đo lường nội tần), đo lường liên tần và quản lý chùm sóng.

Hơn nữa, trong phần mô tả sau đây, “các khối SS mà (thực tế) được truyền bởi tế bào phục vụ và/hoặc tế bào lân cận” có nghĩa là ít nhất một phần của các khối SS bao gồm chỉ số khối SS giống nhau trong các tập hợp cụm SS được truyền khác nhau (hoặc gần như được truyền). Do đó, ngay cả khi thông tin truyền khối SS chỉ báo chỉ số khối SS, cũng giả định rằng khối SS bao gồm chỉ số khối SS này không được truyền trong phần của tập hợp cụm SS theo chu kỳ.

[Phương án thứ nhất]

Theo phương án thứ nhất, thiết bị đầu cuối người dùng thu thông tin truyền khối SS mà chỉ báo các khối SS được truyền bởi tế bào phục vụ. Hơn nữa, thiết bị đầu cuối người dùng điều khiển sự đo lường của tế bào phục vụ dựa trên thông tin truyền khối SS.

Đối với việc này, chu kỳ đo lường là chu kỳ được sử dụng cho việc đo

lượng (ví dụ, đo lường RRM) bởi một hoặc nhiều tế bào (một hoặc nhiều tế bào phục vụ và/hoặc một hoặc nhiều tế bào lân cận). Chu kỳ đo lường có thể là cùng tính chu kỳ, định thời và chu kỳ như của tập hợp cụm SS của tính chu kỳ định trước được tạo cấu hình cho một hoặc nhiều tế bào trên lý thuyết. Ngoài ra, chu kỳ đo lường có thể trùng với ít nhất một phần của tập hợp cụm SS có tính chu kỳ định trước.

Hơn nữa, thông tin (thông tin chu kỳ đo lường) mà chỉ báo tính chu kỳ (tính chu kỳ đo), định thời (định thời đo lường) và chu kỳ (chu kỳ đo lường) của chu kỳ đo lường có thể được truyền từ mạng (ví dụ, trạm gốc radio) đến thiết bị đầu cuối người dùng bởi thông tin hệ thống (ví dụ, RMSI: Remaining Minimum System Information - Thông tin hệ thống nhỏ nhất còn lại) hoặc báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ như, báo hiệu RRC). Thông tin chu kỳ đo lường có thể là thông tin mà chỉ báo ít nhất tính chu kỳ trên lý thuyết, sự định thời và chu kỳ của tập hợp cụm SS.

Hơn nữa, thông tin truyền khối SS có thể là danh sách các chỉ số khối SS của các khối SS được truyền bởi một hoặc nhiều tế bào phục vụ trong ít nhất một phần của chu kỳ đo lường. Hơn nữa, thông tin truyền khối SS có thể được sử dụng chung giữa một hoặc nhiều tế bào phục vụ, và các khối SS được chỉ báo bởi thông tin truyền khối SS chỉ cần được truyền bởi ít nhất một trong các tế bào phục vụ. Thông tin truyền khối SS có thể được truyền từ mạng (ví dụ như, trạm gốc radio) đến thiết bị đầu cuối người dùng bởi thông tin hệ thống (ví dụ như, RMSI) hoặc báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ như, báo hiệu RRC).

Fig.4 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về việc điều khiển đo lường theo phương án thứ nhất. Ngoài ra, trên Fig.4, tế bào A là tế bào phục vụ của thiết bị đầu cuối người dùng, và các tế bào B đến D là các tế bào lân cận của thiết bị đầu cuối người dùng. Ngoài ra, số lượng tế bào phục vụ có thể là một hoặc nhiều tế bào. Hơn nữa, Fig.4 giả định rằng chu kỳ đo lường của tính chu kỳ định trước được tạo cấu hình.

Trên Fig.4, thiết bị đầu cuối người dùng thu danh sách chỉ báo các chỉ số khối SS của các khối SS mà thực tế được truyền bởi tế bào phục vụ A. Ví dụ, danh sách có thể bao gồm N chỉ số khối SS $\{ \#0, \#1, \dots \text{ và } \#N-1 \}$. Ngoài ra, N chỉ số khối SS có thể không liên kề, và chỉ cần là chỉ số khối SS của ít nhất một khối SS trong tập hợp cụm SS.

Thông thường, khi thiết bị đầu cuối người dùng thực hiện đo lường bằng cách sử dụng các khối SS, (1) thiết bị đầu cuối người dùng tìm kiếm NR-PSS/SSS được chứa trong khối SS trong chu kỳ đo lường được tạo cấu hình theo tính chu kỳ định trước, và phát hiện sự định thời đo lường và ID tế bào dựa trên NR-PSS/SSS. (2) Thiết bị đầu cuối người dùng đo ít nhất một công suất thu (ví dụ như, RSRP), chất lượng thu (ví dụ như, RSRQ) và cường độ thu (ví dụ như, RSSI) của khối SS. (3) Thiết bị đầu cuối người dùng phát hiện vô hướng chỉ số khối SS của khối SS dựa trên NR-PBCH hoặc DMRS trong khối SS.

Trên Fig.4, thiết bị đầu cuối người dùng thu danh sách chỉ báo các chỉ số khối SS của các khối SS mà thực tế được truyền bởi tế bào phục vụ A. Do đó, đối với tế bào phục vụ A, thiết bị đầu cuối người dùng không cần phát hiện vô hướng tất cả các chỉ số khối SS trong chu kỳ đo lường tổng thể có tính chu kỳ định trước, và thực hiện sự đo lường bằng cách sử dụng một hoặc nhiều khối SS ($\{ \#0, \#1, \dots \text{ và } \#N-1 \}$) mà thực tế được truyền bởi tế bào phục vụ A dựa trên danh sách nêu trên. Do đó, trên Fig.4, (3) có thể giới hạn mục tiêu phát hiện vô hướng của tế bào phục vụ A dựa trên danh sách nêu trên, và cải thiện hiệu quả đo.

Mặt khác, đối với các tế bào lân cận B đến D, thiết bị đầu cuối người dùng phát hiện vô hướng tất cả các chỉ số khối SS trong chu kỳ đo lường tổng thể nêu trên, phát hiện các khối SS mà được truyền trong ít nhất một phần của chu kỳ đo lường, và thực hiện sự đo lường bằng cách sử dụng các khối SS được phát hiện.

Ví dụ, các tế bào lân cận B và D trên Fig.4 không thực tế truyền các khối SS trong một phần của chu kỳ đo lường (ví dụ như, các chu kỳ đo lường thứ hai và thứ ba từ bên trái) mà được lặp lại với các tính chu kỳ định trước. Tuy nhiên, thiết bị đầu cuối người dùng cần thực hiện phát hiện vô hướng mà giả định tất cả các chỉ số khối SS bao gồm các khối SS, mà không thực tế được truyền trong chu kỳ bao gồm chu kỳ đo lường. Hơn nữa, các tế bào lân cận B đến D trên Fig.4 truyền các khối SS trong một phần của một chu kỳ đo lường. Tuy nhiên, thiết bị đầu cuối người dùng không thể nhận biết trước các khối SS. Do đó, thiết bị đầu cuối người dùng cần phát hiện vô hướng tất cả các chỉ số khối SS trong một chu kỳ đo lường tổng thể trong các tế bào lân cận B đến D.

Ngoài ra, thiết bị đầu cuối người dùng đồng bộ với tế bào phục vụ A, và

ít nhất một sự định thời khung radio, sự định thời khe trong khung radio và sự định thời ký tự được nhận biết. Mỗi chỉ số khối SS được xác định sao cho sử dụng được trong khung radio hoặc ở định thời cụ thể trong chu kỳ định trước trong khung radio. Khi thu danh sách mà chỉ báo các chỉ số khối SS của các khối SS mà thực tế được truyền bởi tế bào phục vụ A, thiết bị đầu cuối người dùng nhận biết sự định thời trong khung radio hoặc trong chu kỳ định trước trong khung radio mà mỗi khối SS được truyền. Kết quả là, đối với tế bào phục vụ A, (1) có thể giới hạn sự định thời đo lường trong chu kỳ đo lường, và cải thiện hiệu quả đo.

Theo phương án thứ nhất, thông tin truyền khối SS chỉ báo các khối SS mà thực tế được truyền bởi tế bào phục vụ trong ít nhất một phần của chu kỳ đo lường của tính chu kỳ định trước. Kết quả là, thiết bị đầu cuối người dùng có thể giới hạn phạm vi phát hiện vô hướng của các chỉ số khối SS, và cải thiện hiệu quả đo của tế bào phục vụ.

Hơn nữa, theo phương án thứ nhất, thông tin truyền khối SS chỉ báo các khối SS mà thực tế được truyền bởi một hoặc nhiều tế bào lân cận không được truyền. Kết quả là, không cần thực hiện sự phối hợp giữa các tế bào lân cận, và ngăn việc tăng tải xử lý ở phía mạng và/hoặc thông tin tiêu đề báo hiệu.

(Phương án thứ hai)

Theo phương án thứ hai, thiết bị đầu cuối người dùng thu thông tin truyền khối SS chỉ báo phạm vi của các khối SS được truyền bởi một hoặc nhiều tế bào lân cận. Thiết bị đầu cuối người dùng điều khiển sự đo lường của các tế bào lân cận dựa trên thông tin truyền khối SS. Ngoài ra, các khác biệt với phương án thứ nhất sẽ được mô tả dưới đây.

Theo phương án thứ hai, thông tin truyền khối SS có thể bao gồm thông tin (thông tin phạm vi) chỉ báo phạm vi của các chỉ số khối SS của các khối SS được truyền bởi một hoặc nhiều tế bào lân cận trong ít nhất một phần của chu kỳ đo lường của tính chu kỳ định trước. Ví dụ, thông tin phạm vi có thể là giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất của các chỉ số khối SS trong phạm vi. Ngoài ra, thông tin phạm vi có thể là thông tin chỉ số để nhận dạng mẫu chỉ số khối SS cụ thể được xác định bởi bản mô tả. Hơn nữa, thông tin truyền khối SS có thể bao gồm danh sách các chỉ số khối SS mà thực tế được truyền bởi một hoặc nhiều tế bào phục vụ (phương án thứ nhất), và thông tin phạm vi.

Hơn nữa, thông tin truyền khối SS có thể được chia sẻ giữa các tế bào lân cận. Khi thông tin truyền khối SS được chia sẻ giữa các tế bào lân cận, khối SS trong phạm vi được chỉ báo bởi thông tin truyền khối SS chỉ cần được truyền bởi ít nhất một trong các tế bào lân cận.

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về việc điều khiển đo lường theo phương án thứ hai. Fig.5 khác Fig.4 ở chỗ thông tin truyền khối SS bao gồm danh sách của các chỉ số khối SS của các khối SS mà thực tế được truyền bởi tế bào phục vụ A, và, ngoài ra, thông tin phạm vi mà chỉ báo phạm vi của các chỉ số khối SS của các khối SS mà thực tế được truyền bởi một hoặc nhiều tế bào lân cận.

Như được mô tả ở trên, danh sách nêu trên có thể bao gồm NN chỉ số khối SS $\{#0, #1, \dots \text{ và } \#N-1\}$ mà thực tế được truyền bởi tế bào phục vụ A. Hơn nữa, thông tin phạm vi chỉ báo phạm vi của M chỉ số khối SS $\{#0 \text{ đến } \#M-1\}$ bao gồm các chỉ số khối SS của các khối SS mà thực tế được truyền bởi ít nhất một trong các tế bào lân cận B đến D, và có thể bao gồm giá trị nhỏ nhất “0” và giá trị lớn nhất “M-1” trong phạm vi. Ngoài ra, phạm vi của các chỉ số khối SS chỉ cần bao gồm số lượng định trước các chỉ số khối SS, và giá trị nhỏ nhất của phạm vi không được giới hạn ở 0.

Hơn nữa, trên Fig.5, trong khi đó tế bào lân cận C truyền ít nhất một trong các khối SS $\#0 \text{ đến } \#M-1$ được chỉ báo bởi thông tin phạm vi nêu trên trong một phần của các chu kỳ đo lường (ví dụ như, các chu kỳ đo lường thứ hai và thứ ba từ bên trái) mà được lặp lại theo tính chu kỳ định trước, các tế bào lân cận B và D không truyền các khối SS $\#0 \text{ đến } \#M-1$. Do đó, thông tin phạm vi chỉ cần bao gồm khối SS mà được truyền bởi ít nhất một trong các tế bào lân cận B đến D.

Thiết bị đầu cuối người dùng thực hiện sự đo lường bằng cách sử dụng một hoặc nhiều khối SS $\{#0, #1, \dots \text{ và } \#N-1\}$ mà thực tế được truyền bởi tế bào phục vụ A trong chu kỳ đo lường dựa trên danh sách. Mặt khác, đối với các tế bào lân cận B đến D, thiết bị đầu cuối người dùng phát hiện vô hướng các khối SS $\#0 \text{ đến } \#M-1$ được chỉ báo bởi thông tin phạm vi, và phát hiện các khối SS mà thực tế được truyền trong phạm vi.

Ví dụ, mặc dù các tế bào lân cận B và D trên Fig.5 không thực tế truyền các khối SS trong một phần của các chu kỳ đo lường (ví dụ như, các chu kỳ đo

lượng thứ hai và thứ ba từ bên trái) mà được lặp lại theo tính chu kỳ định trước, thiết bị đầu cuối người dùng phát hiện vô hướng các khối SS #0 đến #M-1 được chỉ báo bởi thông tin phạm vi nêu trên trong chu kỳ đo lường. Hơn nữa, mặc dù các tế bào lân cận B đến D trên Fig.5 truyền các khối SS trong một phần của một chu kỳ đo lường, thiết bị đầu cuối người dùng có thể giới hạn phạm vi phát hiện vô hướng dựa trên thông tin phạm vi nêu trên.

Theo phương án thứ hai, thông tin truyền khối SS chỉ báo các khối SS mà thực tế được truyền bởi các tế bào lân cận trong ít nhất một phần của chu kỳ đo lường của tính chu kỳ định trước. Kết quả là, thiết bị đầu cuối người dùng có thể giới hạn phạm vi phát hiện vô hướng của các chỉ số khối SS, và cải thiện hiệu quả đo của các tế bào lân cận.

Hơn nữa, khi các tế bào phục vụ và các tế bào lân cận được đồng bộ, và thiết bị đầu cuối người dùng nhận ra mạng được đồng bộ, có thể giả định rằng ít nhất một trong các định thời khung radio, các định thời khe trong các khung radio và các định thời ký tự của các tế bào lân cận được nhận biết. Trong trường hợp này, theo thông tin chỉ số khối SS của các khối SS mà được chứa trong thông tin truyền khối SS và thực tế được truyền bởi các tế bào lân cận, có thể giới hạn định thời đo lường trong chu kỳ đo lường, và cải thiện hiệu quả đo.

Hơn nữa, theo phương án thứ hai, thông tin truyền khối SS được chia sẻ giữa các tế bào lân cận, sao cho có thể ngăn việc tăng tải xử lý ở phía mạng cùng với sự phối hợp giữa các tế bào lân cận, và/hoặc thông tin tiêu đề cùng với báo hiệu của thông tin truyền khối SS.

(Phương án thứ ba)

Theo phương án thứ ba, thiết bị đầu cuối người dùng thu thông tin truyền khối SS chỉ báo phạm vi của các khối SS được truyền bởi một hoặc nhiều tế bào lân cận. Thiết bị đầu cuối người dùng điều khiển sự đo lường của các tế bào lân cận trên mỗi nhóm dựa trên thông tin truyền khối SS. Các khác biệt với các phương án thứ nhất và/hoặc thứ hai sẽ được mô tả dưới đây.

Theo phương án thứ ba, thông tin truyền khối SS có thể bao gồm thông tin (thông tin phạm vi) chỉ báo phạm vi của các chỉ số khối SS của các khối SS được truyền bởi từng nhóm bao gồm một hoặc nhiều tế bào lân cận trong ít nhất một phần của chu kỳ đo lường của tính chu kỳ định trước. Ví dụ, thông tin phạm

vi của mỗi nhóm có thể là giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất của các chỉ số khối SS nằm trong phạm vi. Giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất có thể khác nhau trên mỗi nhóm.

Hơn nữa, thông tin phạm vi của mỗi nhóm có thể được chia sẻ giữa một hoặc nhiều tế bào lân cận trong nhóm tương ứng. Trong trường hợp này, các khối SS nằm trong phạm vi được chỉ báo bởi thông tin phạm vi của mỗi nhóm chỉ cần được truyền bởi ít nhất một tế bào lân cận trong nhóm tương ứng.

Hơn nữa, thông tin truyền khối SS có thể bao gồm danh sách các chỉ số khối SS mà thực tế được truyền bởi một hoặc nhiều tế bào phục vụ (phương án thứ nhất), và thông tin phạm vi của mỗi nhóm.

Fig.6 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về việc điều khiển đo lường theo phương án thứ ba. Fig.6 khác Fig.5 ở việc thu thông tin phạm vi nêu trên mỗi nhóm. Ví dụ, trên Fig.6, nhóm 1 bao gồm các tế bào lân cận B và C và nhóm 2 bao gồm tế bào lân cận D được tạo ra.

Như được mô tả ở trên, danh sách nêu trên có thể bao gồm N chỉ số khối SS $\{#0, #1, \dots \text{ và } \#N-1\}$ mà thực tế được truyền bởi tế bào phục vụ A. Hơn nữa, thông tin phạm vi của nhóm 1 có thể chỉ báo L chỉ số khối SS $\{#0 \text{ đến } \#L-1\}$ mà (gần như) thực tế được truyền bởi ít nhất một trong các tế bào lân cận B và C. Mặt khác, thông tin phạm vi của nhóm 2 có thể chỉ báo số lượng định trước các chỉ số khối SS $\{#X \text{ và } \#Y\}$ mà (gần như) thực tế được truyền bởi tế bào lân cận D.

Hơn nữa, trên Fig.6, mặc dù tế bào lân cận C truyền ít nhất một trong các khối SS $\#0 \text{ đến } \#L-1$ được chỉ báo bởi thông tin phạm vi của nhóm 1 trong một phần của các chu kỳ đo lường (ví dụ như, các chu kỳ đo lường thứ hai và thứ ba từ bên trái) mà được lặp lại theo tính chu kỳ định trước, tế bào lân cận B không truyền các khối SS $\#0 \text{ đến } \#L-1$. Do đó, thông tin phạm vi của mỗi nhóm được chia sẻ trong mỗi nhóm, và chỉ cần bao gồm các khối SS mà được truyền bởi ít nhất một trong các tế bào lân cận trong mỗi nhóm.

Thiết bị đầu cuối người dùng thực hiện sự đo lường bằng cách sử dụng một hoặc nhiều khối SS $\{#0, #1, \dots \text{ và } \#N-1\}$ mà thực tế được truyền bởi tế bào phục vụ A trong chu kỳ đo lường dựa trên danh sách nêu trên. Mặt khác, đối với các tế bào lân cận B và C, thiết bị đầu cuối người dùng phát hiện vô hướng các

khối SS #0 đến #L-1 được chỉ báo bởi thông tin phạm vi của nhóm 1, và phát hiện các khối SS mà thực tế được truyền nằm trong phạm vi. Hơn nữa, đối với tế bào lân cận D, thiết bị đầu cuối người dùng phát hiện vô hướng các khối SS #X và #Y được chỉ báo bởi thông tin phạm vi của nhóm 2, và phát hiện các khối SS mà thực tế được truyền nằm trong phạm vi.

Theo phương án thứ ba, thông tin truyền khối SS chỉ báo các khối SS mà thực tế được truyền bởi các tế bào lân cận trong mỗi nhóm trong ít nhất một phần của chu kỳ đo lường của tính chu kỳ định trước. Kết quả là, thiết bị đầu cuối người dùng có thể giới hạn phạm vi phát hiện vô hướng của các chỉ số khối SS, và cải thiện hiệu quả đo của các tế bào lân cận trong mỗi nhóm.

Hơn nữa, theo phương án thứ ba, thông tin truyền khối SS được chia sẻ giữa các tế bào lân cận trong mỗi nhóm, sao cho có thể ngăn việc tăng tải xử lý ở phía mạng cùng với sự phối hợp giữa các tế bào lân cận, và/hoặc thông tin tiêu đề cùng với báo hiệu của thông tin truyền khối SS.

(Phương án thứ tư)

Phương án thứ tư sẽ mô tả trường hợp trong đó các chu kỳ đo lường mà có ít nhất một trong tính chu kỳ, sự định thời và chu kỳ khác nhau được tạo cấu hình. Thông tin truyền khối SS (ví dụ như, danh sách nêu trên và/hoặc thông tin phạm vi nêu trên) được mô tả trong các phương án thứ nhất đến thứ ba có thể được kết hợp với ít nhất một trong các chu kỳ đo lường. Thiết bị đầu cuối người dùng điều khiển việc đo lường trong ít nhất một trong các chu kỳ đo lường dựa trên thông tin truyền khối SS.

Theo phương án thứ tư, thông tin phạm vi nêu trên có thể được kết hợp với tất cả các tế bào lân cận của cùng một sóng mang tần số, có thể được kết hợp với tất cả các tế bào lân cận được liệt kê hoặc có thể được kết hợp với tất cả các tế bào lân cận mà không được liệt kê. Hơn nữa, thiết bị đầu cuối người dùng có thể thu các phần của thông tin chu kỳ đo lường được sử dụng để cấu hình mỗi chu kỳ đo lường.

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa một ví dụ về điều khiển đo lường theo phương án thứ tư. Fig.7 khác với Fig.4 đến 6 ở chỗ cấu hình các chu kỳ đo lường cho thiết bị đầu cuối người dùng. Ví dụ, trên Fig.7, thiết bị đầu cuối người dùng thu thông tin chu kỳ đo lường #1 mà chỉ báo ít nhất một tính chu kỳ, sự

định thời và chu kỳ của chu kỳ đo lường #1, và thông tin chu kỳ đo lường #2 chỉ báo ít nhất một tính chu kỳ, sự định thời và chu kỳ của chu kỳ đo lường #2.

Trên Fig.7, thiết bị đầu cuối người dùng cấu hình các chu kỳ đo lường #1 và #2 dựa trên chu kỳ đo lường thông tin #1 và #2. Tính chu kỳ, định thời và chu kỳ của chu kỳ đo lường #1 có thể là giống với tính chu kỳ lý thuyết, sự định thời và chu kỳ của tập hợp cụm SS của tế bào phục vụ A. Hơn nữa, tính chu kỳ, định thời và chu kỳ của chu kỳ đo lường #2 có thể giống với các tính chu kỳ lý thuyết, định thời và các chu kỳ của các tập hợp cụm SS của các tế bào phục vụ B đến D.

Ví dụ, trên Fig.7, tính chu kỳ của chu kỳ đo lường #2 dài hơn tính chu kỳ của chu kỳ đo lường #1. Hơn nữa, chu kỳ (khoảng thời gian) của chu kỳ đo lường #2 có thể ngắn hơn chu kỳ của chu kỳ đo lường #1.

Trên Fig.7, chu kỳ đo lường #1 (hoặc thông tin chu kỳ đo lường #1) và các chỉ số khối SS $\{#0, #1, \dots \text{ và } \#N-1\}$ (hoặc danh sách bao gồm các chỉ số khối SS) của các khối SS mà thực tế được truyền bởi tế bào phục vụ A. Như được minh họa trên Fig.7, ít nhất một phần của (chu kỳ tổng thể trên Fig.7) chu kỳ đo lường #1 và các khối SS được truyền bởi tế bào phục vụ A có thể trùng lặp.

Hơn nữa, chu kỳ đo lường #2 (hoặc chu kỳ đo lường thông tin #2) và phạm vi (hoặc thông tin phạm vi chỉ báo phạm vi) bao gồm các khối SS mà thực tế được truyền bởi các tế bào lân cận B đến D được kết hợp. Như được minh họa trên Fig.7, ít nhất một phần (chu kỳ tổng thể trên Fig.7) của chu kỳ đo lường #2 và chu kỳ định trước bao gồm các khối SS được truyền bởi các tế bào lân cận B đến D có thể trùng lặp.

Như được mô tả ở trên, các chỉ số khối SS được kết hợp với chu kỳ đo lường #1 có thể bao gồm N chỉ số khối SS $\{#0, #1, \dots \text{ và } \#N-1\}$ mà thực tế được truyền bởi tế bào phục vụ A. Hơn nữa, đối với các tế bào lân cận B đến D, thiết bị đầu cuối người dùng phát hiện vô hướng các khối SS #0 đến #M-1 được chỉ báo bởi thông tin phạm vi nêu trên, và phát hiện các khối SS mà thực tế được truyền nằm trong phạm vi. Thiết bị đầu cuối người dùng có thể đo các tế bào lân cận B đến D bằng cách sử dụng các khối SS được phát hiện.

Trên Fig.7, chu kỳ đo lường #1 và các chỉ số khối SS của các khối SS mà thực tế được truyền bởi tế bào phục vụ A được kết hợp, sao cho có thể giảm tải

đo lường để sử dụng các khối SS được truyền bởi tế bào phục vụ A trong chu kỳ đo lường #1. Hơn nữa, chu kỳ đo lường #2 và phạm vi bao gồm các khối SS mà thực tế được truyền bởi ít nhất một của các tế bào lân cận B đến D được kết hợp, sao cho có thể giảm tải đo lường để sử dụng các khối SS được truyền bởi các tế bào lân cận B đến D trong chu kỳ đo lường #2.

Theo phương án thứ tư, các chu kỳ đo lường mà có ít nhất một tính chu kỳ, định thời và chu kỳ khác nhau được tạo cấu hình, sao cho có thể ngăn sự giảm về hiệu quả đo do sự phát hiện vô hướng không cần thiết bằng cách sử dụng chu kỳ đo lường mà khớp tần số truyền khối SS.

(Phương án khác)

Các phương án thứ hai đến thứ tư mô tả các trường hợp trong đó thông tin truyền khối SS chỉ báo phạm vi của các khối SS được truyền bởi một hoặc nhiều tế bào lân cận. Tuy nhiên, thông tin truyền khối SS có thể chỉ báo các khối SS được truyền bởi một hoặc nhiều tế bào lân cận. Hơn nữa, thông tin truyền khối SS có thể là danh sách các chỉ số khối SS của các khối SS được truyền bởi một hoặc nhiều tế bào lân cận trong ít nhất một phần của chu kỳ đo lường của tính chu kỳ định trước.

Theo phương án khác, danh sách nêu trên có thể được kết hợp với tất cả các tế bào lân cận của cùng một sóng mang tần số, có thể được kết hợp với tất cả các tế bào lân cận được liệt kê hoặc có thể được kết hợp với tất cả các tế bào lân cận mà không được liệt kê. Khi danh sách nêu trên được sử dụng, có thể ngăn tải phát hiện vô hướng của thiết bị đầu cuối người dùng trong chu kỳ đo lường được so sánh với trường hợp trong đó thông tin phạm vi được sử dụng.

(Hệ thống truyền thông radio)

Cấu hình của hệ thống truyền thông radio theo phương án hiện tại sẽ được mô tả dưới đây. Hệ thống truyền thông radio này sử dụng một hoặc kết hợp của mỗi trong số các phương án nêu trên của sáng chế để thực hiện sự truyền thông.

Fig.8 là sơ đồ minh họa 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 kết hợp sóng mang (CA) mà kết hợp các khối tần số gốc (các sóng mang thành phần) mà có một đơn vị là hệ thống băng thông (ví dụ như, 20

MHz) của hệ thống LTE, và/hoặc Kết nối kép (DC).

Về việc này, hệ thống truyền thông radio 1 có thể được gọi là Tiến hóa dài hạn (LTE), LTE nâng cao (LTE-Advanced - LTE-A), LTE tiên tiến (LTE-Beyond - LTE-B), SIÊU 3G, IMT nâng cao, hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 4 (4G), hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 5 (5G), Truy nhập radio tương lai (Future Radio Access - FRA), Kỹ thuật truy nhập radio mới (New Radio Access Technology - New-RAT) hoặc NR, hoặc hệ thống mà nhận biết các kỹ thuật này.

Hệ thống truyền thông radio 1 bao gồm trạm gốc radio 11 mà tạo thành tế bào cỡ lớn C1 có độ phủ sóng tương đối rộng, và các trạm gốc radio 12 (12a đến 12c) mà được đặt trong tế bào cỡ lớn C1 và tạo thành các tế bào nhỏ C2 hẹp hơn so với tế bào cỡ lớn C1. Hơn nữa, thiết bị đầu cuối người dùng 20 nằm trong tế bào cỡ lớn C1 và mỗi tế bào nhỏ C2.

Thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể kết nối với cả trạm gốc radio 11 và các trạm gốc radio 12. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 được giả định đồng thời sử dụng tế bào cỡ lớn C1 và các tế bào nhỏ C2 bởi CA hoặc DC. Hơn nữa, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể sử dụng CA hoặc DC bằng cách sử dụng nhiều tế bào (CC) (ví dụ, năm CC hoặc ít hơn hoặc sáu CC hoặc lớn hơn). Ví dụ, theo DC, MeNB (MCG) sử dụng tế bào LTE, và SeNB (SCG) sử dụng tế bào NR/5G để thực hiện sự truyền thông.

Thiết bị đầu cuối người dùng 20 và trạm gốc radio 11 có thể truyền thông bằng cách sử dụng sóng mang (sóng mang đã biết mà cũng được gọi là sóng mang truyền thống) của băng thông hẹp trong băng tần số tương đối thấp (ví dụ như, 2 GHz). Trong khi đó, thiết bị đầu cuối người dùng 20 và mỗi trạm gốc radio 12 có thể sử dụng sóng mang của băng thông rộng trong băng tần số tương đối cao (ví dụ như, 3,5 GHz hoặc 5 GHz) hoặc có thể sử dụng cùng một sóng mang như được sử dụng bởi trạm gốc radio 11. Về việc này, cấu hình của băng tần số được sử dụng bởi mỗi trạm gốc radio không được giới hạn ở việc này.

Trạm gốc radio 11 và mỗi trạm gốc radio 12 (hoặc hai trạm gốc radio 12) có thể được tạo cấu hình để được kết nối bằng cách thức kết nối có dây (ví dụ, các sợi quang phù hợp với Giao diện radio công cộng dùng chung (CPRI) hoặc giao diện X2) hoặc bằng cách thức kết nối radio.

Trạm gốc radio 11 và các trạm gốc radio 12 được kết nối một cách tương ứng với thiết bị trạm cao hơn 30 và được kết nối với mạng lõi 40 thông qua thiết bị trạm cao hơn 30. Về việc này, thiết bị trạm cao hơn 30 bao gồm, ví dụ, thiết bị truy nhập công, bộ điều khiển mạng radio (RNC) và thực thể quản lý di động (MME), và chưa giới hạn ở đó. Hơn nữa, mỗi trạm gốc radio 12 có thể được kết nối với thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua trạm gốc radio 11.

Về việc này, trạm gốc radio 11 là trạm gốc radio mà có độ phủ sóng tương đối rộng, và có thể được gọi là trạm gốc cỡ lớn, nút kết hợp, Nút B cải tiến (eNodeB - eNB) hoặc điểm truyền/thu. Hơn nữa, mỗi trạm gốc radio 12 là trạm gốc radio mà có độ phủ sóng cục bộ, và có thể được gọi là trạm gốc nhỏ, trạm gốc cỡ nhỏ, trạm gốc cỡ rất nhỏ, trạm gốc cỡ siêu nhỏ, eNodeB hộ gia đình (HeNB), Trạm radio từ xa (RRH) hoặc điểm truyền/thu. Các trạm gốc radio 11 và 12 sẽ được gọi là trạm gốc radio 10 dưới đây khi không có sự khác biệt.

Mỗi thiết bị người dùng 20 là thiết bị đầu cuối mà hỗ trợ các cơ chế truyền thông khác nhau như là LTE và LTE-A, và có thể bao gồm không chỉ thiết bị đầu cuối truyền thông di động (trạm di động) mà còn bao gồm thiết bị đầu cuối truyền thông cố định (trạm cố định).

Hệ thống truyền thông radio 1 sử dụng kỹ thuật Đa truy nhập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency-Division Multiple Access - OFDMA) cho đường xuống và Đa truy nhập phân chia theo tần số sóng mang đơn (Single Carrier Frequency Division Multiple Access - SC-FDMA) cho đường lên như các cơ chế truy nhập radio.

OFDMA là cơ chế truyền đa sóng mang mà chia băng tần số thành các băng tần số hẹp (các sóng mang con) và ánh xạ dữ liệu trên mỗi sóng mang con để thực hiện sự truyền thông. SC-FDMA là cơ chế truyền sóng mang đơn mà chia hệ thống băng thông thành băng bao gồm một hoặc các khối tài nguyên liên kề trên mỗi thiết bị đầu cuối và làm cho các thiết bị đầu cuối để sử dụng một cách tương ứng các băng khác nhau để giảm nhiễu giữa các thiết bị đầu cuối. Về việc này, các cơ chế truy nhập radio đường lên và đường xuống không được giới hạn đến kết hợp của chúng và có thể là các cơ chế truy nhập radio khác.

Hệ thống truyền thông radio 1 sử dụng các kênh đường xuống như kênh chia sẻ đường xuống (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel - Kênh chia sẻ đường xuống vật lý) được chia sẻ bởi mỗi thiết bị người dùng 20, kênh phát

rộng (PBCH: Physical Broadcast Channel - Kênh phát rộng vật lý và NR-PBCH) và kênh điều khiển L1/L2 đường xuống, ít nhất một dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn và các khối thông tin hệ thống (System Information Block - SIB) được truyền trên PDSCH. Hơn nữa, các khối thông tin chủ (Master Information Block - MIB) được truyền trên PBCH. Kênh điều khiển chung để thông báo xem có hay không kênh tìm gọi được ánh xạ trên kênh điều khiển đường xuống L1/L2 (ví dụ như, PDCCH), và dữ liệu của kênh tìm gọi (PCH) được ánh xạ trên PDSCH. Tín hiệu tham chiếu đường xuống, Tín hiệu tham chiếu đường lên và tín hiệu đồng bộ đường xuống vật lý được sắp xếp bổ sung.

Kênh điều khiển L1/L2 đường xuống bao gồm kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH), kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (EPDCCH), kênh chỉ báo khuôn dạng điều khiển vật lý (PCFICH), và kênh chỉ báo ARQ lai vật lý (PHICH). Thông tin điều khiển đường xuống (DCI) bao gồm thông tin lập lịch của PDSCH và PUSCH được truyền trên PDCCH. Số lượng ký tự OFDM được sử dụng cho PDCCH được truyền trên PCFICH. Thông tin báo nhận truyền (cũng được gọi là, ví dụ, thông tin điều khiển truyền lại, HARQ-ACK hoặc ACK/NACK) của Yêu cầu lặp tự động lai (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ) cho PUSCH được truyền trên PHICH. EPDCCH được thực hiện ghép kênh phân chia theo tần số với PDSCH (kênh dữ liệu chia sẻ đường xuống) và được sử dụng để truyền DCI tương tự như PDCCH.

Hệ thống truyền thông radio 1 sử dụng các kênh đường lên như kênh chia sẻ đường lên (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel - Kênh chia sẻ đường lên vật lý) được chia sẻ bởi mỗi thiết bị người dùng 20, kênh điều khiển đường lên (PUCCH: Physical Uplink Control Channel - Kênh điều khiển đường lên vật lý), và kênh truy nhập ngẫu nhiên (PRACH: Physical Random Access Channel - Kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý). Dữ liệu người dùng và/hoặc thông tin điều khiển lớp cao hơn được truyền trên PUSCH. Hơn nữa, thông tin chất lượng radio đường xuống (CQI: Channel Quality Indicator - Ký tự chỉ báo chất lượng kênh) và thông tin báo nhận việc truyền được truyền trên PUCCH. Thông tin đoạn đầu truy nhập ngẫu nhiên để thiết lập kết nối với các tế bào được truyền trên PRACH.

Hệ thống truyền thông radio 1 truyền tín hiệu tham chiếu tế bào cụ thể

(CRS), tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS), tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) và tín hiệu tham chiếu định vị (PRS) là các tín hiệu tham chiếu đường xuống. Hơn nữa, hệ thống truyền thông radio 1 truyền tín hiệu tham chiếu thăm dò (Sounding Reference Signal - SRS) và tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) như là các tín hiệu tham chiếu đường lên. Về việc này, DMRS có thể được gọi là tín hiệu tham chiếu cụ thể đối với thiết bị đầu cuối người dùng (UE-specific Reference Signal - tín hiệu tham chiếu cụ thể đối với UE). Hơn nữa, tín hiệu tham chiếu phải được truyền không được giới hạn ở đây.

<Trạm gốc radio>

Fig.9 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc tổng thể của trạm gốc radio theo phương án của sáng chế; trạm gốc radio 10 bao gồm các anten truyền/thu 101, các bộ khuếch đại 102 và các thiết bị truyền/thu/thu 103, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, bộ xử lý cuộc gọi 105 và giao diện kênh 106. Về việc này, trạm gốc radio 10 chỉ cần được tạo cấu hình để bao gồm một hoặc nhiều anten truyền/thu 101, các bộ khuếch đại 102 và các thiết bị truyền/thu/thu 103.

Dữ liệu người dùng được truyền từ trạm gốc radio 10 tới thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên đường xuống được đưa vào từ thiết bị trạm cao hơn 30 tới bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104, thông qua giao diện kênh 106.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 thực hiện xử lý của Lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP - giao thức hội tụ dữ liệu gói), phân đoạn và kết hợp của dữ liệu người dùng, xử lý truyền của lớp RLC như là điều khiển truyền lại Điều khiển liên kết radio (RLC), điều khiển truyền lại Điều khiển truy nhập môi trường (MAC) (như là xử lý truyền HARQ), và xử lý truyền như là lập lịch, lựa chọn khuôn dạng truyền, mã hóa kênh, xử lý Biến đổi Fourier nhanh đảo ngược (IFFT), và xử lý mã hóa trước trên dữ liệu người dùng, và chuyển dữ liệu người dùng đến từng bộ truyền/thu 103. Hơn nữa, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 thực hiện các xử lý truyền như là mã hóa kênh và/hoặc biến đổi Fourier nhanh đảo ngược trên tín hiệu điều khiển đường xuống, và chuyển tín hiệu điều khiển đường xuống đến mỗi bộ truyền/thu 103.

Mỗi bộ truyền/thu 103 chuyển đổi tín hiệu băng gốc được mã hóa trước và xuất ra trên mỗi anten từ bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 cho băng tần số radio, và truyền tín hiệu tần số radio. Tín hiệu tần số radio được thực hiện chuyển đổi

tần số bởi mỗi bộ truyền/thu 103 được khuếch đại bởi mỗi bộ khuếch đại 102, và được truyền từ mỗi anten truyền/thu 101. Các bộ truyền/thu 103 có thể bao gồm các thiết bị truyền/thu/thu, các mạch truyền/thu hoặc các thiết bị truyền/thu được mô tả dựa trên kiến thức chung trong lĩnh vực kỹ thuật được đề cập theo sáng chế. Về việc này, các thiết bị truyền/thu/thu 103 có thể bao gồm bộ truyền/thu được tích hợp hoặc có thể bao gồm các bộ truyền và các bộ thu.

Trong khi đó, mỗi bộ khuếch đại 102 khuếch đại tín hiệu tần số radio như tín hiệu đường lên được thu bởi mỗi anten truyền/thu 101. Mỗi bộ truyền/thu 103 thu tín hiệu đường lên được khuếch đại bởi mỗi bộ khuếch đại 102. Mỗi bộ truyền/thu 103 thực hiện trao đổi tần số trên tín hiệu được thu cho tín hiệu băng gốc, và xuất ra tín hiệu băng gốc cho bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 thực hiện xử lý Biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform - FFT), xử lý Biến đổi Fourier Rời rạc đảo ngược (Inverse Discrete Fourier Transform - IDFT), giải mã sửa đổi sai số, xử lý thu của việc điều khiển truyền lại MAC, và xử lý thu của lớp RLC và lớp PDPC trên dữ liệu người dùng được chứa trong tín hiệu đường lên đầu vào, và chuyển dữ liệu người dùng đến thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua giao diện kênh 106. Bộ xử lý cuộc gọi 105 thực hiện xử lý cuộc gọi như là cấu hình và phiên bản của kênh truyền thông, quản lý trạng thái của trạm gốc radio 10, và quản lý tài nguyên radio.

Giao diện kênh 106 truyền và thu các tín hiệu đến và từ thiết bị trạm cao hơn 30 thông qua giao diện định trước. Hơn nữa, giao diện kênh 106 có thể truyền và thu (báo hiệu đường trực) các tín hiệu đến và từ một trạm gốc radio 10 khác thông qua giao diện liên trạm gốc (ví dụ như, các sợi quang tuân theo Giao diện radio công cộng dùng chung (CPRI) hoặc giao diện X2).

Ngoài ra, mỗi bộ truyền/thu 103 truyền khối tín hiệu đồng bộ (SS). Hơn nữa, mỗi bộ truyền/thu 103 truyền thông tin truyền khối SS. Hơn nữa, mỗi bộ truyền/thu 103 có thể truyền một hoặc nhiều phần thông tin chu kỳ đo lường.

Fig.10 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc radio theo phương án của sáng chế; ngoài ra, ví dụ này chủ yếu minh họa các khối chức năng của các phần đặc trưng theo phương án hiện có, và giả định rằng trạm gốc radio 10 bao gồm các khối chức năng khác, mà cần thiết cho việc truyền

thông radio.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 bao gồm ít nhất bộ điều khiển (bộ lập lịch) 301, bộ tạo tín hiệu truyền 302, bộ ánh xạ 303, bộ xử lý tín hiệu thu 304 và bộ đo lường 305. Ngoài ra, các thành phần này chỉ cần có trong trạm gốc radio 10, và một phần hoặc tất cả các thành phần này không cần phải có trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104. Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 104 bao gồm chức năng tạo chùm sóng kỹ thuật số mà cung cấp việc tạo chùm sóng kỹ thuật số.

Bộ điều khiển (bộ lập lịch) 301 điều khiển trạm gốc radio tổng thể 10. Bộ điều khiển 301 có thể bao gồm bộ điều khiển, mạch điều khiển, hoặc thiết bị điều khiển được mô tả dựa trên kiến thức chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ điều khiển 301 điều khiển ít nhất một, ví dụ, sự tạo ra tín hiệu (bao gồm tín hiệu đồng bộ, MIB, kênh tìm gọi, thông tin hệ thống và kênh phát rộng) của bộ tạo tín hiệu truyền 302, và sự cấp phát tín hiệu của bộ ánh xạ 303.

Bộ điều khiển 301 điều khiển việc tạo ra và truyền khối SS bao gồm tín hiệu đồng bộ và kênh phát rộng (NR-PBCH). Hơn nữa, bộ điều khiển 301 điều khiển việc tạo ra và/hoặc ánh xạ chuỗi của DMRS (chuỗi DMRS) được ghép kênh trên ký tự NR-PBCH.

Hơn nữa, bộ điều khiển 301 điều khiển việc tạo ra và truyền thông tin truyền khối SS liên quan đến các khối SS được truyền bởi một hoặc nhiều tế bào phục vụ và/hoặc một hoặc nhiều tế bào lân cận. Thông tin truyền khối SS có thể chỉ báo các khối SS được truyền bởi các tế bào phục vụ trong ít nhất một phần của chu kỳ đo lường của tính chu kỳ định trước (phương án thứ nhất).

Hơn nữa, thông tin truyền khối SS có thể chỉ báo các khối SS hoặc phạm vi của các khối SS được truyền bởi một hoặc nhiều tế bào lân cận trong ít nhất một phần của chu kỳ đo lường của tính chu kỳ định trước (phương án thứ hai và phương án khác).

Hơn nữa, thông tin truyền khối SS có thể chỉ báo các khối SS hoặc phạm vi của các khối SS được truyền bởi mỗi nhóm bao gồm một hoặc nhiều tế bào lân cận trong ít nhất một phần của chu kỳ đo lường của tính chu kỳ định trước.

Hơn nữa, bộ điều khiển 301 điều khiển việc tạo ra và truyền chu kỳ đo lường thông tin mà chỉ báo chu kỳ đo lường của thiết bị đầu cuối người dùng 20.

Hơn nữa, bộ điều khiển 301 có thể điều khiển việc tạo ra và truyền các phần của thông tin chu kỳ đo lường chỉ báo các chu kỳ đo lường, theo cách tương ứng, mà có ít nhất một tính chu kỳ, sự định thời và chu kỳ là khác nhau. Hơn nữa, thông tin truyền khối SS có thể được kết hợp với ít nhất một trong các chu kỳ đo lường nêu trên.

Bộ tạo tín hiệu truyền 302 tạo ra các tín hiệu đường xuống (như là ít nhất một tín hiệu điều khiển đường xuống, tín hiệu dữ liệu đường xuống, tín hiệu tham chiếu đường xuống và khối SS) dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 301, và xuất ra các tín hiệu đường xuống cho bộ ánh xạ 303. Bộ tạo tín hiệu truyền 302 có thể bao gồm bộ tạo tín hiệu, mạch tạo tín hiệu, hoặc thiết bị tạo tín hiệu được mô tả dựa trên kiến thức chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ tạo tín hiệu truyền 302 tạo ra, ví dụ, gán DL để thông báo thông tin cấp phát tín hiệu đường xuống, và cấp UL để thông báo thông tin cấp phát tín hiệu đường lên dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 301. Hơn nữa, bộ tạo tín hiệu truyền 302 thực hiện xử lý mã hóa và xử lý điều chế trên tín hiệu dữ liệu đường xuống theo tỷ lệ mã và phương pháp điều chế được xác định dựa trên thông tin trạng thái kênh (Channel State Information - CSI) từ mỗi thiết bị người dùng 20.

Bộ ánh xạ 303 ánh xạ tín hiệu đường xuống được tạo ra bởi bộ tạo tín hiệu truyền 302, trên tài nguyên radio định trước dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 301, và xuất ra tín hiệu đường xuống cho mỗi bộ truyền/thu 103. Bộ ánh xạ 303 có thể bao gồm bộ ánh xạ, mạch ánh xạ, hoặc thiết bị ánh xạ được mô tả dựa trên kiến thức chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ xử lý tín hiệu được thu 304 thực hiện xử lý thu (ví dụ như, giải ánh xạ, giải điều chế và giải mã) trên tín hiệu được thu nhập vào từ mỗi bộ truyền/thu 103. Về việc này, tín hiệu thu được là, ví dụ, tín hiệu đường lên (như tín hiệu điều khiển đường lên, tín hiệu dữ liệu đường lên, và tín hiệu tham chiếu đường lên) được truyền từ thiết bị đầu cuối người dùng 20. Bộ xử lý tín hiệu được thu 304 có thể bao gồm bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu, hoặc thiết bị xử lý tín hiệu được mô tả dựa trên kiến thức chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ xử lý tín hiệu được thu 304 xuất ra thông tin được giải mã bởi xử lý thu cho bộ điều khiển 301. Khi, ví dụ, thu PUCCH bao gồm HARQ-ACK, bộ xử lý tín hiệu được thu 304 xuất ra HARQ-ACK cho bộ điều khiển 301. Hơn nữa,

bộ xử lý tín hiệu được thu 304 xuất ra tín hiệu được thu và tín hiệu sau khi xử lý thu cho bộ đo lường 305.

Bộ đo lường 305 thực hiện đo lường liên quan đến tín hiệu được thu. Bộ đo lường 305 có thể bao gồm dụng cụ đo, mạch đo, hoặc thiết bị đo được mô tả dựa trên kiến thức chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ đo lường 305 có thể đo, ví dụ, công suất thu (ví dụ như, Công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP)), chất lượng thu (ví dụ như, Chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ)), Tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng tiếng ồn (SINR)) và/hoặc trạng thái kênh của tín hiệu được thu. Bộ đo lường 305 có thể xuất ra kết quả đo lường cho bộ điều khiển 301.

<Thiết bị đầu cuối người dùng>

Fig.11 là sơ đồ minh họa 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 bao gồm các anten truyền/thu 201, các bộ khuếch đại 202, và các bộ truyền/thu 203, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 và bộ ứng dụng 205. Về việc này, thiết bị đầu cuối người dùng 20 chỉ cần được tạo cấu hình để bao gồm một hoặc nhiều anten truyền/thu 201, các bộ khuếch đại 202 và các thiết bị truyền/thu/thu 203.

Mỗi bộ khuếch đại 202 khuếch đại tín hiệu được thu ở mỗi anten truyền/thu 201. Mỗi bộ truyền/thu 203 thu tín hiệu đường xuống được khuếch đại bởi mỗi bộ khuếch đại 202. Mỗi bộ truyền/thu 203 thực hiện trao đổi tần số trên tín hiệu được thu cho tín hiệu băng gốc, và xuất ra tín hiệu băng gốc cho bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204. Các bộ truyền/thu 203 có thể bao gồm các thiết bị truyền/thu/thu, các mạch truyền/thu hoặc các thiết bị truyền/thu được mô tả dựa trên kiến thức chung trong lĩnh vực kỹ thuật được đề cập theo sáng chế. Về việc này, các thiết bị truyền/thu/thu 203 có thể bao gồm bộ truyền/thu được tích hợp hoặc có thể bao gồm các bộ truyền và các bộ thu.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 thực hiện ít nhất một xử lý FFT, giải mã sửa lỗi sai số, và xử lý thu của việc điều khiển truyền lại trên tín hiệu băng gốc đầu vào. Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 chuyển dữ liệu người dùng đường xuống đến bộ ứng dụng 205. Bộ ứng dụng 205 thực hiện xử lý liên quan đến các lớp cao hơn lớp vật lý và lớp MAC. Hơn nữa, bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 có thể chuyển thông tin phát rộng, trong số dữ liệu đường xuống đến bộ ứng dụng

205.

Mặt khác, bộ ứng dụng 205 nhập vào dữ liệu người dùng đường lên cho bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204. Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 thực hiện xử lý truyền của điều khiển truyền lại (ví dụ như, xử lý truyền HARQ), mã hóa kênh, mã hóa trước, xử lý Biến đổi Fourier rời rạc (DFT) và xử lý IFFT trên dữ liệu người dùng đường lên, và chuyển dữ liệu người dùng đường lên đến mỗi bộ truyền/thu 203. Mỗi bộ truyền/thu 203 chuyển đổi đầu ra tín hiệu băng gốc trên mỗi anten từ bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 cho băng tần số radio, và truyền tín hiệu tần số radio. Tín hiệu tần số radio được thực hiện chuyển đổi tần số bởi mỗi bộ truyền/thu 203 được khuếch đại bởi mỗi bộ khuếch đại 202, và được truyền từ mỗi anten truyền/thu 201.

Ngoài ra, mỗi bộ truyền/thu 203 có thể còn bao gồm bộ tạo chùm sóng tương tự mà thực hiện tạo chùm sóng tương tự. Bộ tạo chùm sóng tương tự có thể bao gồm mạch tạo chùm sóng tương tự (ví dụ như, bộ dịch pha hoặc mạch dịch pha) hoặc thiết bị tạo chùm sóng tương tự (ví dụ như, bộ dịch pha) được mô tả dựa trên kiến thức chung trong lĩnh vực kỹ thuật được đề cập theo sáng chế. Hơn nữa, mỗi anten truyền/thu 201 có thể bao gồm dàn anten.

Ngoài ra, mỗi bộ truyền/thu 203 thu khối SS. Hơn nữa, mỗi bộ truyền/thu 203 thu thông tin truyền khối SS. Hơn nữa, mỗi bộ truyền/thu 203 có thể thu một hoặc nhiều phần thông tin chu kỳ đo lường. Ví dụ, mỗi bộ truyền/thu 203 có thể thu khối SS thông tin và/hoặc một hoặc nhiều phần thông tin chu kỳ đo lường bằng cách sử dụng thông tin hệ thống (ví dụ như, RMSI) hoặc báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ như, báo hiệu RRC).

Fig.12 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế; ngoài ra, ví dụ này chủ yếu minh họa các khối chức năng của các phần đặc trưng theo phương án hiện có, và giả định rằng thiết bị đầu cuối người dùng 20 bao gồm các khối chức năng khác, mà cần thiết cho việc truyền thông radio.

Bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204 của thiết bị đầu cuối người dùng 20 bao gồm ít nhất là bộ điều khiển 401, bộ tạo tín hiệu truyền 402, bộ ánh xạ 403, bộ xử lý tín hiệu thu 404 và bộ đo lường 405. Ngoài ra, các thành phần này chỉ cần có trong thiết bị đầu cuối người dùng 20, và một phần hoặc tất cả các thành phần này không cần phải có trong bộ xử lý tín hiệu băng gốc 204.

Bộ điều khiển 401 điều khiển thiết bị người dùng tổng thể 20. Bộ điều khiển 401 có thể bao gồm bộ điều khiển, mạch điều khiển, hoặc thiết bị điều khiển được mô tả dựa trên kiến thức chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ điều khiển 401 điều khiển, ví dụ, việc tạo tín hiệu của bộ tạo tín hiệu truyền 402 và sự cấp phát tín hiệu của bộ ánh xạ 403. Hơn nữa, bộ điều khiển 401 điều khiển xử lý thu tín hiệu của bộ xử lý tín hiệu được thu 404 và sự đo lường tín hiệu của bộ đo lường 405.

Bộ điều khiển 401 thực hiện điều khiển để thu các khối SS ở băng tần số định trước hoặc hơn. Hơn nữa, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc thu các khối tín hiệu đồng bộ mà giả định rằng các khối tín hiệu đồng bộ được bố trí trong miền định trước của khe.

Hơn nữa, bộ điều khiển 401 điều khiển sự đo lường của một hoặc nhiều tế bào phục vụ và/hoặc một hoặc nhiều tế bào lân cận. Cụ thể hơn, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển sự đo lường của các tế bào phục vụ trong chu kỳ đo lường của tính chu kỳ định trước dựa trên thông tin truyền khối SS mà chỉ báo các khối SS được truyền bởi các tế bào phục vụ (phương án thứ nhất).

Hơn nữa, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển sự đo lường của các tế bào lân cận trong chu kỳ đo lường của tính chu kỳ định trước dựa trên thông tin truyền khối SS mà chỉ báo các khối SS hoặc phạm vi của các khối SS được truyền bởi một hoặc nhiều tế bào lân cận (phương án thứ hai).

Hơn nữa, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển sự đo lường của các tế bào lân cận trong mỗi nhóm trong chu kỳ đo lường của tính chu kỳ định trước dựa trên thông tin truyền khối SS mà chỉ báo các khối SS hoặc phạm vi của các khối SS được truyền bởi mỗi nhóm bao gồm một hoặc nhiều tế bào lân cận (phương án thứ ba).

Hơn nữa, khi các chu kỳ đo lường mà có ít nhất là tính chu kỳ, sự định thời và chu kỳ là khác nhau được tạo cấu hình, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển sự đo lường trong ít nhất một trong các chu kỳ đo lường. Trong trường hợp này, thông tin truyền khối SS có thể được kết hợp với ít nhất một trong các chu kỳ đo lường (phương án thứ tư).

Hơn nữa, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển cấu hình của một hoặc nhiều chu kỳ đo lường dựa trên thông tin chu kỳ đo lường từ trạm gốc radio 10.

Cụ thể hơn, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển cấu hình của các chu kỳ đo lường mà có ít nhất là tính chu kỳ, sự định thời và chu kỳ là khác nhau (phương án thứ tư).

Hơn nữa, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển cấu hình của một hoặc nhiều chu kỳ đo lường dựa trên thông tin chu kỳ đo lường nêu trên. Hơn nữa, bộ điều khiển 401 có thể điều khiển việc phát hiện vô hướng (việc phát hiện của các khối SS mà thực tế được truyền) trong chu kỳ đo lường của một hoặc nhiều tế bào phục vụ và/hoặc một hoặc nhiều tế bào lân cận dựa trên thông tin truyền khối SS nêu trên.

Bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra tín hiệu đường lên (như là tín hiệu điều khiển đường lên, tín hiệu dữ liệu đường lên và tín hiệu tham chiếu đường lên) dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 401 và xuất ra tín hiệu đường lên tới bộ ánh xạ 403. Bộ tạo tín hiệu truyền 402 có thể bao gồm bộ tạo tín hiệu, mạch tạo tín hiệu, hoặc thiết bị tạo tín hiệu được mô tả dựa trên kiến thức chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra tín hiệu điều khiển đường lên liên quan đến thông tin báo nhận truyền và/hoặc thông tin trạng thái kênh (CSI) dựa trên, ví dụ, lệnh từ bộ điều khiển 401. Hơn nữa, bộ tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra tín hiệu dữ liệu đường lên dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 401. Khi, ví dụ, tín hiệu điều khiển đường xuống được thông báo từ trạm gốc radio 10 bao gồm cấp UL, bộ tạo tín hiệu truyền 402 được lệnh bởi bộ điều khiển 401 để tạo ra tín hiệu dữ liệu đường lên.

Bộ ánh xạ 403 ánh xạ tín hiệu đường lên được tạo ra bởi bộ tạo tín hiệu truyền 402, trên tài nguyên radio dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 401, và xuất ra tín hiệu đường lên cho mỗi bộ truyền/thu 203. Bộ ánh xạ 403 có thể bao gồm bộ ánh xạ, mạch ánh xạ, hoặc thiết bị ánh xạ được mô tả dựa trên kiến thức chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ xử lý tín hiệu được thu 404 thực hiện xử lý thu (ví dụ như, giải ánh xạ, giải điều chế và giải mã) trên tín hiệu được thu nhập vào từ mỗi bộ truyền/thu 203. Về việc này, tín hiệu thu là, ví dụ, tín hiệu đường xuống (tín hiệu điều khiển đường xuống, tín hiệu dữ liệu đường xuống và tín hiệu tham chiếu đường xuống) được truyền từ trạm gốc radio 10. Bộ xử lý tín hiệu được thu 404 có thể bao gồm bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu, hoặc thiết bị xử lý

tín hiệu được mô tả dựa trên kiến thức chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế. Hơn nữa, bộ xử lý tín hiệu được thu 404 có thể bao gồm bộ thu theo sáng chế.

Bộ xử lý tín hiệu được thu 404 thu tín hiệu đồng bộ và kênh phát rộng được truyền bởi trạm gốc radio bằng cách sử dụng sự tạo chùm tia dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 401. Cụ thể, bộ xử lý tín hiệu được thu 404 thu tín hiệu đồng bộ và kênh phát rộng được cấp phát cho ít nhất một trong các miền thời gian (ví dụ như, các ký tự) mà bao gồm khoảng thời gian truyền định trước (ví dụ như, khung con hoặc khe).

Bộ xử lý tín hiệu được thu 404 xuất ra thông tin được giải mã bởi xử lý thu cho bộ điều khiển 401. Bộ xử lý tín hiệu thu 404 xuất ra, ví dụ, thông tin quảng bá, thông tin hệ thống, báo hiệu RRC và DCI tới bộ điều khiển 401. Hơn nữa, bộ xử lý tín hiệu được thu 404 xuất ra tín hiệu được thu và tín hiệu sau khi xử lý thu cho bộ đo lường 405.

Bộ đo lường 405 thực hiện đo lường liên quan đến tín hiệu được thu. Ví dụ, bộ đo lường 405 có thể đo một hoặc nhiều tế bào phục vụ và/hoặc một hoặc nhiều tế bào lân cận bằng cách sử dụng các khối SS được truyền từ trạm gốc radio 10. Bộ đo lường 405 có thể bao gồm dụng cụ đo, mạch đo, hoặc thiết bị đo được mô tả dựa trên kiến thức chung trong lĩnh vực kỹ thuật theo sáng chế.

Bộ đo lường 405 có thể đo công suất thu (ví dụ như, RSRP), chất lượng thu (ví dụ như, RSRQ hoặc SINR được thu) và/hoặc trạng thái kênh bằng cách sử dụng, ví dụ, các khối SS được thu. Bộ đo lường 405 có thể xuất ra kết quả đo lường cho bộ điều khiển 401. Ví dụ, bộ đo lường 405 thực hiện sự đo lường RRM nhờ sử dụng tín hiệu đồng bộ.

<Cấu hình phần cứng>

Ngoài ra, các sơ đồ khối được sử dụng để mô tả các phương án nêu trên minh họa các khối trong các đơn vị chức năng. Các khối chức năng (các thành phần) này được nhận biết bởi kết hợp tùy chọn của phần cứng và/hoặc phần mềm. Hơn nữa, cách thức nhận biết mỗi khối chức năng không được giới hạn cụ thể là. Tức là, mỗi khối chức năng có thể được nhận biết bởi một thiết bị ghép nối vật lý và/hoặc ghép nối logic hoặc có thể được nhận biết bởi các thiết bị được tạo ra bằng cách kết nối từ hai thiết bị riêng biệt trở lên theo cách vật lý

và/hoặc theo cách logic trực tiếp và/hoặc gián tiếp (bằng cách, ví dụ, kết nối có dây hoặc kết nối radio).

Ví dụ, trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án hiện có có thể chức năng như các máy tính mà thực hiện xử lý của phương pháp truyền thông radio theo sáng chế. Fig.13 là sơ đồ minh họa một ví dụ về cấu trúc phần cứng của trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án của sáng chế. Trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được tạo cấu hình vật lý như thiết bị máy tính mà 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 kênh truyền 1007.

Về việc này, từ "thiết bị" trong phần mô tả sau đây có thể được đọc như mạch, cơ cấu hoặc đơn vị. Các cấu hình phần cứng của trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được tạo cấu hình để bao gồm một hoặc các thiết bị được minh họa trên Fig.13 hoặc có thể được tạo cấu hình mà không bao gồm phần của các thiết bị.

Ví dụ, Fig.13 minh họa chỉ một bộ xử lý 1001. Tuy nhiên, có thể có nhiều bộ xử lý. Hơn nữa, việc xử lý có thể được thực hiện bởi một bộ xử lý hoặc có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý đồng thời, liên tiếp hoặc bởi một phương pháp khác. Ngoài ra, bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều chip.

Mỗi chức năng của trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 được nhận biết bằng cách, ví dụ, khiến cho phần cứng như là bộ xử lý 1001 và bộ nhớ 1002 để đọc phần mềm (chương trình) định trước, và nhờ đó khiến cho bộ xử lý 1001 thực hiện thao tác số học, và điều khiển ít nhất là truyền thông của thiết bị truyền thông 1004 và đọc và viết dữ liệu trong bộ nhớ 1002 và bộ lưu trữ 1003.

Bộ xử lý 1001 khiến cho, ví dụ, hệ thống hoạt động để thao tác điều khiển toàn bộ máy tính. Bộ xử lý 1001 có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU) bao gồm giao diện dùng cho thiết bị ngoại vi, thiết bị điều khiển, thiết bị thao tác số học và thanh ghi. Ví dụ, phần xử lý tín hiệu băng gốc nêu trên 104 (204) và bộ xử lý cuộc gọi 105 có thể được nhận biết bởi bộ xử lý 1001.

Hơn nữa, bộ xử lý 1001 đọc các chương trình (các mã chương trình),

môđun phần mềm hoặc dữ liệu từ bộ lưu trữ 1003 và/hoặc thiết bị truyền thông 1004 nằm ngoài bộ nhớ 1002, và thực hiện các kiểu xử lý khác nhau theo các chương trình này, môđun phần mềm hoặc dữ liệu. Đối với các chương trình, các chương trình mà khiến cho máy tính thực hiện ít nhất một phần của các thao tác được mô tả trong các phương án nêu trên được sử dụng. Ví dụ, bộ điều khiển 401 của thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được nhận biết bởi chương trình điều khiển được lưu trữ trong bộ nhớ 1002 và thao tác trên bộ xử lý 1001 hoặc các khối chức năng khác có thể cũng được nhận biết tương tự.

Bộ nhớ 1002 là vật ghi đọc được bằng máy tính, và có thể bao gồm ít nhất một, ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), ROM lập trình được xóa được (EPROM), EPROM điện tử (EEPROM), Bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM) và nội dung đa phương tiện lưu trữ thích hợp khác. Bộ nhớ 1002 có thể được gọi là thanh ghi, bộ lưu trữ đệm hoặc bộ nhớ chính (thiết bị lưu trữ chính). Bộ nhớ 1002 có thể lưu trữ các chương trình (các mã chương trình) và môđun phần mềm mà có thể được thực thi để thực hiện phương pháp truyền thông radio theo một phương án của sáng chế.

Bộ lưu trữ 1003 là vật ghi đọc được bằng máy tính và có thể bao gồm ít nhất một, ví dụ, đĩa linh động, đĩa mềm (nhãn hiệu đã được đăng ký), đĩa quang từ tính (ví dụ như, đĩa compact (đĩa Compact ROM (CD-ROM)), đĩa đa năng kỹ thuật số và đĩa Blu-ray (nhãn hiệu được đăng ký)), đĩa tháo được, ổ đĩa cứng, thẻ thông minh, thiết bị nhớ chớp (ví dụ như, thẻ, gậy hoặc ổ khóa), dải từ, cơ sở dữ liệu, máy chủ và nội dung đa phương tiện lưu trữ thích hợp khác. Bộ lưu trữ 1003 cũng có thể được gọi là thiết bị lưu trữ bổ trợ.

Thiết bị truyền thông 1004 là phần cứng (thiết bị truyền/thu) mà thực hiện việc truyền thông giữa các máy tính thông qua mạng có dây và/hoặc radio và cũng được gọi là, ví dụ, thiết bị mạng, bộ điều khiển mạng, thẻ mạng và môđun truyền thông. 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 và bộ đồng bộ tần số để nhận biết, ví dụ, Song công phân chia theo tần số (FDD) và/hoặc Song công phân chia theo thời gian (TDD). Ví dụ, các anten truyền/thu 101 (201) nêu trên, các bộ khuếch đại 102 (202), các bộ truyền/thu 103 (203) và giao diện kênh 106 có thể được nhận biết bởi thiết bị truyền thông 1004.

Thiết bị đầu vào 1005 là thiết bị đầu vào (ví dụ như, bàn phím, chuột,

microphôn, công tắc, nút bấm hoặc bộ cảm biến) mà chấp nhận dữ liệu đầu vào từ bên ngoài. Thiết bị đầu ra 1006 là thiết bị đầu ra (ví dụ như, màn hình, loa hoặc đèn điốt phát quang (LED)) mà gửi đầu ra ra phía ngoài. Ngoài ra, thiết bị đầu vào 1005 và thiết bị đầu ra 1006 có thể là thành phần được tích hợp (ví dụ như, tấm chạm).

Hơn nữa, mỗi thiết bị được minh họa trên Fig.13 được kết nối bởi kênh truyền 1007 mà truyền thông thông tin. Kênh truyền 1007 có thể bao gồm kênh truyền đơn hoặc có thể bao gồm các kênh truyền mà khác nhau giữa các thiết bị.

Hơn nữa, trạm gốc radio 10 và thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được tạo cấu hình để bao gồm phần cứng như bộ vi xử lý tín, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp ứng dụng riêng (ASIC), thiết bị logic khả trình (PLD) và mảng công khả trình dạng trường (FPGA).

Phần cứng có thể nhận biết một phần hoặc tất cả các khối chức năng. Ví dụ, bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện bởi ít nhất một trong số các kiểu phần cứng này.

(Ví dụ được sửa đổi)

Ngoài ra, mỗi thuật ngữ được mô tả trong phần mô tả này và/hoặc mỗi thuật ngữ cần để hiểu phần mô tả này có thể được thay bằng các thuật ngữ có ký tự nhận dạng hoặc các nghĩa tương tự. Ví dụ, kênh và/hoặc ký tự có thể là các tín hiệu (báo hiệu). Hơn nữa, tín hiệu có thể là bản tin. Tín hiệu tham chiếu có thể cũng được viết tắt là RS (tín hiệu tham chiếu), hoặc có thể cũng được gọi là hoa tiêu hoặc tín hiệu hoa tiêu phụ thuộc vào các tiêu chuẩn cần được áp dụng. Hơn nữa, sóng mang thành phần (CC) có thể được gọi là tế bào, sóng mang tần số và tần số sóng mang.

Hơn nữa, khung radio có thể bao gồm một hoặc nhiều chu kỳ (khung) trong miền thời gian. Mỗi một hoặc nhiều chu kỳ (khung) mà bao gồm khung radio có thể được gọi là khung con. Hơn nữa, khung con có thể bao gồm một hoặc nhiều khe trong miền thời gian. Khung con có thể là khoảng thời gian cố định (ví dụ như, 1ms) mà không phụ thuộc vào tham số số học.

Hơn nữa, khe có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) hoặc ký tự đa truy nhập phân chia theo tần số sóng mang đơn (Single Carrier

Frequency Division Multiple Access - SC-FDMA) trong miền thời gian. Hơn nữa, khe có thể là đơn vị thời gian dựa trên tham số số học. Hơn nữa, khe có thể bao gồm các khe con. Mỗi khe con có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian.

Tất cả khung radio, khung con, khe, khe con và ký tự chỉ báo các đơn vị thời gian để truyền các tín hiệu. Các tên gọi tương ứng khác của khung radio, khung con, khe, khe con và ký tự có thể được sử dụng. Ví dụ, một khung con có thể được gọi là khoảng thời gian truyền (TTI), các khung con liên tiếp có thể được gọi là các TTI, hoặc một khe hoặc một khe con có thể được gọi là TTI. Tức là, khung con và/hoặc TTI có thể là khung con (1ms) theo LTE đã biết, có thể là chu kỳ (ví dụ như, 1 đến 13 ký tự) ngắn hơn 1ms hoặc có thể là chu kỳ dài hơn 1ms.

Về việc này, TTI đề cập đến, ví dụ, đơn vị thời gian nhỏ nhất lập lịch cho truyền thông radio. Ví dụ, trong hệ thống LTE, trạm gốc radio thực hiện lập lịch để cấp phát các tài nguyên radio (băng thông tần số và/hoặc công suất truyền mà có thể được sử dụng bởi mỗi thiết bị người dùng) trong các đơn vị TTI đến mỗi thiết bị người dùng. Về việc này, định nghĩa của TTI không được giới hạn ở đây. TTI có thể là đơn vị thời gian truyền của gói dữ liệu (khối truyền tải) được thực hiện mã hóa kênh, hoặc có thể là bộ xử lý lập lịch và/hoặc đáp ứng liên kết. Ngoài ra, khi một khe hoặc một khe con được gọi là “TTI,” một hoặc nhiều TTI (tức là, một hoặc nhiều khe hoặc một hoặc nhiều khe con) có thể là đơn vị thời gian lập lịch nhỏ nhất. Hơn nữa, số lượng khe (số lượng khe con) mà bao gồm đơn vị thời gian nhỏ nhất để lập lịch có thể được điều khiển.

TTI có khoảng thời gian là 1ms có thể được gọi là TTI chung (các TTI theo LTE Phiên bản 8 đến 12), TTI thông thường, TTI dài, khung con chung, khung con bình thường hoặc khung con dài. TTI ngắn hơn TTI chung có thể được gọi là TTI đã giảm, TTI ngắn, TTI theo phần hoặc theo phân đoạn, khung con đã giảm hoặc khung con ngắn.

Các khối tài nguyên (RB) là các đơn vị cấp phát tài nguyên của miền thời gian và miền tần số, và có thể bao gồm một hoặc nhiều sóng mang con liên tiếp trong miền tần số. Hơn nữa, RB có thể bao gồm một hoặc nhiều ký tự trong miền thời gian hoặc có thể có độ dài của một khe, một khe con, một khung con hoặc một TTI. Một TTI hoặc một khung con có thể bao gồm một hoặc nhiều

khối tài nguyên. Về việc này, RB có thể được gọi là khối tài nguyên vật lý (PRB: Physical RB), cặp PRB hoặc cặp RB.

Hơn nữa, khối tài nguyên có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử tài nguyên (các RE). Ví dụ, một RE có thể là miền tài nguyên radio của một khung con và một ký tự.

Về việc này, các cấu trúc của khung radio, khung con, khe, khe con và ký tự nêu trên chỉ là các cấu trúc ví dụ. Ví dụ, các cấu hình như là số lượng khung con được chứa trong khung radio, số lượng khe được chứa trong khung con hoặc khung radio, số lượng khe con được chứa trong khe, số lượng ký tự được chứa trong khe hoặc khe con, số lượng sóng mang con được chứa trong RB, số lượng ký tự trong TTI, độ dài ký tự và độ dài tiền tố vòng (CP) có thể được thay đổi khác nhau.

Hơn nữa, thông tin và các tham số trong phần mô tả này có thể được thể hiện bởi các giá trị tuyệt đối, có thể được thể hiện bởi các giá trị tương đối đối với các giá trị định trước hoặc có thể được thể hiện bởi thông tin tương ứng khác. Ví dụ, tài nguyên radio có thể được chỉ báo bởi chỉ số định trước. Hơn nữa, các biểu thức số học mà sử dụng các tham số này có thể khác với các biểu thức được bộc lộ trong phần mô tả này.

Các tên gọi được sử dụng cho các tham số trong phần mô tả này không nhằm mục đích hạn chế. Ví dụ, các kênh khác nhau (Kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH) và Kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH)) và các phần tử thông tin có thể được nhận dạng dựa trên các tên gọi phù hợp khác nhau. Do đó, các tên gọi khác nhau được gán cho các kênh khác nhau này và các phần tử thông tin không nhằm mục đích giới hạn.

Thông tin và các tín hiệu được mô tả trong phần mô tả này có thể được thể hiện bằng cách sử dụng một trong các kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, các hướng dẫn, các lệnh, thông tin, các tín hiệu, bit, các ký tự và các chip được đề cập đến trong toàn bộ phần mô tả nêu trên có thể được thể hiện như các điện áp, dòng điện, sóng điện từ, trường từ hoặc hạt từ, trường quang hoặc các photon, hoặc các kết hợp tùy chọn khác của chúng.

Hơn nữa, thông tin và các tín hiệu có thể được xuất ra từ lớp cao hơn đến lớp thấp hơn và/hoặc từ lớp thấp hơn đến lớp cao hơn. Thông tin và các tín hiệu

có thể được nhập vào và xuất ra thông qua các nút mạng.

Thông tin đầu vào và đầu ra và các tín hiệu có thể được lưu trữ trong vị trí cụ thể (ví dụ như, bộ nhớ) hoặc có thể được quản lý bằng bảng quản lý. Thông tin đầu vào và đầu ra và các tín hiệu có thể được viết lại, được cập nhật hoặc được viết thêm. Thông tin đầu ra và các tín hiệu có thể được xóa bỏ. Thông tin đầu vào và các tín hiệu có thể được truyền đến các thiết bị khác.

Thông báo của thông tin không bị giới hạn ở các khía cạnh/phương án được mô tả trong phần mô tả này và có thể được thực hiện bởi các phương pháp khác. Ví dụ, thông tin có thể được thông báo bởi báo hiệu lớp vật lý (ví dụ như, Thông tin điều khiển đường xuống (DCI) và Thông tin điều khiển đường lên (UCI)), báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ như, báo hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC), thông tin phát rộng (các khối thông tin chủ (MIB) và các khối thông tin hệ thống (SIB)), và báo hiệu truy nhập môi trường (MAC)), các tín hiệu khác hoặc các kết hợp của chúng.

Ngoài ra, báo hiệu lớp vật lý có thể được gọi là thông tin điều khiển Lớp 1/Lớp 2 (L1/L2) (tín hiệu điều khiển L1/L2) hoặc thông tin điều khiển L1 (tín hiệu điều khiển L1). Hơn nữa, báo hiệu RRC có thể được gọi là bản tin RRC, và có thể là, ví dụ, bản tin RRCConnectionSetup hoặc bản tin RRCConnectionReconfiguration. Hơn nữa, báo hiệu MAC có thể được thông báo bởi, ví dụ, phần tử điều khiển (MAC CE).

Hơn nữa, thông báo của thông tin định trước (ví dụ như, thông báo "là X") có thể được thực hiện không chỉ rõ ràng mà còn thực hiện ngầm (ví dụ, bằng cách không thông báo thông tin định trước này hoặc bằng cách thông báo thông tin khác).

Quyết định có thể được thực hiện dựa trên giá trị (0 hoặc 1) được thể hiện bởi một bit, có thể được thực hiện dựa trên giá trị luận lý (boolean) được biểu diễn bởi ký hiệu có hoặc không hoặc có thể được thực hiện bởi việc so sánh các giá trị số học (ví dụ như, so sánh với giá trị định trước).

Bất kể phần mềm được gọi là phần mềm, phần sụn, phần giữa, mã vi mô hoặc ngôn ngữ mô tả phần cứng hoặc các tên gọi khác, phần mềm cần được giải thích rộng rãi để định nghĩa lệnh, tập lệnh, mã, đoạn mã, mã chương trình, chương trình, chương trình con, mô đun phần mềm, ứng dụng, ứng dụng phần

mềm, gói phần mềm, chương trình cố định, chương trình con cố định, đối tượng, tệp thực hiện được, luồng thực thi, thủ tục hoặc chức năng.

Hơn nữa, phần mềm, các lệnh và thông tin có thể được truyền và được thu thông qua việc truyền nội dung đa phương tiện. Khi, ví dụ, phần mềm được truyền từ các địa chỉ trang mạng, các máy chủ hoặc các nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng các kỹ thuật có dây (ví dụ như, các cáp đồng trục, các cáp sợi quang, các cặp dây xoắn và các đường dây thuê bao số (DSL)) và/hoặc các kỹ thuật radio (ví dụ như, các tia hồng ngoại và các vi sóng), các kỹ thuật có dây này và/hoặc kỹ thuật radio có trong định nghĩa của việc truyền nội dung đa phương tiện.

Các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" được sử dụng trong phần mô tả này được sử dụng một cách tương thích.

Trong phần mô tả này, các thuật ngữ "trạm gốc (BS)", "trạm gốc radio", "eNB", "gNB", "tế bào", "khu vực", "nhóm tế bào", "sóng mang" và "sóng mang thành phần" có thể được sử dụng một cách tương thích. Trạm gốc cũng được gọi theo thuật ngữ như trạm cố định, Nút B, Nút B cải tiến (eNodeB - eNB), điểm truy nhập, điểm truyền, điểm thu, tế bào cỡ siêu nhỏ hoặc tế bào nhỏ trong một vài trường hợp.

Trạm gốc có thể chứa một hoặc nhiều (ví dụ, ba) tế bào (cũng được gọi là các phân vùng). Khi trạm gốc chứa nhiều tế bào, toàn bộ vùng phủ sóng của trạm gốc có thể được chia phần thành các khu vực nhỏ hơn. Mỗi khu vực nhỏ hơn này có thể cung cấp dịch vụ truyền thông qua hệ thống con của trạm gốc (ví dụ như, trạm gốc nhỏ trong nhà (RRH: Remote Radio Head - Trạm radio từ xa)). Thuật ngữ "tế bào" hoặc "phần" chỉ báo phần hoặc toàn bộ vùng phủ sóng của trạm gốc và/hoặc hệ thống con của trạm gốc mà cung cấp dịch vụ truyền thông với độ phủ sóng này.

Trong phần mô tả này, 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 một cách thích hợp. Trạm gốc cũng được gọi theo thuật ngữ như trạm cố định, Nút B, Nút B cải tiến (eNodeB - eNB), điểm truy nhập, điểm truyền, điểm thu, tế bào cỡ siêu nhỏ hoặc tế bào nhỏ trong một vài trường hợp.

Trạm di động có thể cũng được đặt tên bởi người có trình độ trung bình

trong lĩnh vực kỹ thuật như trạm thuê bao, đơn vị di động, đơn vị thuê bao, đơn vị không dây, đơn vị từ xa, thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị từ xa, trạm thuê bao di động, thiết bị đầu cuối truy nhập, thiết bị đầu cuối di động, thiết bị đầu cuối không dây, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị cầm tay, trạm người dùng, máy khách di động, máy khách hoặc một vài thuật ngữ thích hợp khác.

Hơn nữa, trạm gốc radio trong phần mô tả này có thể được xem là 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 sự truyền thông giữa trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng được thay thế bằng sự truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối người dùng (D2D: thiết bị-tới-thiết bị). Trong trường hợp này, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được tạo cấu hình để bao gồm các chức năng của trạm gốc radio 10 nêu trên. Hơn nữa, các từ như là "đường lên" và/hoặc "đường xuống" có thể được coi là "các phía". Ví dụ, kênh đường lên có thể được coi là kênh phụ.

Tương tự, thiết bị đầu cuối người dùng trong phần mô tả này có thể được coi là trạm gốc radio. Trong trường hợp này, trạm gốc radio 10 có thể được tạo cấu hình để bao gồm các chức năng của thiết bị người dùng 20 nêu trên.

Trong phần mô tả này, các thao tác cụ thể được thực hiện bởi trạm gốc được thực hiện bởi nút trên của trạm gốc này phụ thuộc vào các trường hợp. Hiển nhiên, trong mạng bao gồm một hoặc nhiều nút mạng bao gồm các trạm gốc, các thao tác khác nhau được thực hiện để truyền thông với thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện bởi các trạm gốc, một hoặc nhiều nút mạng (mà giả sử rằng, ví dụ, Các thực thể quản lý di động (Mobility Management Entities - MME) hoặc Các cổng phục vụ (Serving-Gateways - S-GW) không được giới hạn ở đó) khác ngoài các trạm gốc hoặc kết hợp của chúng.

Mỗi khía cạnh/phương án được mô tả trong phần mô tả này có thể được sử dụng độc lập, có thể được sử dụng kết hợp hoặc có thể được chuyển đổi và được sử dụng khi thực hiện. Hơn nữa, các thứ tự của các thủ tục xử lý, các chuỗi và lưu đồ theo mỗi khía cạnh/phương án được mô tả trong phần mô tả này có thể được sắp xếp lại trừ khi có phát sinh vấn đề khác. Ví dụ, phương pháp được mô tả trong phần mô tả này thể hiện các phần tử bước khác nhau theo thứ tự ví dụ và không được giới hạn đến thứ tự cụ thể đã thể hiện.

Mỗi khía cạnh/phương án được mô tả trong phần mô tả này có thể được áp dụng cho Phát triển dài hạn (Long Term Evolution - LTE), LTE nâng cao (LTE-Advanced - LTE-A), LTE tiên tiến (LTE-Beyond - LTE-B), SIÊU 3G, IMT nâng cao, hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 4 (4G), hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ 5 (5G), Truy nhập radio tương lai (Future Radio Access - FRA), Kỹ thuật truy nhập radio mới (New Radio Access Technology - New-RAT), Radio mới (New Radio - NR), Truy nhập radio mới (New radio access - NX), Truy nhập radio thế hệ tương lai (Future generation radio access - FX), Hệ thống toàn cầu dùng cho truyền thông di động (Global System for Mobile communications - GSM) (nhãn hiệu đã đăng ký), CDMA2000, Băng rộng siêu di động (Ultra Mobile Broadband - UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi (nhãn hiệu đã đăng ký)), IEEE 802.16 (WiMAX (nhãn hiệu đã đăng ký)), IEEE 802.20, Siêu Băng rộng (Ultra-WideBand - UWB), Bluetooth (nhãn hiệu đã đăng ký), các hệ thống mà sử dụng các phương pháp truyền thông radio thích hợp khác và/hoặc các hệ thống thế hệ tiếp theo mà được mở rộng dựa trên các hệ thống này.

Cụm từ "được dựa trên" được sử dụng trong phần mô tả này không có nghĩa là "chỉ được dựa trên" trừ khi được chỉ định khác. Nói cách khác, cụm từ "được dựa trên" đều có nghĩa là "chỉ được dựa trên" và "ít nhất được dựa trên."

Tất cả tham chiếu đến các phần tử mà sử dụng tên gọi như là "thứ nhất" và "thứ hai" được sử dụng trong phần mô tả này thường không giới hạn đến số lượng hoặc thứ tự của các phần tử này. Các tên gọi này có thể được sử dụng trong phần mô tả này như phương pháp thuận lợi để phân biệt giữa hai hoặc nhiều phần tử. Do đó, việc tham chiếu tới các thành phần thứ nhất và thứ hai không thể hiện rằng chỉ hai phần tử có thể được sử dụng hoặc thành phần thứ nhất cần đứng trước thành phần thứ hai theo một vài cách thức.

Thuật ngữ "quyết định (xác định)" được sử dụng trong phần mô tả này bao gồm các thao tác đa dạng trong một số trường hợp. Ví dụ, "quyết định (xác định)" có thể liên quan đến "quyết định (xác định)" "tính toán", "điện toán", "xử lý", "thu nhận", "bổ sung", "tìm đến" (ví dụ như, tìm đến trong Bảng, cơ sở dữ liệu hoặc cấu trúc dữ liệu khác) và "xác định". Hơn nữa, "quyết định (xác định)" có thể liên quan đến "quyết định (xác định)" "thu" (ví dụ như, thu thông tin), "truyền" (ví dụ như, truyền thông tin), "nhập vào", "xuất ra" và "truy nhập" (ví dụ như, truy nhập dữ liệu trong bộ nhớ). Hơn nữa, "quyết định (xác định)" có

thể liên quan đến "quyết định (xác định)" "giải quyết", "lựa chọn", "chọn", "thiết lập" và "so sánh". Tức là, "quyết định (xác định)" có thể liên quan đến "quyết định (xác định)" một số thao tác.

Các từ "được kết nối" và "được ghép nối" được sử dụng trong phần mô tả này hoặc tất cả các sửa đổi của các từ này có thể là tất cả kết nối trực tiếp hoặc gián tiếp hoặc ghép nối giữa hai hoặc nhiều phần tử, và có thể bao gồm một hoặc nhiều phần tử trung gian tồn tại giữa hai phần tử "được kết nối" hoặc "được ghép nối" với nhau. Các phần tử có thể được ghép nối hoặc được kết nối vật lý, logic hoặc bằng cách kết hợp kết nối vật lý và logic. Có thể hiểu rằng, khi được sử dụng trong phần mô tả này, hai phần tử "được kết nối" hoặc "được ghép nối" với nhau bằng cách sử dụng một hoặc nhiều dây điện, cáp và/hoặc kết nối điện tử được in, và bằng cách sử dụng năng lượng điện từ có các bước sóng trong các miền tần số radio, các miền vi sóng và các miền ánh sáng (cả thấy được và không thấy được) trong một số ví dụ không hạn chế và không toàn diện.

Khi các từ "bao gồm" và "gồm" và các biến thể của các từ này được sử dụng trong phần mô tả này hoặc bộ yêu cầu bảo hộ, các từ này nhằm được hiểu tương tự với từ "có". Hơn nữa, từ "hoặc" được sử dụng trong phần mô tả này hoặc bộ yêu cầu bảo hộ với mục đích chỉ thể hiện ý nghĩa HOẶC.

Sáng chế được mô tả cụ thể ở trên, rõ ràng dành cho người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế không được giới hạn ở các phương án được mô tả trong phần mô tả này. Sáng chế có thể được thực hiện khi được sửa đổi và thay đổi các khía cạnh mà không nằm ngoài tinh thần và phạm vi của sáng chế được xác định bởi bộ yêu cầu bảo hộ. Theo đó, sự bộc lộ của phần mô tả này nhằm giải thích ví dụ, và không có bất kỳ hạn chế nào đến sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ thu mà thu thông tin chỉ báo khối tín hiệu đồng bộ (SS - synchronization signal) dùng cho việc đo lường trong khoảng thời gian đo; và

bộ điều khiển mà đo, nhờ sử dụng khối SS được chỉ báo bởi thông tin, ít nhất một trong số công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP - reference signal received power), chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ - reference signal received quality), và tỉ số tín hiệu trên nhiễu cộng tiếng ồn (SINR - signal to interference plus noise ratio),

trong đó thông tin chỉ báo, bởi danh sách, khối SS được truyền trong một hoặc nhiều tế bào.

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó nếu các khoảng thời gian đo có các tính chu kỳ khác nhau được tạo cấu hình, sau đó thông tin được liên kết với ít nhất một trong số các khoảng thời gian đo.

3. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ thu thu thông tin nhờ sử dụng báo hiệu lớp cao hơn.

4. Thiết bị đầu cuối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó khối SS được truyền trên băng tần số thứ nhất hoặc trên băng tần số thứ hai mà cao hơn băng tần số thứ nhất.

5. Trạm gốc radio bao gồm:

bộ truyền mà truyền thông tin chỉ báo khối tín hiệu đồng bộ (SS) dùng cho việc đo lường trong khoảng thời gian đo; và

bộ điều khiển mà điều khiển việc thu của ít nhất một trong số công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP), chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ), và tỉ số tín hiệu trên nhiễu cộng tiếng ồn (SINR) mà được đo nhờ sử dụng khối SS được chỉ báo bởi thông tin,

trong đó thông tin chỉ báo, bởi danh sách, khối SS được truyền trong một hoặc nhiều tế bào.

6. Phương pháp truyền thông radio, dùng cho thiết bị đầu cuối người dùng, phương pháp này bao gồm các bước:

thu thông tin chỉ báo khối tín hiệu đồng bộ (SS) dùng cho việc đo lường trong khoảng thời gian đo; và

đo lường, nhờ sử dụng khối SS được chỉ báo bởi thông tin, ít nhất một trong số công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP), chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ), và tỉ số tín hiệu trên nhiễu cộng tiếng ồn (SINR),

trong đó thông tin chỉ báo, bởi danh sách, khối SS được truyền trong một hoặc nhiều tế bào.

FIG. 1B

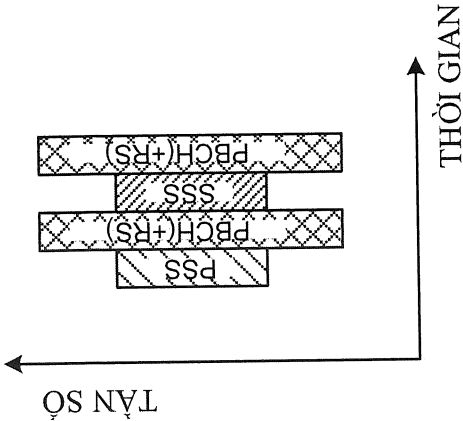


FIG. 1D

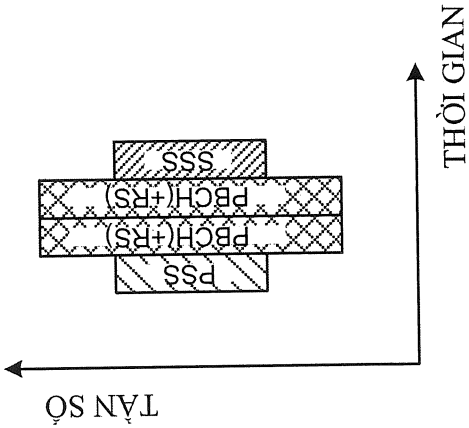


FIG. 1A

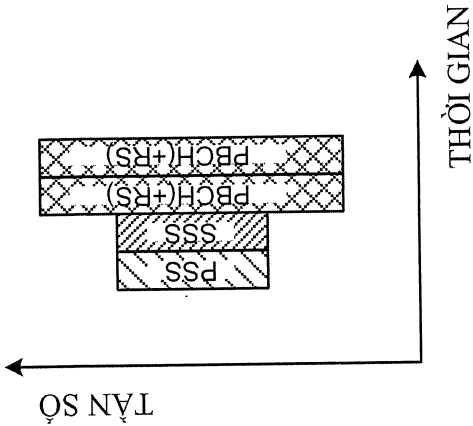


FIG. 1C

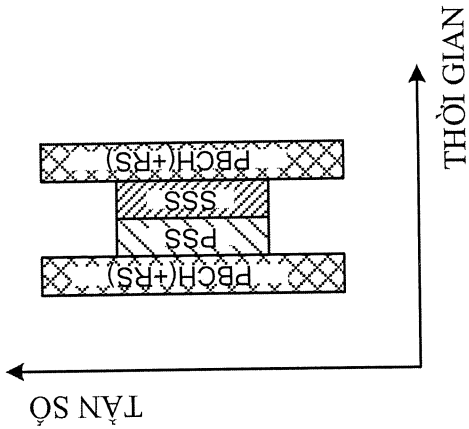


FIG. 2A

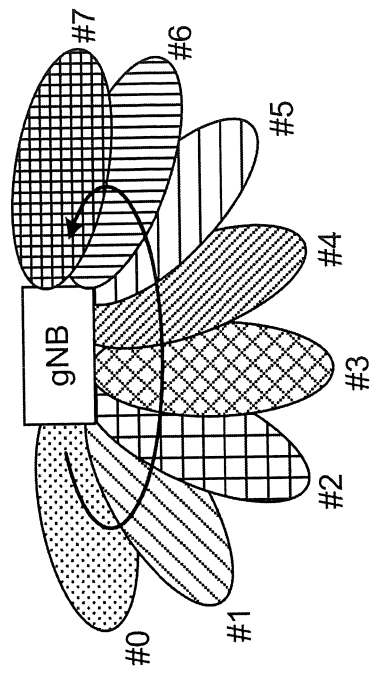


FIG. 2B

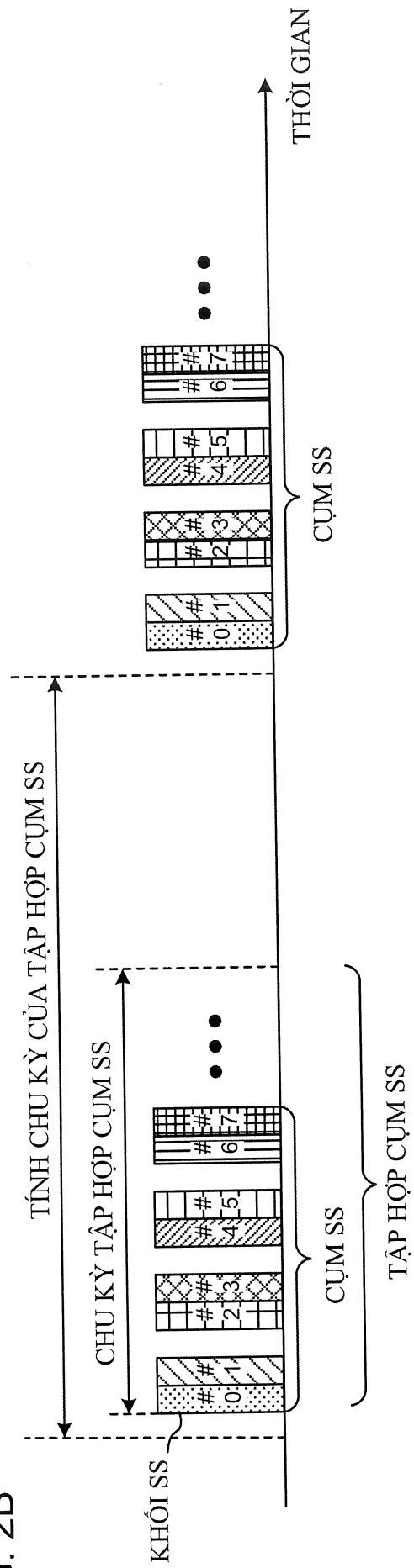


FIG. 3A

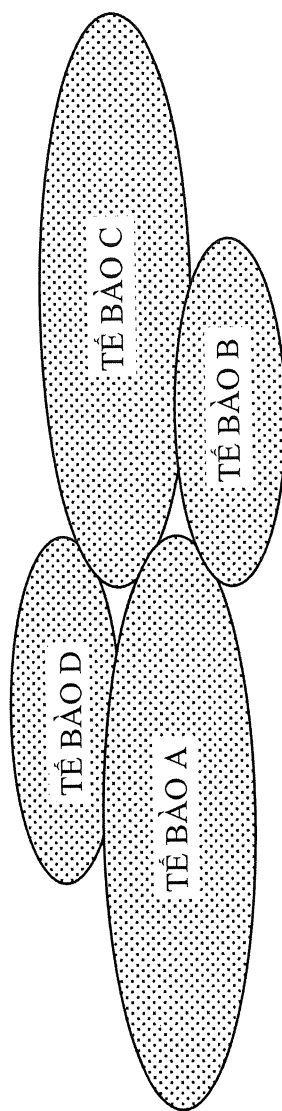
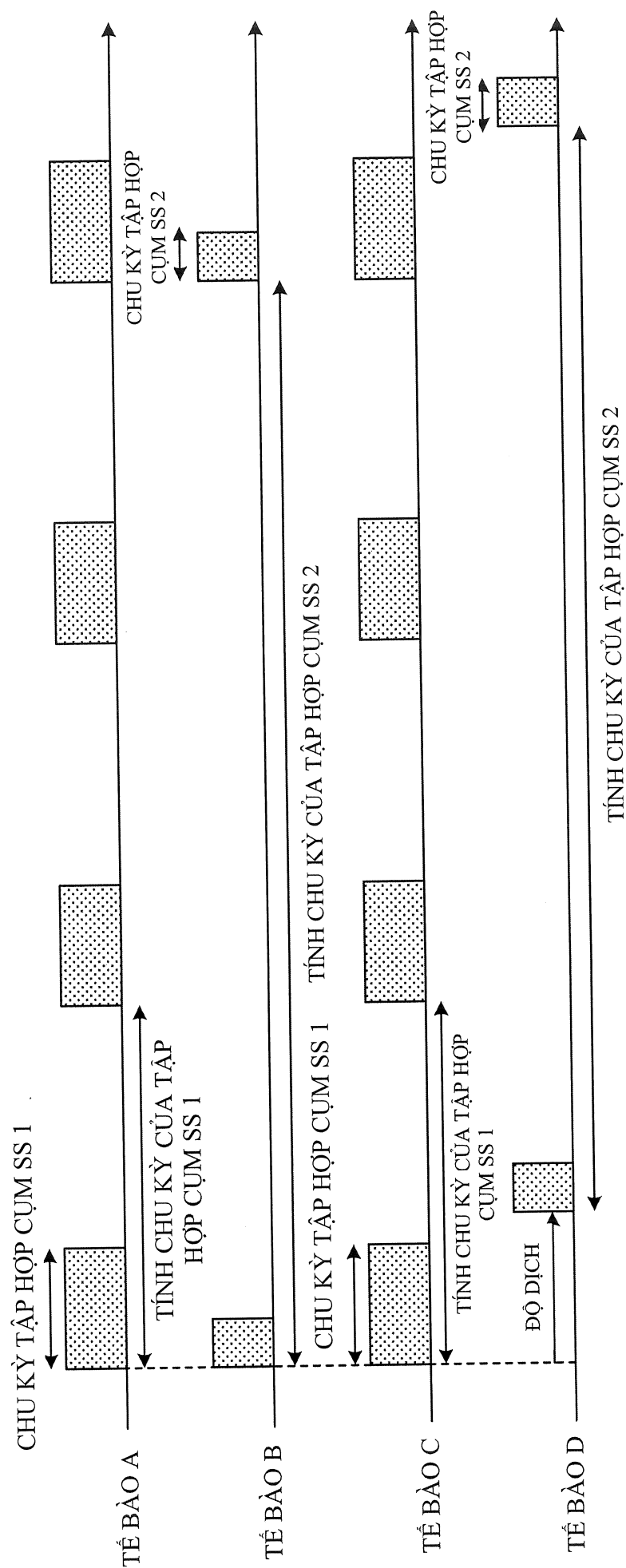


FIG. 3B



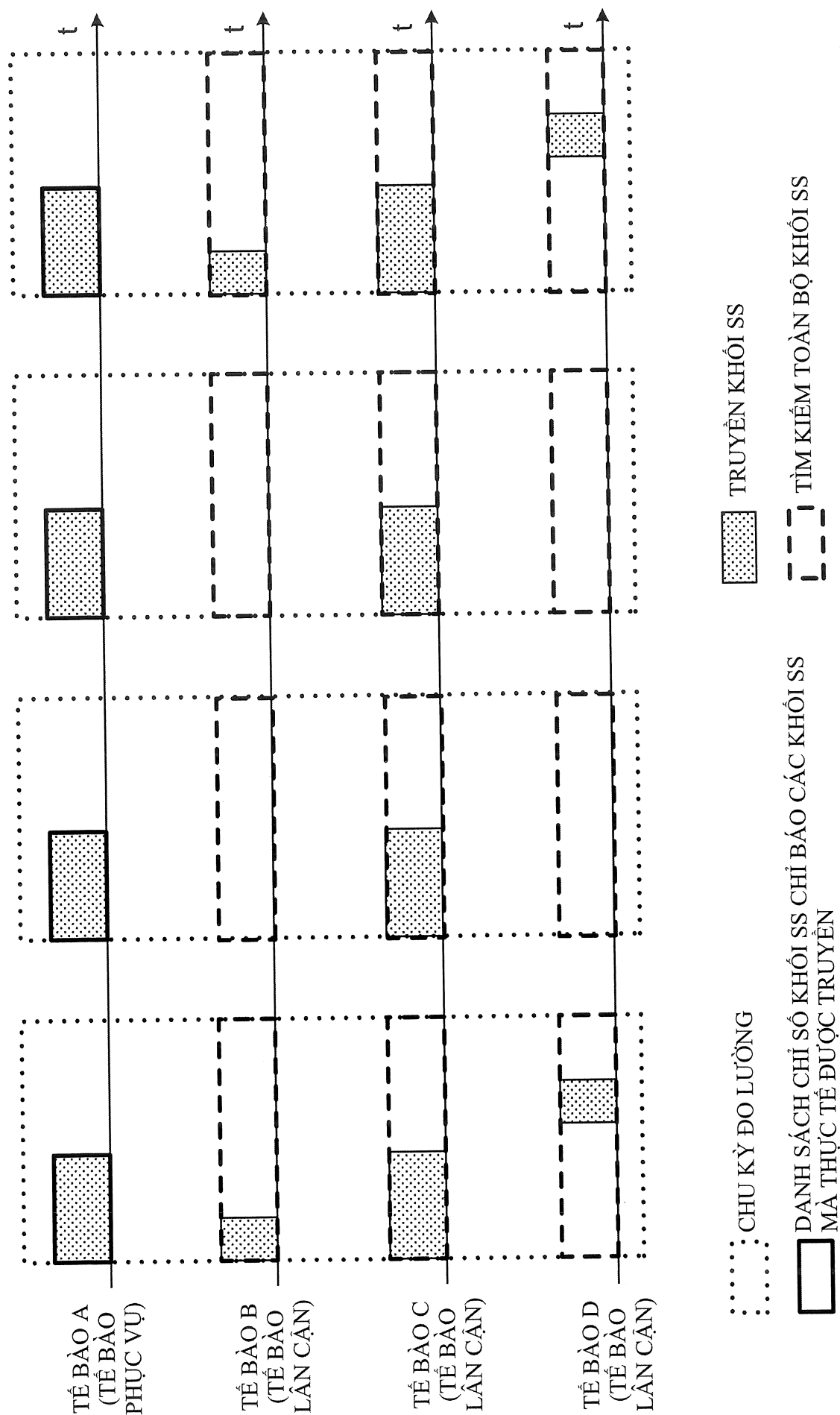


FIG. 4

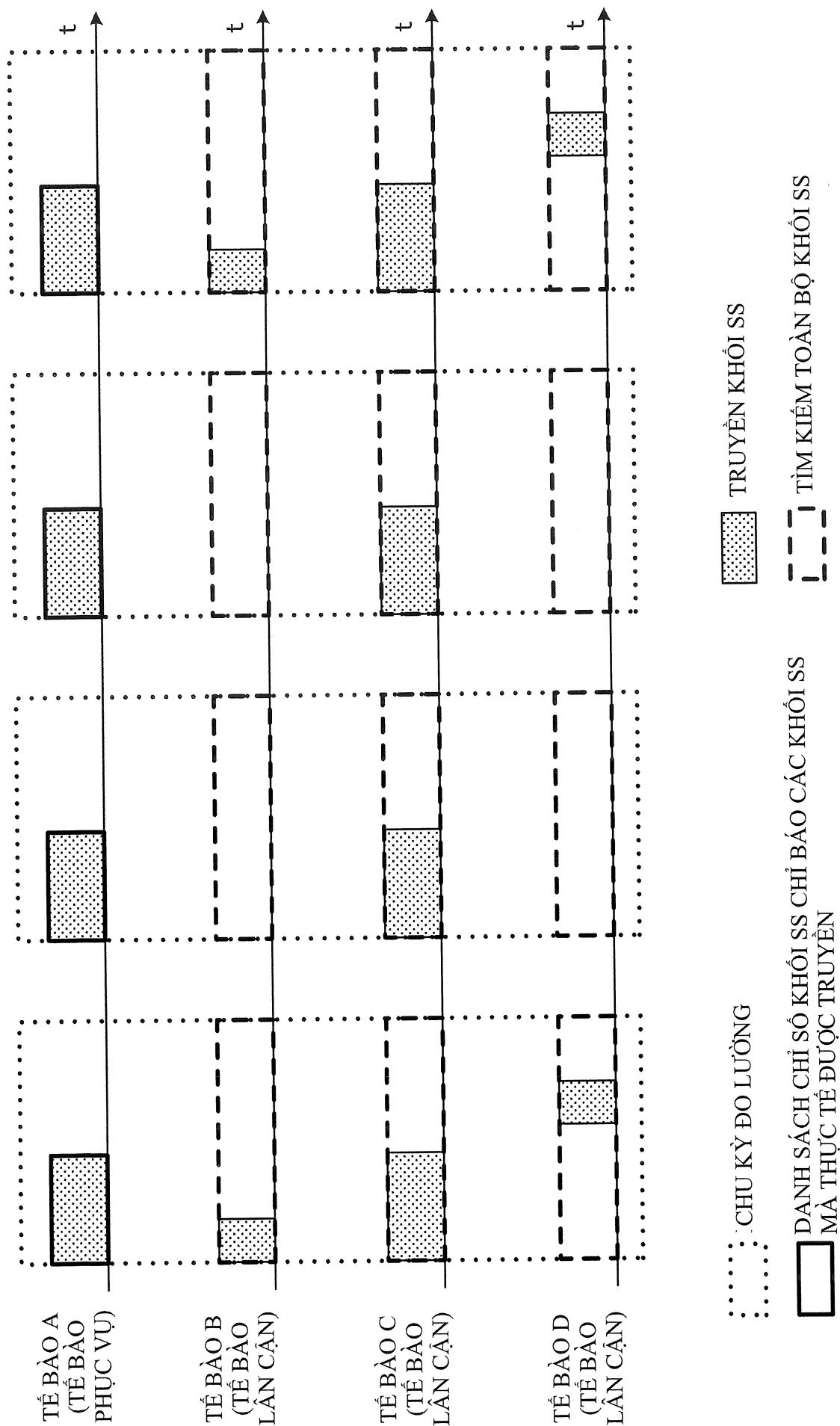


FIG. 5

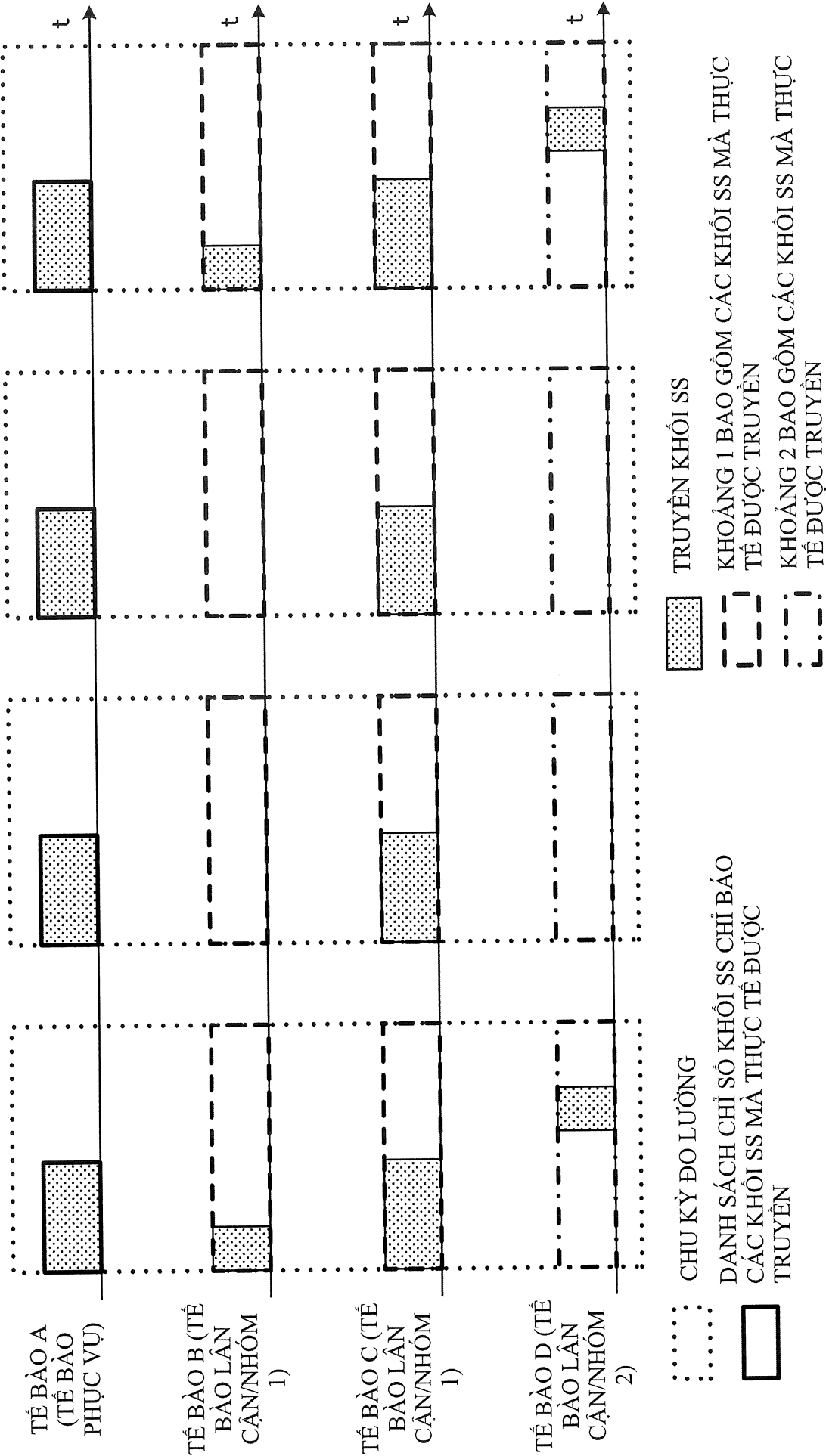


FIG. 6

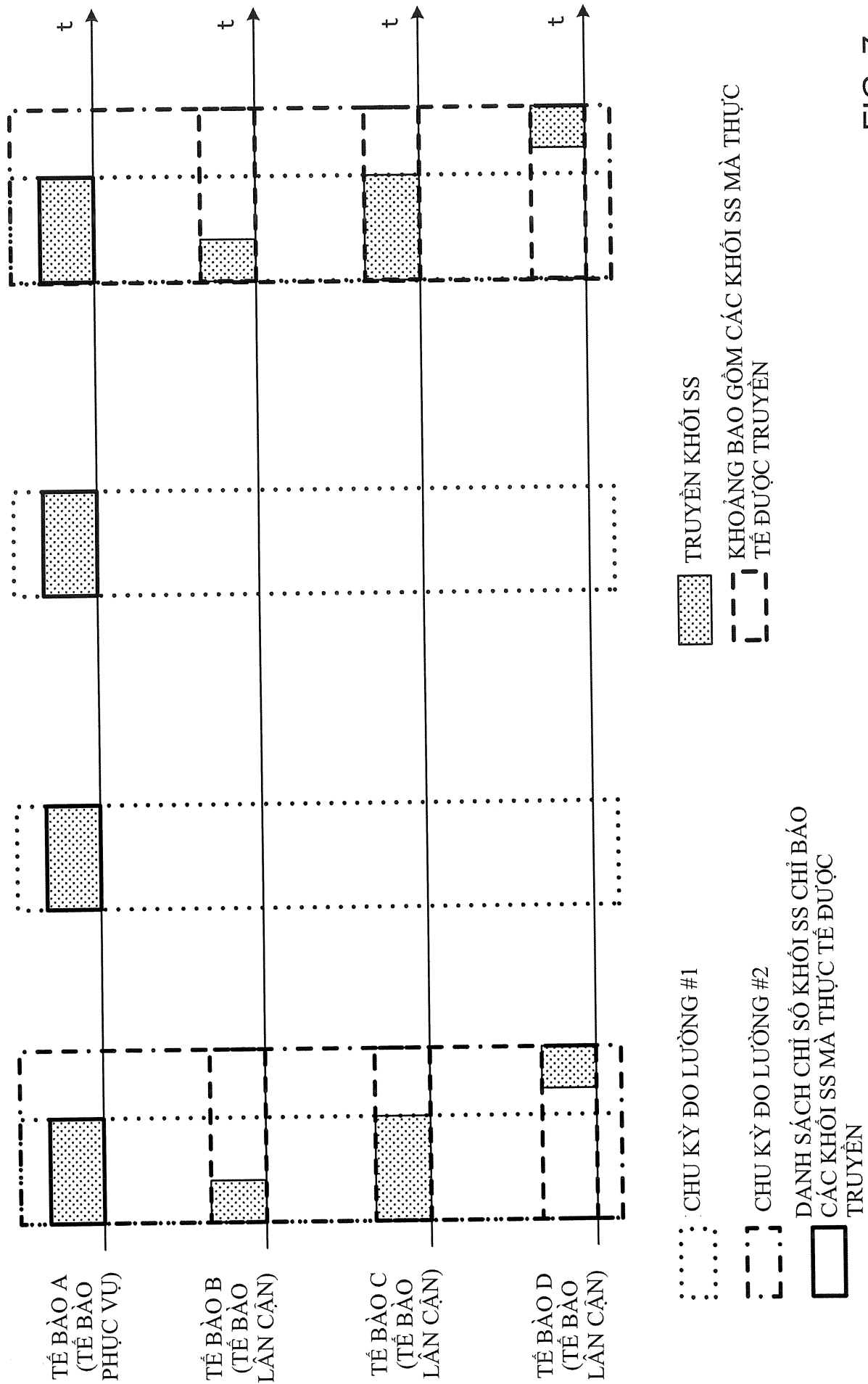


FIG. 7

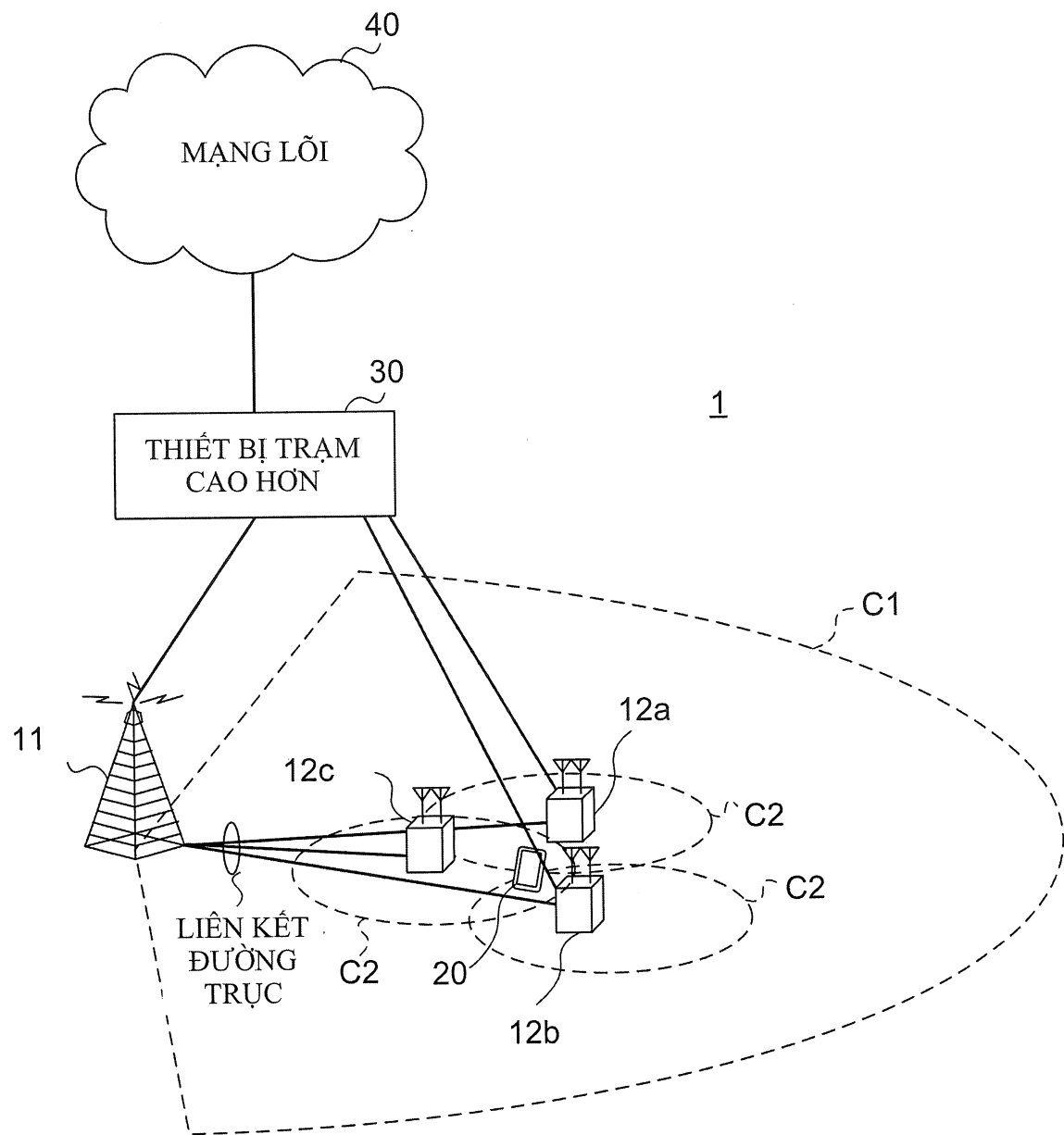


FIG. 8

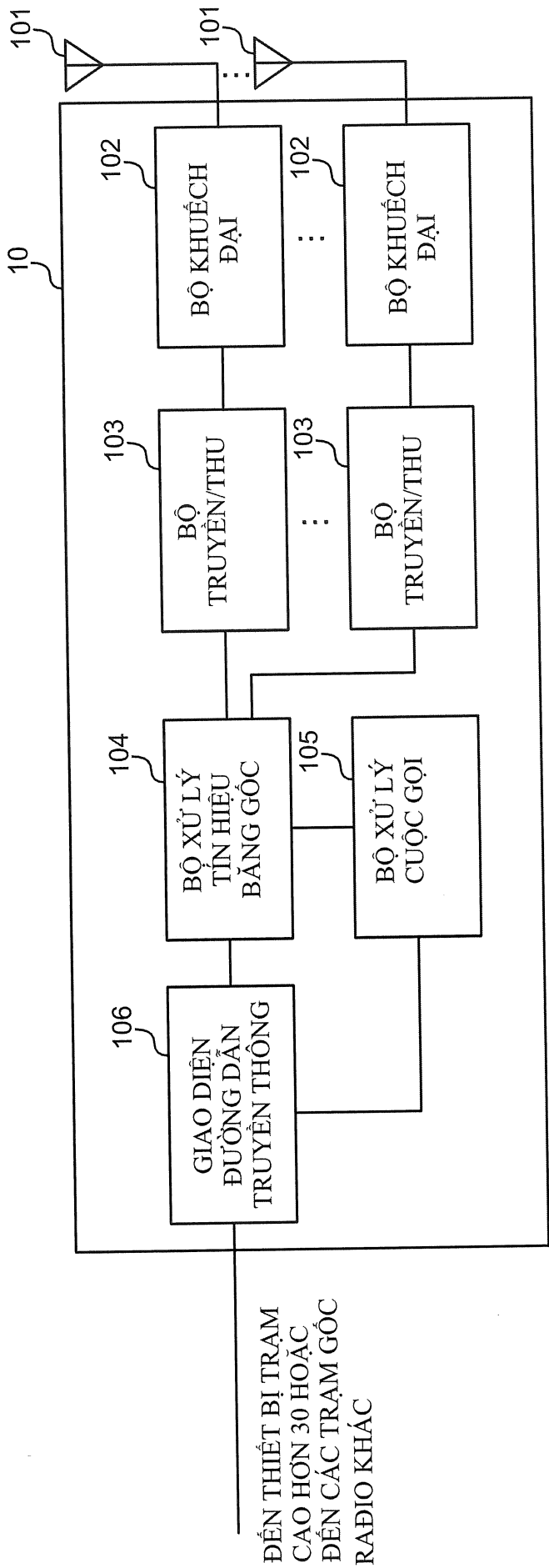


FIG. 9

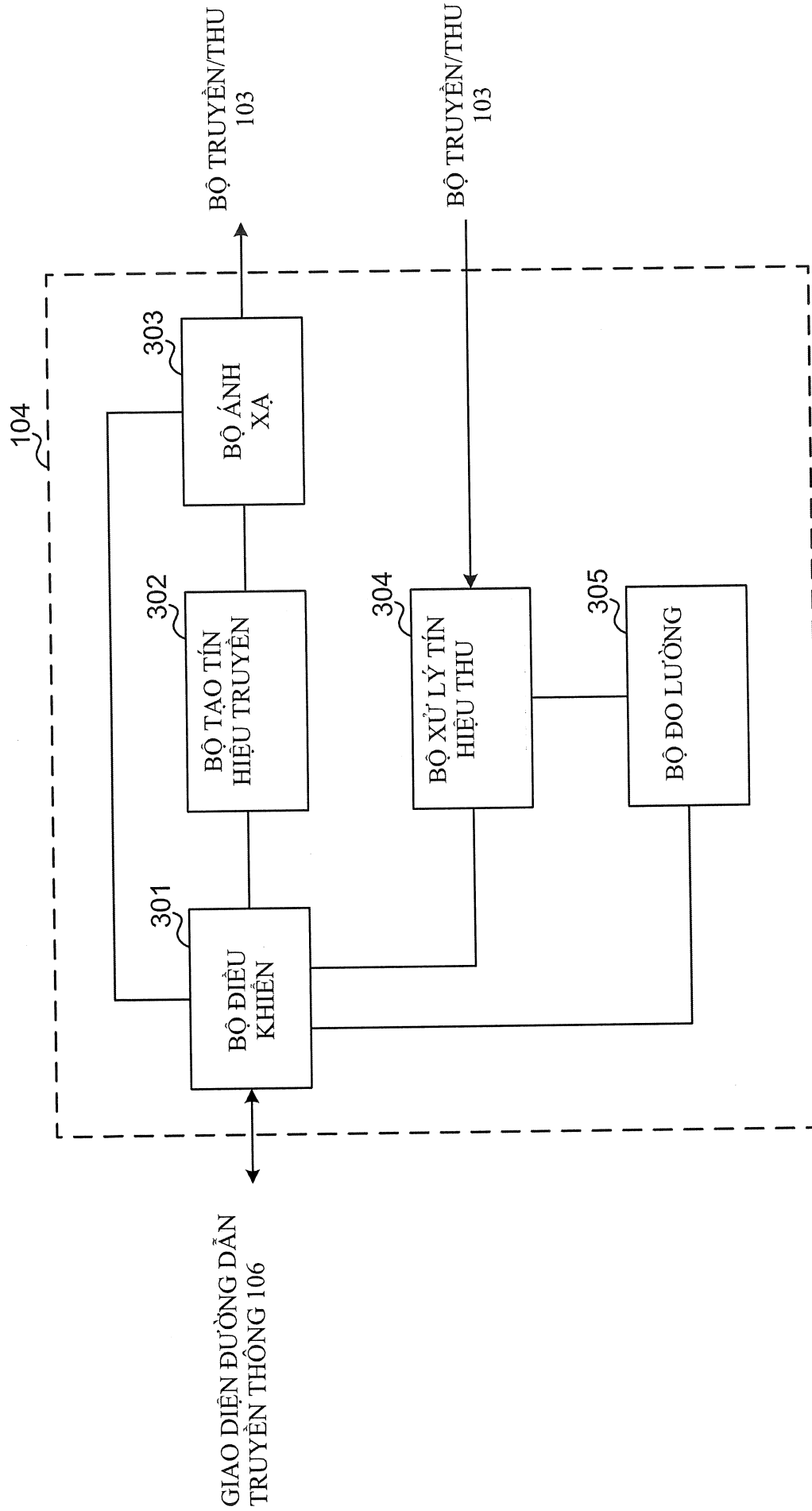


FIG. 10

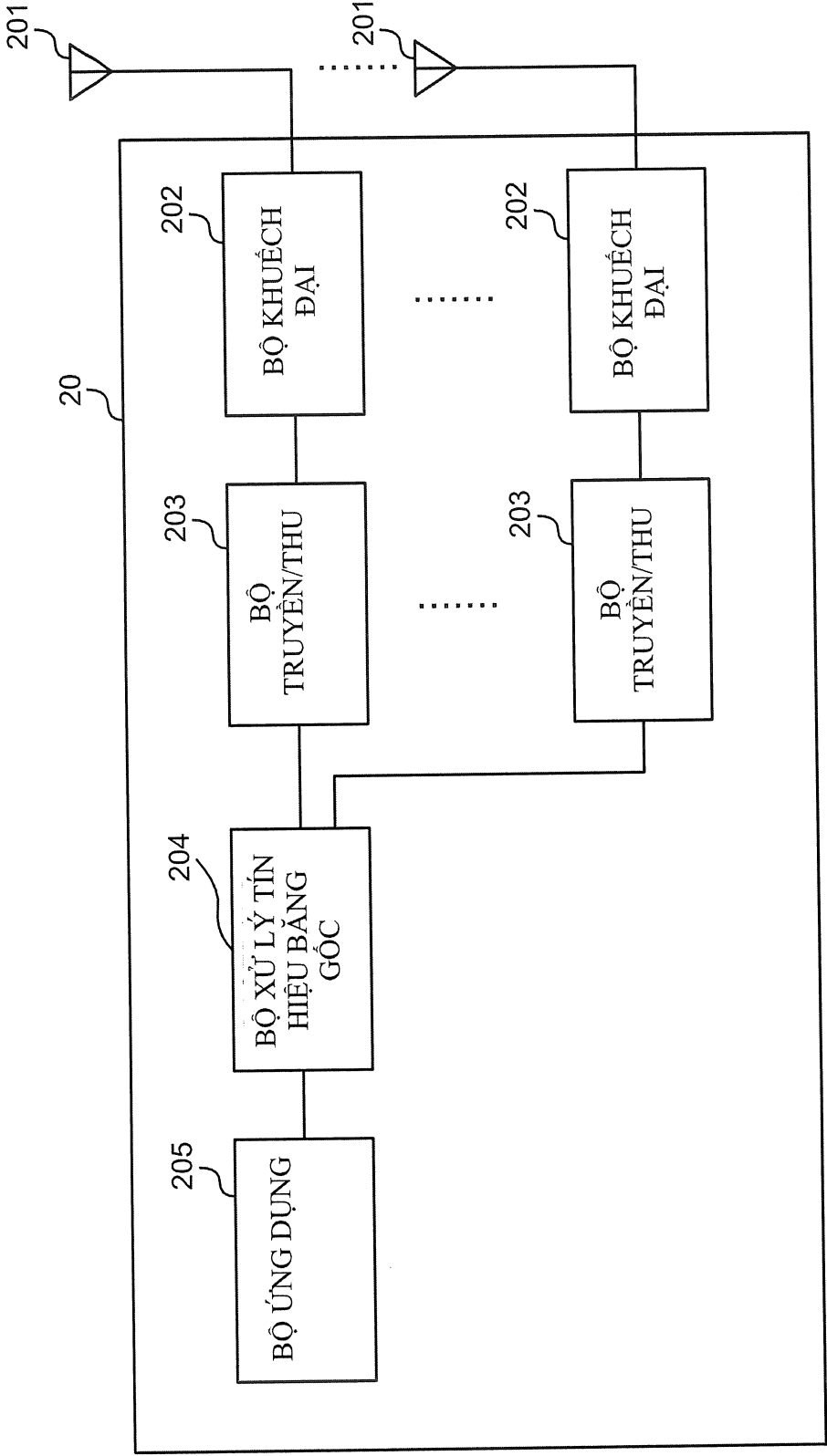


FIG. 11

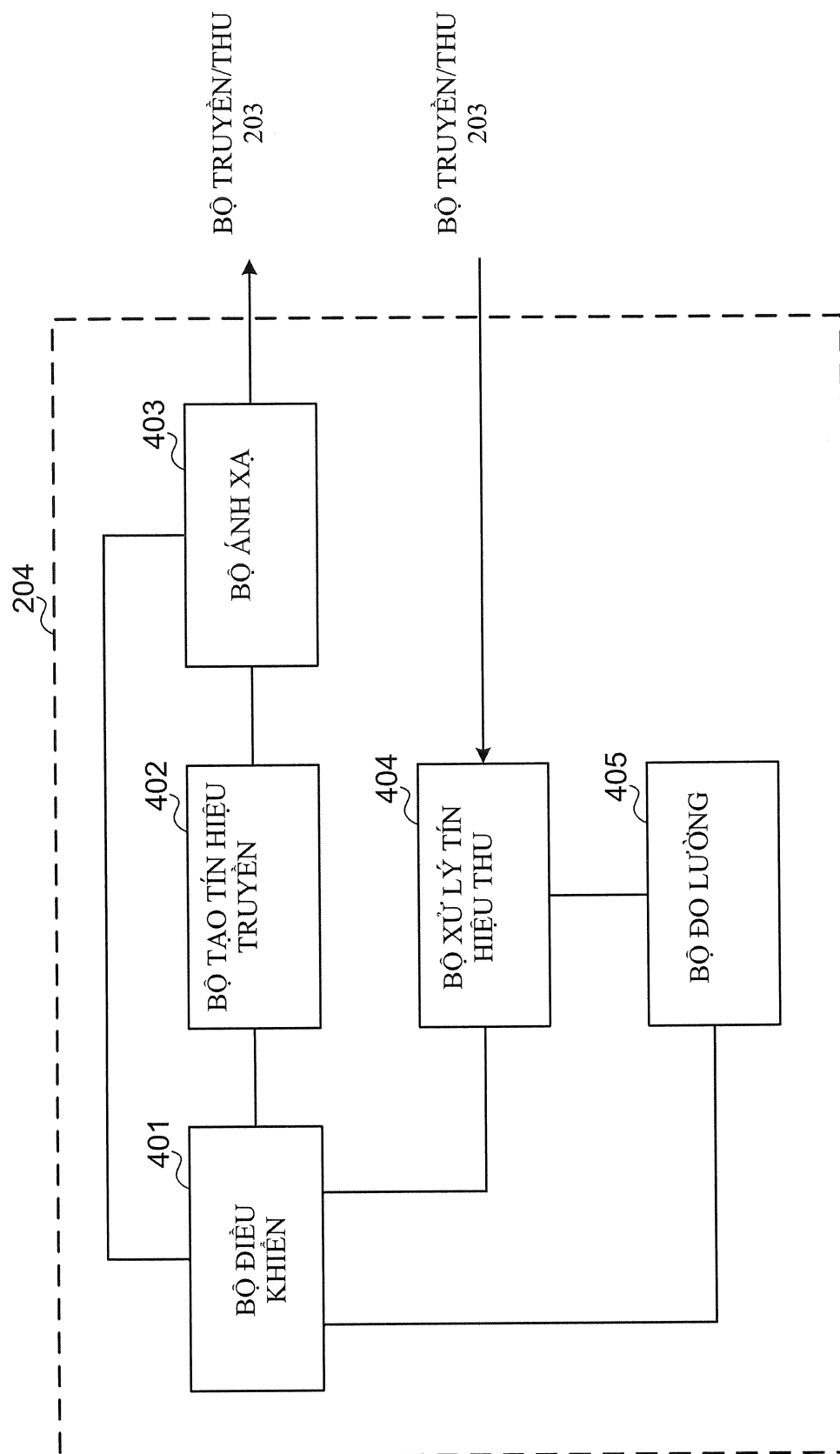


FIG. 12

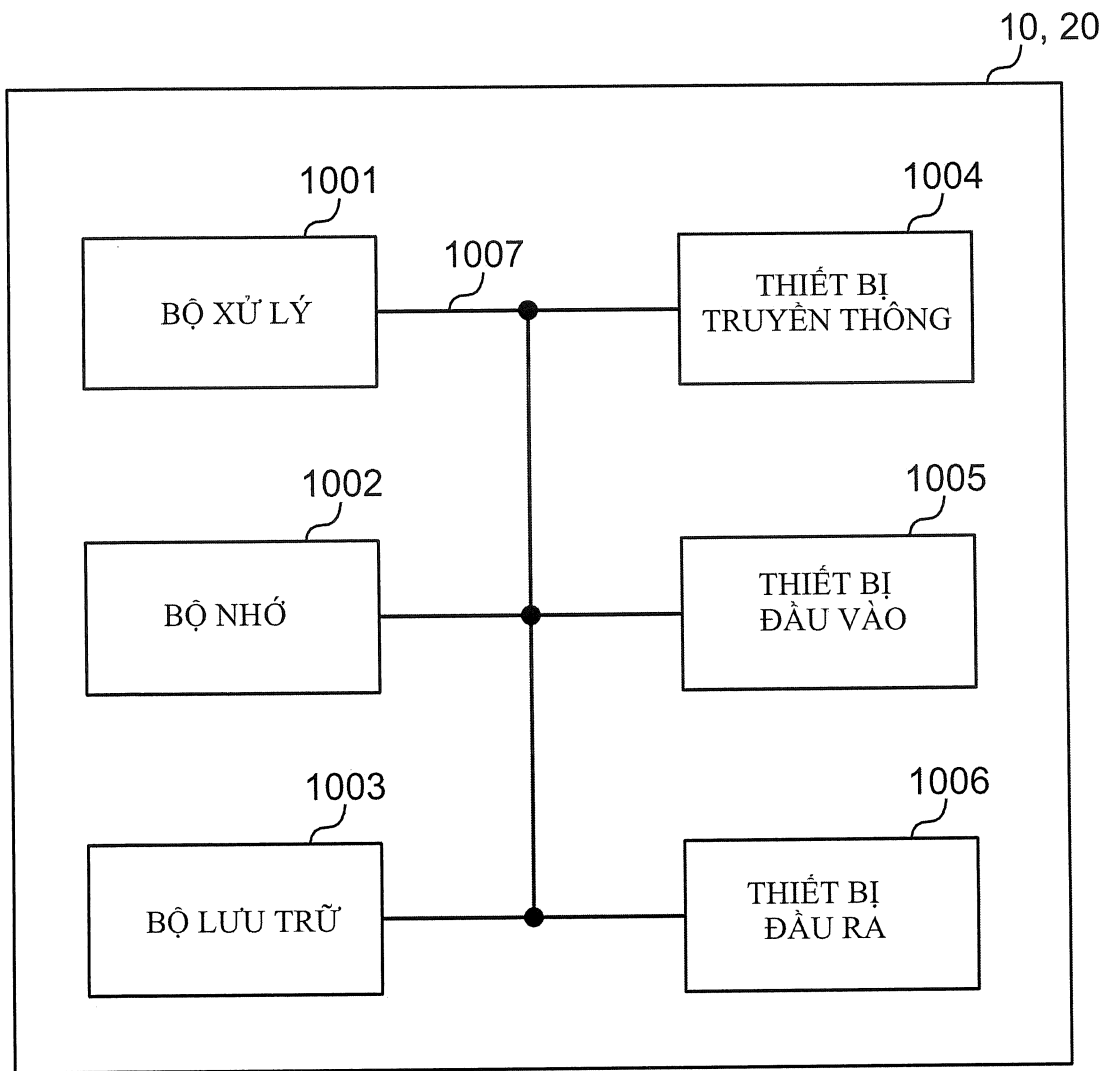


FIG. 13