



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

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

(11)



1-0037789

(51)^{2019.01} H04W 24/10; H04B 7/04; H04B 7/10;
H04W 88/02; H04W 48/16; H04B
17/309; H04W 16/28

(13) B

(21) 1-2019-04255

(22) 05/01/2018

(86) PCT/JP2018/000055 05/01/2018

(87) WO 2018/128185 A1 12/07/2018

(30) 2017-001438 06/01/2017 JP

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/10/2019 379A

(73) NTT DOCOMO, INC. (JP)

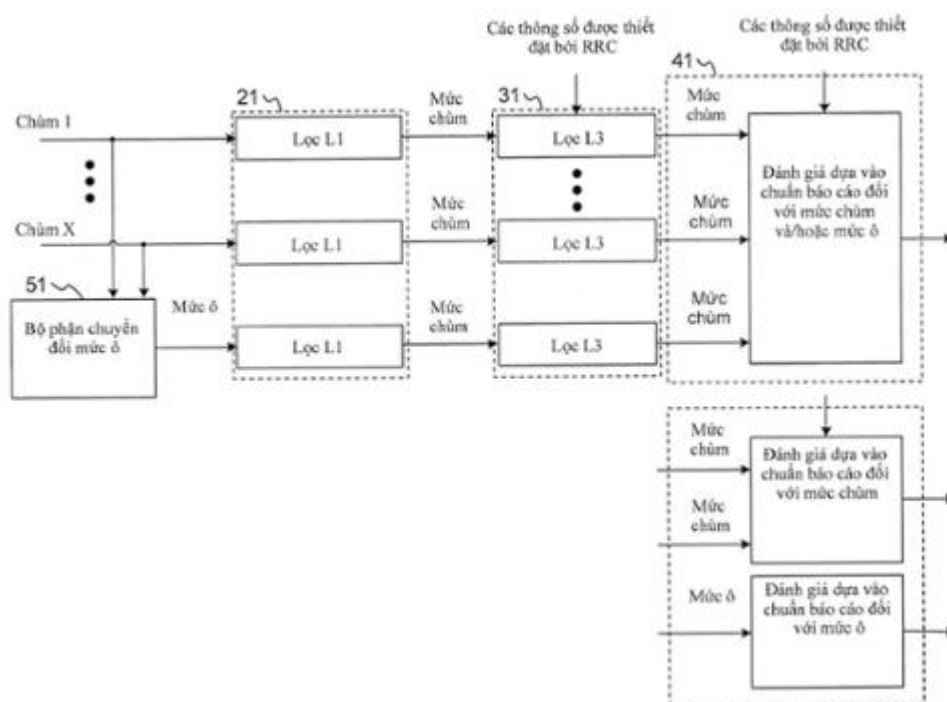
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6150 Japan

(72) HARADA, Hiroki (JP); NAGATA, Satoshi (JP); WANG, Jing (CN); LIU, Liu (CN);
JIANG, Huiling (CN).

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

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

(57) Sáng chế đề cập tới thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông radio. Thiết bị đầu cuối người dùng theo sáng chế có bộ phận thu để thu tín hiệu định trước, và bộ phận đo để thu nhận các kết quả đo thuộc về một hoặc nhiều chùm dựa vào tín hiệu định trước, và thu nhận kết quả đo mức ô dựa vào các kết quả đo thuộc về một hoặc nhiều chùm.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong mạng UMTS (Universal Mobile Telecommunications System - Hệ thống viễn thông di động toàn cầu), các đặc điểm kỹ thuật của tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, viết tắt là LTE) đã được soạn thảo vì mục đích gia tăng thêm các tốc độ dữ liệu tốc độ cao, cung cấp độ trễ thấp hơn và v.v. (xem tài liệu không phải sáng chế 1). Ngoài ra, các đặc điểm kỹ thuật của LTE-A (cũng được gọi là “LTE nâng cao (LTE-advanced, viết tắt là LTE-A)”, “LTE Rel. 10 - LTE phiên bản 10”, “LTE Rel. 11 - LTE phiên bản 11”, “LTE Rel. 12 - LTE phiên bản 12” hoặc “LTE Rel. 13 - LTE phiên bản 13”) đã được soạn thảo cho sự mở rộng dải tần hơn nữa và được làm tăng tốc độ trên LTE (cũng được gọi là “LTE Rel. 8 - LTE phiên bản 8” hoặc “LTE Rel. 9 - LTE phiên bản 9”), và các hệ thống kế thừa của LTE (cũng được gọi là, ví dụ, “FRA (Future Radio Access - Truy cập radio tương lai)”, “5G (5th Generation Mobile Communication System - Hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm)”, “NR (New Radio - Radio mới)”, “NX (New radio access - Truy cập radio mới)”, “FX (Future Generation Radio Access - Truy cập radio thế hệ tương lai)”, “LTE Rel. 14 - LTE phiên bản 14”, “LTE Rel. 15 - LTE phiên bản 15” hoặc các phiên bản mới hơn) đang được nghiên cứu.

Trong LTE phiên bản 10/11, tập hợp sóng mang (Carrier Aggregation, viết tắt là CA) để tích hợp nhiều sóng mang thành phần (Component Carrier, viết tắt là CC) được đưa ra để đạt được sự mở rộng dải tần. Mỗi CC được tạo cấu hình với độ rộng dải tần hệ thống của LTE phiên bản 8 như một đơn vị. Hơn nữa, trong CA, các CC của cùng trạm gốc (được gọi là “eNB (evolved Node B)”, “BS (Base Station - Trạm gốc)” và v.v.) được tạo cấu hình ở thiết bị đầu

cuối người dùng (UE: User Equipment).

Trong khi đó, trong LTE phiên bản 12, kết nối kép (Dual Connectivity, viết tắt là DC), trong đó nhiều nhóm ô (cell group, viết tắt là CG) được tạo nên bởi các trạm gốc radio khác nhau được tạo cấu hình trong UE, cũng được đưa ra. Mỗi nhóm ô được bao gồm ít nhất một ô (CC). Trong DC, do nhiều CC của các trạm gốc radio khác nhau được tích hợp, DC cũng được gọi là “CA liên eNB”.

Ngoài ra, trong các hệ thống LTE hiện thời (ví dụ, LTE phiên bản từ 8 đến 13), các tín hiệu đồng bộ hóa (PSS, SSS, v.v.), kênh phát rộng (broadcast channel, viết tắt là PBCH) và v.v. mà thiết bị đầu cuối người dùng sử dụng trong các thủ tục truy cập ban đầu được cấp phát tới các trường mà được xác định trước trên cơ sở cố định. Bằng cách phát hiện các tín hiệu đồng bộ hóa trong tìm kiếm ô, thiết bị đầu cuối người dùng có thể thiết lập sự đồng bộ hóa với mạng, và, hơn nữa, nhận dạng ô (ví dụ, ID ô) mà thiết bị đầu cuối người dùng sẽ kết nối với. Hơn nữa, thiết bị đầu cuối người dùng có thể thu nhận thông tin hệ thống bằng cách thu kênh phát rộng (PBCH, SIB) sau khi tìm kiếm ô.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu không phải sáng chế

Tài liệu không phải sáng chế 1: 3GPP TS36.300 V8.12.0 “Truy cập radio mặt đất toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access, viết tắt là E-UTRA) và mạng truy cập radio mặt đất toàn cầu cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network, viết tắt là E-UTRAN); Mô tả tổng thể; giai đoạn 2 (phiên bản 8)”, tháng 4 năm 2010

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Các hệ thống truyền thông radio tương lai (ví dụ, 5G, NR, v.v.) được kỳ vọng để thực hiện các dịch vụ truyền thông radio khác nhau để hoàn thành các yêu cầu đang thay đổi lẫn nhau (ví dụ, tốc độ siêu cao, dung lượng lớn, độ trễ

siêu thấp, v.v.).

Ví dụ, NR đang được nghiên cứu để cung cấp các dịch vụ truyền thông radio được gọi là “eMBB (Enhanced Mobile Broad Band - Dải rộng di động nâng cao)”, “mMTC (massive Machine Type Communication - Truyền thông loại máy cỡ lớn)”, “URLLC (Ultra Reliable and Low Latency Communications - Truyền thông siêu tin cậy và độ trễ thấp)”, và v.v..

Trong NR, nghiên cứu đang được tiến hành để cung cấp các dịch vụ nhờ sử dụng tần số sóng mang rất cao là 100 GHz chẳng hạn. Nói chung là, điều trở nên khó khăn hơn là đảm bảo mức phủ sóng khi tần số sóng mang tăng lên. Các lý do đối với vấn đề này bao gồm sự suy giảm gây ra do khoảng cách trở nên nghiêm trọng hơn và tính thẳng của các sóng radio trở nên mạnh hơn, mật độ công suất truyền giảm xuống bởi vì sự truyền dải tần siêu rộng được thực hiện, và v.v..

Do đó, để đáp ứng các nhu cầu về các loại truyền thông khác nhau nêu trên thậm chí ở các dải tần số cao, nghiên cứu đang được tiến hành để sử dụng MIMO cỡ lớn (MIMO cỡ lớn (Multiple Input Multiple Output - Đa đầu vào đa đầu ra)), mà sử dụng số lượng rất lớn của các thành phần anten. Khi số lượng rất lớn của các thành phần anten được sử dụng, các chùm (định hướng anten) có thể được tạo nên bằng cách điều khiển biên độ và/hoặc pha của các tín hiệu được truyền/được thu từ mỗi thành phần. Quy trình xử lý này cũng được gọi là “tạo chùm (Beam Forming, viết tắt là BF)”, và có thể làm giảm tổn thất lan truyền của các sóng radio.

Trong khi đó, trong NR, trường hợp đang được nghiên cứu, trong đó các ô được bao gồm nhiều chùm (trường hợp đa chùm). Tuy nhiên, trong trường hợp đa chùm, cần đo chất lượng mức ô và gửi các báo cáo đo để lựa chọn các ô thích hợp.

Sáng chế đã được thực hiện xét về vấn đề nêu trên, và do đó mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đầu cuối người dùng và phương pháp truyền thông radio, nhờ đó các kết quả đo mức ô có thể được báo cáo một cách chính xác

thậm chí khi nhiều chùm được áp dụng.

Cách thức giải quyết vấn đề

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị đầu cuối người dùng có bộ phận thu để thu tín hiệu, và bộ phận đo để nhận được kết quả đo cho một hoặc nhiều chùm, dựa vào tín hiệu và nhận được kết quả đo mức ô dựa vào kết quả đo cho một hoặc nhiều chùm.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, thậm chí khi nhiều chùm được áp dụng, các kết quả đo mức ô có thể được thu nhận một cách thích hợp, sao cho các ô có thể được lựa chọn/được lựa chọn lại một cách thích hợp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện mô hình đo theo phép đo mức ô;

Fig.2 là sơ đồ giải thích khái niệm về sự truyền đa chùm trong ô chấp nhận thao tác đa chùm;

Fig.3A là sơ đồ thể hiện mô hình đo trong thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án thứ nhất, và Fig.3B là sơ đồ thể hiện sự thay thế của bộ phận đánh giá;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện mô hình đo trong thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ thể hiện mô hình đo trong thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án thứ ba của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ thể hiện mô hình đo trong thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ thể hiện các phần chi tiết của các thao tác cụ thể trong thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ thể hiện các phần chi tiết của các thao tác cụ thể trong thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ thể hiện các phần chi tiết của các thao tác cụ thể trong thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án thứ ba của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ thể hiện các phần chi tiết của các thao tác cụ thể trong thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông radio;

Fig.12 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc tổng thể của trạm gốc radio theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc radio theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc tổng thể của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế;

Fig.15 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế; và

Fig.16 là sơ đồ thể hiện cấu trúc phần cứng ví dụ của trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các hệ thống truyền thông radio tương lai được kỳ vọng để thực hiện các dịch vụ truyền thông radio khác nhau để hoàn thành các yêu cầu đang thay đổi lẫn nhau (ví dụ, tốc độ siêu cao, dung lượng lớn, độ trễ siêu thấp, v.v.). Ví dụ, đối với các hệ thống truyền thông radio, như được nêu trên, nghiên cứu đang được tiến hành để thực hiện truyền thông nhờ sử dụng việc tạo chùm (Beam Forming, viết tắt là BF).

BF có thể được phân loại thành BF kỹ thuật số và BF tương tự. BF kỹ thuật số đề cập tới phương pháp thực hiện việc xử lý tín hiệu tiền mã hóa trên dải tần cơ sở (đối với các tín hiệu kỹ thuật số). Trong trường hợp này, biến đổi Fourier nhanh ngược (Inverse Fast Fourier Transform, viết tắt là IFFT)/chuyển

đổi số thành tương tự (Digital-To-Analog Conversion, viết tắt là DAC)/RF (Radio Frequency - Tần số radio) cần được tiến hành theo các quy trình xử lý song song, nhiều bằng số lượng của các cổng Anten (các chuỗi RF). Trong khi đó, có thể tạo nên số lượng của các chùm theo số lượng của các chuỗi RF ở thời điểm tùy ý.

BF tương tự đề cập tới phương pháp sử dụng các thiết bị dịch pha trên RF. Trong trường hợp này, do chỉ cần quay pha của các tín hiệu RF, BF tương tự có thể được thực hiện với các cấu hình đơn giản và rẻ tiền, nhưng tuy nhiên không thể tạo nên các chùm đồng thời. Cụ thể hơn là, khi BF tương tự được sử dụng, mỗi thiết bị dịch pha chỉ có thể tạo nên một chùm tại một thời điểm.

Do đó, nếu trạm gốc (được gọi là “Node B cải tiến (evolved Node B, viết tắt là eNB)”, “BS (Base Station - Trạm gốc)”, “gNB”, v.v.) chỉ có một thiết bị dịch pha, chỉ một chùm có thể được tạo nên tại thời điểm nhất định. Do đó, khi nhiều chùm được truyền nhờ sử dụng chỉ mình BF tương tự, không thể truyền đồng thời các chùm này nhờ sử dụng đồng thời các tài nguyên, và do đó các chùm cần được chuyển đổi đúng lúc, được quay, và v.v..

Lưu ý rằng, cũng có thể chấp nhận cấu hình BF lai mà kết hợp BF kỹ thuật số và BF tương tự. Mặc dù nghiên cứu đang được tiến hành để đưa ra MIMO cỡ lớn trong các hệ thống truyền thông radio tương lai (ví dụ, 5G), nếu được cố gắng để tạo nên số lượng lớn các chùm với chỉ mình BF kỹ thuật số, cấu hình mạch trở nên đắt. Vì lý do này, 5G được giả sử để sử dụng các cấu hình BF tương tự hoặc các cấu hình BF lai.

Đối với các thao tác BF, có thao tác BF đơn nhờ sử dụng một BF, và thao tác nhiều BF nhờ sử dụng nhiều BF.

Ngoài ra, trong NR, theo phương pháp điều khiển chùm L1/L2 để áp dụng tới trường hợp (trường hợp đa chùm) trong đó các ô được tạo nên với nhiều chùm, nghiên cứu đang được tiến hành để gửi các báo cáo đo nhằm lựa chọn chùm bằng cách sử dụng CSI-RS (RS đo CSI) hoặc tín hiệu tham chiếu di động (Mobility Reference Signal, viết tắt là MRS).

Ở đây, MRS chỉ phải là tín hiệu mà có thể được sử dụng như RS đo RRM, và có thể là tín hiệu đồng bộ hóa hiện thời (ví dụ, PSS/SSS), tín hiệu tham chiếu hiện thời (ví dụ, CRS, CSI-RS, v.v.), hoặc tín hiệu mà nhận được bằng cách mở rộng/điều chỉnh các tín hiệu này. Ví dụ, MRS có thể là PSS cho NR (NR-PSS) và/hoặc SSS cho NR (NR-SSS), hoặc có thể là tín hiệu tham chiếu mới mà được thiết kế cho phép đo RRM. MRS có thể được truyền trong một hoặc nhiều chùm nhờ sử dụng một hoặc nhiều cổng anten. Ngoài ra, MRS có thể được gọi là “tín hiệu đo”, “RS chùm cụ thể”, “RS được truyền mỗi chùm” và v.v..

Lưu ý rằng, theo báo cáo đo RRM, UE có thể báo cáo thông tin liên quan đến công suất thu được (ví dụ, RSRP (Reference Signal Received Power - Công suất tín hiệu tham chiếu thu được)). Theo báo cáo đo CSI, UE có thể báo cáo CSI liên quan đến ít nhất một trong số ký hiệu chỉ báo chất lượng kênh (Channel Quality Indicator, viết tắt là CQI), ký hiệu chỉ báo ma trận tiền mã hóa (Precoding Matrix Indicator, viết tắt là PMI), ký hiệu chỉ báo loại tiền mã hóa (Precoding Type Indicator, viết tắt là PTI), ký hiệu chỉ báo thứ hạng (Rank Indicator, viết tắt là RI) và v.v.. Lưu ý rằng, theo bản mô tả này, cụm từ “đo và báo cáo” có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau với cụm từ “đo và/hoặc báo cáo”.

Đến đây, trong các hệ thống LTE hiện thời (ví dụ, LTE phiên bản 13), do tính di động (tính di động L3) mà yêu cầu báo hiệu RRC, UE đo và báo cáo chất lượng của các ô bằng cách sử dụng các tín hiệu tham chiếu (ví dụ, các CRS). Phép đo này được thực hiện mỗi ô, do đó cũng được gọi là “phép đo mức ô”.

Fig.1 thể hiện mô hình đo theo các phép đo mức ô thông thường. Thiết bị đầu cuối người dùng thu các tín hiệu đo (mà trong đó việc tạo chùm không được áp dụng) được truyền ở các ô, ở lớp vật lý. Việc lọc lớp 1 được áp dụng tới các trị số đo được đo ở lớp vật lý, được thể hiện ở điểm A. Mặc dù phương pháp lọc lớp 1 là vấn đề về thiết kế, ví dụ, việc lọc có thể được áp dụng bằng cách thực hiện các phép đo trên các mẫu. Việc lọc lớp 1 không cần được áp dụng nếu thiết bị đầu cuối có thể thỏa mãn yêu cầu chất lượng được quy định

trong bản mô tả này mà không áp dụng việc lọc lớp 1.

Sau khi lọc lớp 1, các kết quả đo được báo cáo từ lớp 1 đến lớp 3. Việc lọc lớp 3 được áp dụng tới các kết quả đo được đưa ra tới điểm B. Việc lọc lớp 3 có thể được xác định rõ theo chuẩn, và các thông số được yêu cầu được tạo cấu hình nhờ báo hiệu RRC. Cụ thể hơn là, theo việc lọc lớp 3, các kết quả đo mới nhất và các kết quả đo trước đó được giải quyết.

Nhờ sử dụng các kết quả đo được đưa ra tới điểm C (và/hoặc điểm C', mà sẽ được mô tả dưới đây), xem các kết quả đo cần được báo cáo được đánh giá hay không. Lưu ý rằng, có thể có các tiến trình đo, và C' chỉ được thể hiện như ví dụ. Tiêu chí đánh giá có thể được quy định theo chuẩn, và các thông số được yêu cầu có thể được tạo cấu hình nhờ báo hiệu RRC. Các kết quả đo mà thỏa mãn tiêu chí đánh giá được cấp tới điểm D, và được truyền tới giao diện radio.

Đến đây, trong NR, có định chuẩn để đo và báo cáo ít nhất một trong số chất lượng ô và chất lượng chùm, nhờ sử dụng MRS, các tín hiệu đồng bộ hóa NR hoặc các tín hiệu tham chiếu khác, đối với tính di động mà yêu cầu báo hiệu RRC (tính di động L3). Các phép đo chùm được thực hiện trên cơ sở mỗi chùm, do đó cũng được gọi là “các phép đo mức chùm”.

Trong trường hợp đa chùm, điều được định chuẩn là thiết bị đầu cuối người dùng báo cáo các kết quả đo mức ô ở chế độ nghỉ và báo cáo ít nhất một trong số các kết quả đo mức ô và các kết quả đo mức chùm ở chế độ kết nối. Do đó, nếu thiết bị đầu cuối người dùng ở chế độ nghỉ, tính di động L3 được thực hiện dựa vào các kết quả đo mức ô, trong khi, nếu thiết bị đầu cuối người dùng ở chế độ kết nối, tính di động L3 được thực hiện dựa vào ít nhất một trong số các kết quả đo mức ô và các kết quả đo mức chùm.

Theo trường hợp đa chùm, khi thiết bị đầu cuối người dùng ở chế độ nghỉ thực hiện các phép đo RRM, trường hợp có thể xảy ra trong đó thiết bị đầu cuối người dùng không thể nhận dạng các chùm riêng (trường hợp 1), hoặc trường hợp có thể xảy ra trong đó thiết bị đầu cuối người dùng có thể nhận dạng các chùm riêng bằng cách sử dụng một vài phương pháp (trường hợp 2).

Ví dụ, nếu các MRS ô cụ thể mà được xáo trộn dựa vào các ký hiệu nhận dạng ô (mà có thể được gọi là “các ID ô vật lý (Physical Cell ID, viết tắt là PCI)”, “các ID ô” và v.v.) được sử dụng cho các phép đo RRM, thiết bị đầu cuối người dùng ở chế độ nghỉ có thể không thể phân biệt giữa các chùm riêng (trường hợp 1).

Hơn nữa, trong trường hợp trong đó, mặc dù các ID ô được chứa trong các MRS ô cụ thể, các chùm và các tài nguyên được liên kết trước sao cho các chùm có thể được xác định rõ từ các tài nguyên, hoặc trong trường hợp trong đó các MRS chùm cụ thể được sử dụng cho các phép đo RRM, thậm chí thiết bị đầu cuối người dùng ở chế độ nghỉ có thể xác định cụ thể các chùm (trường hợp 2).

Trong khi đó, thiết bị đầu cuối người dùng ở chế độ kết nối có thể thực hiện các phép đo RRM nhờ sử dụng các MRS ô cụ thể hoặc các MRS chùm cụ thể. Có thể là thiết bị đầu cuối người dùng, miễn là nó ở chế độ kết nối, có thể thu nhận thông tin chùm từ các trạm gốc, và do đó có thể xác định cụ thể các chùm riêng (trường hợp 3).

Tuy nhiên, trong khi, theo bất kỳ trong số các trường hợp từ 1 đến 3 nêu trên, các kết quả đo của các chùm riêng có thể nhận được, vấn đề nằm ở cách thức nhận được các kết quả đo mức ô từ các kết quả đo chùm cụ thể.

Fig.2 là hình vẽ giản lược, trong đó các MRS chùm DL cụ thể được truyền trong khi chuyển đổi giữa các chùm trong ô ứng dụng thao tác đa chùm. Các khoảng thời gian quét truyền từ 1 đến Y tiếp tục theo hướng trục thời gian, để đáp ứng các đối tượng đo từ 1 đến Y. Trong một khoảng thời gian quét, các MRS chùm DL cụ thể được truyền X lần bằng cách chuyển đổi giữa các chùm.

Khi thiết bị đầu cuối người dùng có thể nhận dạng giữa nhiều chùm riêng, thiết bị đầu cuối người dùng có thể nhận được các kết quả đo mức chùm dựa vào các MRS chùm DL cụ thể trên cơ sở mỗi chùm (trường hợp 2 hoặc 3). Ví dụ, RSRP có thể được sử dụng như các kết quả đo mức chùm dựa vào các MRS chùm DL cụ thể, nhưng RSRQ, RSSI và/hoặc các trị số đo khác cũng có thể được sử dụng. Fig.2 thể hiện các kết quả đo mức chùm $ResB_{i,j}$, mà tương ứng

với các chùm riêng. “i” là chỉ số đối tượng đo, và “j” là chỉ số chùm.

Trong khoảng thời gian quét 1 của đối tượng đo 1, thiết bị đầu cuối người dùng có thể nhận được kết quả đo mức chùm $\text{ResB}_{1,1}$ từ MRS chùm DL cụ thể được truyền với chùm của chỉ số chùm 1, sao cho thiết bị đầu cuối người dùng có thể nhận được các kết quả đo mức chùm $\text{ResB}_{1,2} \dots \text{ResB}_{1,X}$, từ các MRS chùm DL cụ thể được truyền với các chùm của chỉ số chùm 2 tới chỉ số chùm X. Theo các đối tượng đo từ 1 đến Y, các phép đo RRM nêu trên được lặp lại X lần ở mỗi đối tượng đo.

Theo kết quả của các phép đo RRM nêu trên, số lượng của các kết quả đo mức chùm $\text{ResB}_{i,j}$ để làm cho khớp “số lượng của các đối tượng đo $\times$ trị số chỉ số chùm lớn nhất” nhận được từ một ô chấp nhận thao tác đa chùm. Tuy nhiên, do kết quả đo mức chùm riêng $\text{ResB}_{i,j}$ chỉ chỉ báo chất lượng của một chùm mà được truyền cục bộ nằm trong ô, ký hiệu chỉ báo về chất lượng của toàn bộ ô là không đủ. Trừ khi cách thức nhận được các kết quả đo mức ô trong trường hợp đa chùm được quy định, điều trở nên không thể là lựa chọn các ô một cách thích hợp, và thông lượng có thể bị suy giảm.

Do đó, các nhà sáng chế đã tập trung vào thực tế rằng, trong ô mà chấp nhận thao tác đa chùm, các kết quả đo mức chùm một mình không đủ là ký hiệu chỉ báo để thể hiện chất lượng của toàn bộ ô, và xuất hiện ý kiến dẫn ra kết quả đo mức ô từ các kết quả đo thuộc về một hoặc nhiều chùm.

Ví dụ, theo một ví dụ về phương án này, thiết bị đầu cuối người dùng nhận được kết quả đo mức ô dựa vào các kết quả đo thuộc về một hoặc nhiều chùm. Bằng cách này, các kết quả đo mức ô có thể nhận được thậm chí khi nhiều chùm được áp dụng, sao cho các ô có thể được lựa chọn một cách thích hợp.

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

Lưu ý rằng, mỗi chùm theo bản mô tả này được nhận dạng dựa vào, nhưng không giới hạn ở, ít nhất một trong số các mục từ (1) đến (9) sau đây: (1) tài nguyên (ví dụ, tài nguyên thời gian và/hoặc tần số), (2) khối SS (chỉ số khối SS), (3) cổng anten, (4) tiền mã hóa (ví dụ, xem việc tiền mã hóa được áp dụng hay không, trọng số tiền mã hóa, v.v.), (5) công suất truyền, (6) quay pha, (7) độ rộng chùm, (8) góc chùm (ví dụ, góc nghiêng); và (9) số lượng của các lớp.

Ngoài ra, thuật ngữ “chùm” được sử dụng trong bản mô tả này có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau với ít nhất một trong số các mục từ (1) đến (9) nêu trên, và, ví dụ, “chùm” có thể được đọc là “tài nguyên”, “cổng anten” và v.v..

Phương án thứ nhất

Phương án thứ nhất đề cập đến thiết bị đầu cuối người dùng mà nhận được kết quả đo mức ô bằng cách sử dụng các kết quả đo thuộc về một hoặc nhiều chùm trước khi việc lọc lớp 1 được áp dụng. Fig.3A thể hiện mô hình đo trong thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án thứ nhất.

Trước khi lọc lớp 1, bộ phận chuyển đổi mức ô 51 được bố trí, mà phục vụ như bộ phận đo để chuyển đổi các kết quả đo mức chùm thành kết quả đo mức ô. Ngoài ra, bộ lọc L1 21, mà áp dụng việc lọc lớp 1 tới các kết quả đo mức chùm làm cho khớp số lượng của các chùm (các chỉ số chùm từ 1 đến X), và một kết quả đo mức ô, bộ lọc L3 31, mà áp dụng việc lọc L3 tới các kết quả đo sau khi lọc lớp 1, và bộ phận đánh giá 41, mà đánh giá xem các kết quả đo mức chùm và kết quả đo mức ô sau khi lọc lớp 3 thỏa mãn chuẩn báo cáo hay không, được đưa ra.

Như được thể hiện trên Fig.2, ở mỗi trong số các khoảng thời gian quét từ 1 đến Y, trạm gốc quét và truyền các MRS chùm DL cụ thể trong khi thay đổi các chùm. Trong trường hợp 2 hoặc trường hợp 3 nêu trên, trong đó các chùm riêng có thể được nhận dạng, thiết bị đầu cuối người dùng đo mỗi MRS chùm DL cụ thể, nhờ sử dụng các tài nguyên mà tương ứng với mỗi trong số các chùm từ 1 đến X, ở mỗi trong số các khoảng thời gian quét từ 1 đến Y. Các kết quả đo mức chùm ($ResB_{1,1} \dots ResB_{1,X}$ đến $ResB_{Y,1} \dots ResB_{Y,X}$), mà là các kết

quả đo (ví dụ, các RSRP) của các MRS chùm DL cụ thể, lần lượt được đưa vào tới bộ phận chuyển đổi mức ô 51 và bộ lọc L1 21.

Theo phương án thứ nhất, trong bộ phận chuyển đổi mức ô 51, các kết quả đo mức chùm ($\text{ResB}_{1,1} \dots \text{ResB}_{1,X}$ đến $\text{ResB}_{Y,1} \dots \text{ResB}_{Y,X}$) được chuyển đổi thành các kết quả đo mức ô (ResC_1 đến ResC_Y). Các kết quả đo mức ô (ResC_1 đến ResC_Y) mà được chuyển đổi trước khi lọc lớp 1 được đưa vào tới bộ lọc L1 21.

Bộ lọc L1 21 áp dụng việc lọc lớp 1 tới các kết quả đo mức ô (ResC_1 đến ResC_Y), và cũng áp dụng việc lọc lớp 1 tới các kết quả đo mức chùm ($\text{ResB}_{1,1} \dots \text{ResB}_{1,X}$ đến $\text{ResB}_{Y,1} \dots \text{ResB}_{Y,X}$). Bộ lọc L1 21 nhận được kết quả đo mức ô (ResC_L1), mà áp dụng việc lọc lớp 1 tới các kết quả đo mức ô (ResC_1 đến ResC_Y).

Bộ lọc L3 31 áp dụng việc lọc lớp 3 tới kết quả đo mức ô ResC_L1 sau khi lọc lớp 1, và cũng áp dụng việc lọc lớp 3 tới các kết quả đo mức chùm sau khi lọc lớp 1.

Bộ phận đánh giá 41 đánh giá xem kết quả đo mức ô sau khi lọc lớp 3 và các kết quả đo mức chùm sau khi lọc lớp 3, đặt cùng nhau, thỏa mãn chuẩn báo cáo hay không. Nếu chuẩn báo cáo được đáp ứng, kết quả đo mức ô được báo cáo ở chế độ nghỉ, và ít nhất một trong số kết quả đo mức ô và các kết quả đo mức chùm được báo cáo ở chế độ kết nối.

Lưu ý rằng, mặc dù, theo mô hình đo được thể hiện trên Fig.3A, bộ phận đánh giá 41 đặt cùng nhau và đánh giá kết quả đo mức ô và các kết quả đo mức chùm, như được thể hiện trên Fig.3B, có thể cung cấp riêng như nhau bộ phận đánh giá để đánh giá kết quả đo mức ô và bộ phận đánh giá để đánh giá các kết quả đo mức chùm, và thực hiện các đánh giá mức ô và mức chùm riêng biệt.

Theo phương án thứ nhất, các kết quả đo mức chùm được chuyển đổi thành kết quả đo mức ô trong bộ phận chuyển đổi mức ô 51, sao cho có thể báo cáo các kết quả đo mức ô và lựa chọn các ô một cách thích hợp.

Phương án thứ hai

Phương án thứ hai đề cập đến thiết bị đầu cuối người dùng mà nhận được kết quả đo mức ô nhờ sử dụng các kết quả đo thuộc về một hoặc nhiều chùm sau khi việc lọc lớp 1 được áp dụng và trước khi việc lọc lớp 3 được áp dụng. Fig.4 thể hiện mô hình đo trong thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án thứ hai.

Bộ phận chuyển đổi mức ô 52 được bố trí, mà phục vụ như bộ phận đo để chuyển đổi các kết quả đo mức chùm thành kết quả đo mức ô sau khi lọc lớp 1 và trước khi việc lọc lớp 3 được áp dụng. Ngoài ra, bộ lọc L1 22, mà áp dụng việc lọc lớp 1 tới các kết quả đo mức chùm làm cho khớp số lượng của các chùm (các chỉ số chùm từ 1 đến X), bộ lọc L3 31, mà áp dụng việc lọc lớp 3 tới kết quả đo mức ô và các kết quả đo mức chùm sau khi lọc lớp 1, và bộ phận đánh giá 41, mà đánh giá xem các kết quả đo mức chùm và kết quả đo mức ô sau khi lọc lớp 3 thỏa mãn chuẩn báo cáo hay không.

Như được thể hiện trên Fig.2, ở mỗi trong số các khoảng thời gian quét từ 1 đến Y, trạm gốc quét và truyền các MRS chùm DL cụ thể trong khi thay đổi các chùm. Trong trường hợp 2 hoặc trường hợp 3 nêu trên, trong đó các chùm riêng có thể được nhận dạng, thiết bị đầu cuối người dùng đo mỗi MRS chùm DL cụ thể, nhờ sử dụng các tài nguyên mà tương ứng với mỗi trong số các chùm từ 1 đến X, ở mỗi trong số các khoảng thời gian quét từ 1 đến Y. Các kết quả đo mức chùm ($\text{ResB}_{1,1} \dots \text{ResB}_{1,X}$ đến $\text{ResB}_{Y,1} \dots \text{ResB}_{Y,X}$), mà là các kết quả đo (ví dụ, các RSRP) của các MRS chùm DL cụ thể, lần lượt được đưa vào tới bộ lọc L1 22.

Bộ lọc L1 22 áp dụng việc lọc lớp 1 tới các kết quả đo mức chùm ($\text{ResB}_{1,1} \dots \text{ResB}_{1,X}$ đến $\text{ResB}_{Y,1} \dots \text{ResB}_{Y,X}$). Các kết quả đo mức chùm sau khi lọc lớp 1 ($\text{ResB_L1}_{\text{all},1} \dots \text{ResB_L1}_{\text{all},X}$) được đưa vào tới bộ phận chuyển đổi mức ô 52 và bộ lọc L3 31.

Theo phương án thứ hai, các kết quả đo mức chùm ($\text{ResB_L1}_{\text{all},1} \dots \text{ResB_L1}_{\text{all},X}$) sau khi lọc lớp 1 được chuyển đổi thành kết quả đo mức ô (ResC) trong bộ phận chuyển đổi mức ô 52. Kết quả đo mức ô (ResC), được chuyển

đổi trong bộ phận chuyển đổi mức ô 52, được đưa vào tới bộ lọc L3 31 ở giai đoạn tiếp theo.

Bộ lọc L3 31 áp dụng việc lọc lớp 3 tới kết quả đo mức ô ResC sau khi lọc lớp 1, và cũng áp dụng việc lọc lớp 3 tới các kết quả đo mức chùm sau khi lọc lớp 1.

Như theo phương án thứ nhất, bộ phận đánh giá 41 đánh giá xem kết quả đo mức ô sau khi lọc lớp 3 và các kết quả đo mức chùm sau khi lọc lớp 3, đặt cùng nhau, thỏa mãn chuẩn báo cáo hay không. Lưu ý rằng, bộ phận đánh giá 41 có thể thực hiện các đánh giá mức ô và mức chùm riêng biệt, như được thể hiện trên Fig.3B.

Theo phương án thứ hai, các kết quả đo mức chùm được chuyển đổi thành kết quả đo mức ô trong bộ phận chuyển đổi mức ô 52, sao cho có thể báo cáo các kết quả đo mức ô và lựa chọn các ô một cách thích hợp.

Phương án thứ ba

Phương án thứ ba liên quan đến thiết bị đầu cuối người dùng mà thu nhận các kết quả đo mức ô nhờ sử dụng các kết quả đo thuộc về một hoặc nhiều chùm sau khi việc lọc lớp 3 được áp dụng. Fig.5 thể hiện mô hình đo trong thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án thứ ba.

Sau khi lọc lớp 3, bộ phận chuyển đổi mức ô 53 được bố trí, mà phục vụ như bộ phận đo để chuyển đổi các kết quả đo mức chùm thành kết quả đo mức ô. Ngoài ra, bộ lọc L1 22, mà áp dụng việc lọc lớp 1 tới các kết quả đo mức chùm làm cho khớp số lượng của các chùm (chỉ số chùm từ 1 đến X), bộ lọc L3 32, mà áp dụng việc lọc lớp 3 tới các kết quả đo mức chùm sau khi lọc lớp 1, và bộ phận đánh giá 41, mà đánh giá xem các kết quả đo mức chùm sau khi lọc lớp 3 và kết quả đo mức ô thỏa mãn chuẩn báo cáo hay không, được bố trí.

Như được thể hiện trên Fig.2, ở mỗi trong số các khoảng thời gian quét từ 1 đến Y, trạm gốc quét và truyền các MRS chùm DL cụ thể trong khi thay đổi các chùm. Trong trường hợp 2 hoặc trường hợp 3 nêu trên, trong đó các chùm

riêng có thể được nhận dạng, thiết bị đầu cuối người dùng đo mỗi MRS chùm DL cụ thể, nhờ sử dụng các tài nguyên mà tương ứng với mỗi trong số các chùm từ 1 đến X, ở mỗi trong số các khoảng thời gian quét từ 1 đến Y. Các kết quả đo mức chùm ($\text{ResB}_{1,1} \dots \text{ResB}_{1,X}$ đến $\text{ResB}_{Y,1} \dots \text{ResB}_{Y,X}$), mà là các kết quả đo (ví dụ, các RSRP) của các MRS chùm DL cụ thể, lần lượt được đưa vào tới bộ lọc L1 22.

Bộ lọc L1 22 áp dụng việc lọc lớp 1 tới các kết quả đo mức chùm ($\text{ResB}_{1,1} \dots \text{ResB}_{1,X}$ đến $\text{ResB}_{Y,1} \dots \text{ResB}_{Y,X}$). Các kết quả đo mức chùm ($\text{ResB_L1}_{\text{all},1} \dots \text{ResB_L1}_{\text{all},X}$) sau khi lọc lớp 1 được đưa vào tới bộ lọc L3 32.

Bộ lọc L3 32 áp dụng việc lọc lớp 3 tới các kết quả đo mức chùm sau khi lọc lớp 1. Bộ lọc L3 32 đưa vào các kết quả đo mức chùm ($\text{ResB_L3}_{\text{all},1} \dots \text{ResB_L3}_{\text{all},X}$) sau khi lọc lớp 3 vào bộ phận chuyển đổi mức ô 53 và bộ phận đánh giá 41.

Theo phương án thứ ba, các kết quả đo mức chùm ($\text{ResB_L3}_{\text{all},1} \dots \text{ResB_L3}_{\text{all},X}$) sau khi việc lọc lớp 3 được đưa vào tới bộ phận chuyển đổi mức ô 53, được chuyển đổi thành kết quả đo mức ô ResC, và sau đó được đưa vào tới bộ phận đánh giá 41.

Như theo phương án thứ nhất, bộ phận đánh giá 41 đánh giá xem kết quả đo mức ô sau khi lọc lớp 3 và các kết quả đo mức chùm sau khi lọc lớp 3, đặt cùng nhau, thỏa mãn chuẩn báo cáo hay không. Lưu ý rằng, bộ phận đánh giá 41 có thể thực hiện các đánh giá mức ô và mức chùm riêng biệt, như được thể hiện trên Fig.3B.

Theo phương án thứ ba, các kết quả đo mức chùm được chuyển đổi thành kết quả đo mức ô trong bộ phận chuyển đổi mức ô 53, sao cho có thể báo cáo các kết quả đo mức ô và lựa chọn các ô một cách thích hợp.

Phương án thứ tư

Phương án thứ tư đề cập đến thiết bị đầu cuối người dùng mà nhận được kết quả đo mức ô bằng cách sử dụng các kết quả đo thuộc về một hoặc nhiều

chùm mà nhận được dựa vào các tín hiệu (ví dụ, các MRS) được phát hiện trong suốt một khoảng thời gian. Fig.6 thể hiện mô hình đo trong thiết bị đầu cuối người dùng theo phương án thứ tư.

Thiết bị đầu cuối người dùng, theo phương án thứ tư, hỗ trợ trường hợp 1 nêu trên, trong đó các chùm không thể được nhận dạng. Trong bộ lọc L1 23 trong đó việc lọc lớp 1 diễn ra, thiết bị đầu cuối người dùng chuyển đổi các kết quả đo của các tín hiệu mà đã được phát hiện thành công mà không nhận dạng các chùm, thành kết quả đo mức ô. Kết quả đo mức ô được chuyển đổi được đưa vào tới bộ lọc L3 33 trong đó việc lọc lớp 3 diễn ra.

Bộ lọc L3 33 áp dụng việc lọc lớp 3 tới kết quả đo mức ô. Các thông số được áp dụng tới việc lọc lớp 3 có thể tùy thuộc vào chế độ thực hiện, hoặc có thể được báo cáo trong các SIB. Hơn nữa, các thông số được quy định theo chuẩn có thể được tạo cấu hình.

Tiếp theo, phương pháp chuyển đổi mà có thể áp dụng được tới các bộ phận chuyển đổi mức ô 51, 52, và 53 để chuyển đổi các kết quả đo mức chùm thành kết quả đo mức ô theo phương án từ thứ nhất tới phương án thứ ba sẽ được mô tả.

Như được thể hiện trên Fig.2, ở mỗi trong số các khoảng thời gian quét từ 1 đến Y, trạm gốc quét và truyền MRS chùm DL cụ thể trong khi thay đổi chùm. Ở mỗi trong số các khoảng thời gian quét từ 1 đến Y, thiết bị đầu cuối người dùng đo các MRS chùm DL cụ thể (các kết quả đo mức chùm: $ResB_{1,1} \dots ResB_{1,X}$ đến $ResB_{Y,1} \dots ResB_{Y,X}$) nhờ sử dụng các tài nguyên mà tương ứng với mỗi chùm (chỉ số chùm từ 1 đến X). Mặc dù thiết bị đầu cuối người dùng thu các chùm X trong một khoảng thời gian quét, thiết bị đầu cuối người dùng lựa chọn các chùm N trong số các chùm X. N là trị số bằng số mà bằng hoặc lớn hơn 1, và là trị số bằng số không vượt quá X.

Thiết bị đầu cuối người dùng có thể lựa chọn các chùm theo quy tắc sau:

Quy tắc 1: Các chùm chất lượng tốt N hàng đầu được lựa chọn từ các

chùm được phát hiện;

Quy tắc 2: Các chùm mà chất lượng chùm của chúng (ví dụ RSRP) vượt quá trị số ngưỡng được lựa chọn;

Quy tắc 3: Các chùm mà chất lượng chùm của chúng nằm trong trị số định trước được lựa chọn dựa vào chùm của chùm chất lượng tốt nhất (ví dụ RSRP); và

Quy tắc 4: Các quy tắc nêu trên được kết hợp tùy ý. Ví dụ, sự kết hợp của quy tắc 1 và quy tắc 2, sự kết hợp của quy tắc 1 và quy tắc 3, sự kết hợp của quy tắc 2 và quy tắc 3 và tất cả các sự kết hợp của quy tắc 1 đến quy tắc 3 là có thể.

Các kết quả đo mức chùm của, ví dụ, các chùm N, được lựa chọn dựa vào các quy tắc nêu trên, được chuyển đổi thành kết quả đo mức ô. Như đối với phương pháp chuyển đổi thành kết quả đo mức ô, phương pháp trung bình, phương pháp đánh trọng số và v.v. có thể được sử dụng. Theo phương pháp trung bình, ví dụ, trị số trung bình của các kết quả đo mức chùm N tương ứng với các chùm N được lựa chọn được xác định và được sử dụng như kết quả đo mức ô. Phương pháp đánh trọng số là phương pháp đánh trọng số và tổng hợp các kết quả đo mức chùm N tương ứng với các chùm N được lựa chọn chẳng hạn. Phương pháp trung bình và phương pháp đánh trọng số là các ví dụ đơn giản, và các phương án khác có thể được áp dụng.

Phương pháp dưới đây có thể được hiểu là phương pháp cho phép thiết bị đầu cuối người dùng ở chế độ nghỉ công nhận các thông số liên quan đến phương pháp chuyển đổi nêu trên. Ví dụ, báo hiệu có thể được thực hiện không cần thiết bằng cách quy định một phần của các thông số trước theo chuẩn, trong khi các thông số khác được báo cáo tới thiết bị đầu cuối người dùng trong các SIB.

Phương pháp dưới đây có thể được hiểu là phương pháp cho phép thiết bị đầu cuối người dùng ở chế độ kết nối công nhận các thông số liên quan đến

phương pháp chuyển đổi nêu trên. Ví dụ, các thông số được yêu cầu có thể được bao gồm trong thông tin cấu hình đo và được báo cáo tới thiết bị đầu cuối người dùng qua báo hiệu RRC.

Tiếp theo, các ví dụ về các phần chi tiết của các quy trình xử lý từ phương án thứ nhất đến phương án thứ tư sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Fig.7 thể hiện các phần chi tiết cụ thể của các quy trình xử lý theo phương án thứ nhất. Phần mô tả dưới đây sẽ được đưa ra dựa vào giả thuyết mà sự truyền đa chùm được minh họa bằng ví dụ trên Fig.2 diễn ra. Ở mỗi trong số các khoảng thời gian quét từ 1 đến Y, thiết bị đầu cuối người dùng đo các MRS chùm DL cụ thể nhờ sử dụng các tài nguyên mà tương ứng với mỗi chùm (chỉ số chùm từ 1 đến X), và nhận được các kết quả đo mức chùm ($\text{ResB}_{1,1} \dots \text{ResB}_{1,X}$ đến $\text{ResB}_{Y,1} \dots \text{ResB}_{Y,X}$).

Thiết bị đầu cuối người dùng lựa chọn các kết quả đo mức chùm N trong số các kết quả đo mức chùm ($\text{ResB}_{1,1} \dots \text{ResB}_{1,X}$) nhận được trong khoảng thời gian quét 1. Ví dụ, thiết bị đầu cuối người dùng lựa chọn các kết quả đo mức chùm N, mà chất lượng chùm của chúng nằm trong trị số định trước (3 dB), dựa vào kết quả đo mức chùm của chất lượng tốt nhất ($\text{ResB}_{1,3}$) trong số các trị số đo mức chùm X (Quy tắc 1 + Quy tắc 3). Cũng trong các khoảng thời gian quét khác (chỉ số đối tượng đo từ 2 đến Y), thiết bị đầu cuối người dùng lựa chọn các kết quả đo mức chùm N, theo sau các quy tắc giống như các quy tắc nêu trên.

Tiếp theo, đối với mỗi khoảng thời gian quét (chỉ số đối tượng đo từ 1 đến Y), các kết quả đo mức chùm được lựa chọn N được chuyển đổi thành kết quả đo mức ô của mỗi khoảng thời gian quét (từ 1 đến Y), bằng cách sử dụng phương pháp trung bình hoặc phương pháp đánh trọng số. Ví dụ, khi phương pháp trung bình được áp dụng, các kết quả đo mức chùm N ($\text{ResB}_{1,3} \dots \text{ResB}_{1,X}$) được lựa chọn trong khoảng thời gian quét 1 được bổ sung, và trị số tổng được chia bởi N, mà đưa ra kết quả đo mức ô ResC_1 đối với khoảng thời gian quét 1. Cũng trong các khoảng thời gian quét khác (chỉ số đối tượng đo từ

2 đến Y), các kết quả đo mức ô từ ResC₂ đến ResC_Y nhận được tương tự.

Tiếp theo, việc lọc lớp 1 được áp dụng tới các kết quả đo mức ô từ ResC₂ đến ResC_Y để nhận được kết quả đo mức ô ResC_L1. Việc lọc lớp 3 còn được áp dụng tới kết quả đo mức ô ResC_L1 sau khi lọc lớp 1, để nhận được kết quả đo mức ô ResC_L3. Kết quả đo mức ô ResC_L3 sau khi lọc lớp 3 được đưa vào tới bộ phận đánh giá 41.

Fig.8 thể hiện các phần chi tiết cụ thể của các quy trình xử lý theo phương án thứ hai. Phần mô tả dưới đây sẽ được đưa ra dựa vào giả thuyết mà sự truyền đa chùm được minh họa bằng ví dụ trên Fig.2 diễn ra. Ở mỗi trong số các khoảng thời gian quét từ 1 đến Y, thiết bị đầu cuối người dùng đo các MRS chùm DL cụ thể nhờ sử dụng các tài nguyên mà tương ứng với mỗi chùm (chỉ số chùm từ 1 đến X), và nhận được các kết quả đo mức chùm (ResB_{1,1} ... ResB_{1,X} đến ResB_{Y,1} ... ResB_{Y,X}).

Theo việc lọc lớp 1, thiết bị đầu cuối người dùng trích xuất các kết quả đo mức chùm với cùng chỉ số chùm từ các kết quả đo mức chùm của mỗi khoảng thời gian quét (chỉ số đối tượng đo từ 1 đến Y), và áp dụng việc lọc lớp 1 tới chúng. Ví dụ, thiết bị đầu cuối người dùng trích xuất các kết quả đo mức chùm (ResB_{1,1} ... ResB_{Y,1}) tương ứng với chỉ số chùm 1 từ các khoảng thời gian quét từ 1 đến Y, tìm thấy trị số trung bình của chúng nhờ việc lọc lớp 1, và nhận được kết quả đo mức chùm ResB_L1_{all,1} tương ứng với chỉ số chùm 1. Việc lọc lớp 1 được áp dụng tương tự tới các chỉ số chùm khác. Bằng cách này, các kết quả đo mức chùm (ResB_L1_{all,1} đến ResB_L1_{all,X}) nhận được trên cơ sở mỗi chỉ số chùm.

Tiếp theo, các kết quả đo N được lựa chọn trong số các kết quả đo mức chùm X từ ResB_L1_{all,1} đến ResB_L1_{all,X}, tương ứng với chỉ số chùm 1 đến chỉ số chùm X. Ví dụ, trong số các trị số đo mức chùm X, các kết quả đo mức chùm N (Quy tắc 1 + Quy tắc 3), mà chất lượng chùm của chúng nằm trong trị số định trước (3 dB) dựa vào kết quả đo mức chùm (ResB_L1_{all,2}) có chất lượng cao nhất, được lựa chọn. Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.8, chất lượng

của chùm 2 (chỉ số chùm 2) là cao nhất, và chùm 3, chùm X và v.v. có mặt nằm trong 3 dB từ chất lượng của chùm 2 (chỉ số chùm 2).

Tiếp theo, các kết quả đo mức chùm được lựa chọn N được chuyển đổi thành một kết quả đo mức ô ResC nhờ sử dụng phương pháp trung bình hoặc phương pháp đánh trọng số. Ví dụ, khi phương pháp trung bình được áp dụng, các kết quả đo mức chùm N ($\text{ResB_L1}_{\text{all},2}$, $\text{ResB_L1}_{\text{all},3}$, ... $\text{ResB_L1}_{\text{all},X}$) được bổ sung, và trị số tổng được chia bởi N, mà đưa ra kết quả đo mức ô ResC.

Tiếp theo, việc lọc lớp 3 được áp dụng tới kết quả đo mức ô ResC, và kết quả đo mức ô ResC_L3 nhận được. Kết quả đo mức ô ResC_L3 sau khi lọc lớp 3 được đưa vào tới bộ phận đánh giá 41.

Fig.9 thể hiện các phần chi tiết cụ thể của các quy trình xử lý theo phương án thứ ba. Phần mô tả dưới đây sẽ được đưa ra dựa vào giả thuyết mà sự truyền đa chùm được minh họa bằng ví dụ trên Fig.2 diễn ra. Ở mỗi trong số các khoảng thời gian quét từ 1 đến Y, thiết bị đầu cuối người dùng đo các MRS chùm DL cụ thể nhờ sử dụng các tài nguyên mà tương ứng với mỗi chùm (chỉ số chùm từ 1 đến X), và nhận được các kết quả đo mức chùm ($\text{ResB}_{1,1}$... $\text{ResB}_{1,X}$ đến $\text{ResB}_{Y,1}$... $\text{ResB}_{Y,X}$).

Thiết bị đầu cuối người dùng trích xuất các kết quả đo mức chùm với cùng chỉ số chùm từ các kết quả đo mức chùm của mỗi khoảng thời gian quét từ 1 đến Y, và áp dụng việc lọc lớp 1 tới chúng. Ví dụ, thiết bị đầu cuối người dùng trích xuất các kết quả đo mức chùm ($\text{ResB}_{1,1}$... $\text{ResB}_{Y,1}$) tương ứng với chỉ số chùm 1 từ các khoảng thời gian quét từ 1 đến Y, tìm thấy trị số trung bình của chúng nhờ việc lọc lớp 1, và nhận được kết quả đo mức chùm $\text{ResB_L1}_{\text{all},1}$. Việc lọc lớp 1 được áp dụng tương tự tới các chỉ số chùm khác. Bằng cách này, các kết quả đo mức chùm ($\text{ResB_L1}_{\text{all},1}$ đến $\text{ResB_L1}_{\text{all},X}$) nhận được trên cơ sở mỗi chỉ số chùm.

Tiếp theo, việc lọc lớp 3 được áp dụng tới kết quả đo mức chùm của mỗi chỉ số chùm ($\text{ResB_L1}_{\text{all},1}$ đến $\text{ResB_L1}_{\text{all},X}$), và các kết quả đo mức chùm sau khi việc lọc lớp 3 ($\text{ResB_L3}_{\text{all},1}$ đến $\text{ResB_L3}_{\text{all},X}$) nhận được.

Tiếp theo, các kết quả đo N được lựa chọn trong số các kết quả đo mức chùm X từ $\text{ResB_L3}_{\text{all},1}$ đến $\text{ResB_L3}_{\text{all},X}$, tương ứng với chỉ số chùm 1 đến chỉ số chùm X. Ví dụ, trong số các trị số đo mức chùm X, các kết quả đo mức chùm N (Quy tắc 1 + Quy tắc 3), mà chất lượng chùm của chúng nằm trong trị số định trước (3 dB) dựa vào kết quả đo mức chùm ($\text{ResB_L3}_{\text{all},2}$) có chất lượng cao nhất, được lựa chọn. Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.9, chất lượng của chùm 2 (chỉ số chùm 2) là cao nhất, và chùm 3, chùm X và v.v. có mặt nằm trong 3 dB từ chất lượng của chùm 2 (chỉ số chùm 2).

Tiếp theo, các kết quả đo mức chùm được lựa chọn N được chuyển đổi thành một kết quả đo mức ô ResC nhờ sử dụng phương pháp trung bình hoặc phương pháp đánh trọng số. Ví dụ, khi phương pháp trung bình được áp dụng, các kết quả đo mức chùm N ($\text{ResB_L1}_{\text{all},2}$, $\text{ResB_L1}_{\text{all},3}$, ... $\text{ResB_L1}_{\text{all},X}$) được bổ sung, và trị số tổng được chia bởi N, mà đưa ra kết quả đo mức ô ResC. Kết quả đo mức ô ResC được đưa vào tới bộ phận đánh giá 41.

Fig.10 thể hiện các phần chi tiết cụ thể của các quy trình xử lý theo phương án thứ tư. Phần mô tả dưới đây sẽ được đưa ra dựa vào giả thuyết mà sự truyền đa chùm được minh họa bằng ví dụ trên Fig.2 diễn ra. Do thiết bị đầu cuối người dùng không thể nhận dạng các chùm riêng mà được truyền trong các khoảng thời gian quét, thiết bị đầu cuối người dùng xem trị số trung bình của các tín hiệu mà đã được phát hiện thành công ở mỗi khoảng thời gian quét như kết quả đo mức ô ResC, và chuyển đổi trị số này thành kết quả đo mức ô nhờ việc lọc lớp 1.

Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.10, trong khoảng thời gian tương ứng với khoảng thời gian quét 1, các tín hiệu được phát hiện ở các tài nguyên tương ứng với chùm 3, chùm X và v.v., và không có tín hiệu được phát hiện ở các tài nguyên tương ứng với chùm 1, chùm 2 và v.v.. Trị số trung bình của các tín hiệu mà đã được phát hiện thành công trong khoảng thời gian quét 1 được sử dụng như kết quả đo mức ô ResC_1 , và, trong các khoảng thời gian quét khác, một cách tương tự, các trị số trung bình của các tín hiệu mà đã được phát hiện thành công trong các khoảng thời gian quét từ 2 đến Y nhận được như các kết

quả đo mức ô từ ResC₂ đến ResC_Y (bước 1).

Hơn nữa, các kết quả đo mức ô từ ResC₁ đến ResC_Y được chuyển đổi thành một trị số ô đại diện, bằng cách sử dụng phương pháp trung bình hoặc phương pháp đánh trọng số (bước 2). Ví dụ, trung bình của các kết quả đo mức ô từ ResC₁ đến ResC_Y được tìm thấy, và kết quả đo mức ô ResC_L1 sau khi lọc lớp 1 nhận được.

Lưu ý rằng, mặc dù, theo ví dụ được thể hiện trên Fig.10, các chỉ số đối tượng đo mà tương ứng với các khoảng thời gian quét tương ứng được tăng từ 1 đến Y, và quy trình trung bình (hoặc quy trình trọng số) được thực hiện sau khi các kết quả đo mức ô từ ResC₁ đến ResC_Y của tất cả các khoảng thời gian quét được thu nhận, cũng có thể áp dụng như nhau các phép đo được rút ngắn. Ví dụ, khi Y = 1 được thiết đặt và kết quả đo mức ô ResC₁ của khoảng thời gian quét 1 được thu nhận, có thể bỏ qua bước 2, và chuyển đến việc lọc lớp 3.

Tiếp theo, việc lọc lớp 3 được áp dụng tới kết quả đo mức ô ResC_L1 sau khi lọc lớp 1, và kết quả đo mức ô ResC_L3 sau khi việc lọc lớp 3 nhận được. Kết quả đo mức ô ResC_L3 sau khi lọc lớp 3 được đưa vào tới bộ phận đánh giá 41.

Tiếp theo, ví dụ về phương pháp báo cáo thông tin liên quan đến phép đo RRM tới các thiết bị đầu cuối người dùng ở chế độ nghỉ/chế độ kết nối sẽ được mô tả. Cụ thể là, thông tin về việc xử lý chuyển đổi để chuyển đổi các kết quả đo mức chùm thành các kết quả đo mức ô sẽ được mô tả như thông tin liên quan đến phép đo RRM.

Thứ nhất, phương pháp báo cáo thông tin liên quan đến phép đo RRM tới thiết bị đầu cuối người dùng ở chế độ nghỉ sẽ được mô tả. Trong các hệ thống LTE hiện thời, thông tin liên quan đến phép đo RRM được báo cáo tới thiết bị đầu cuối người dùng nhờ sử dụng các SIB. Ví dụ, thông tin về sự lựa chọn ô và sự kết nối ô được truyền trong SIB 1, và thông tin về sự lựa chọn lại ô được truyền trong SIB 3. Ngoài ra, thông tin về sự lựa chọn lại ô liên quan đến việc nối tiếp các ô được truyền trong SIB 4, và thông tin về sự lựa chọn lại ô giữa các tần số khác nhau được truyền trong SIB 5.

Trong trường hợp đa chùm trong 5G hoặc NR, thông tin dưới đây có thể được bổ sung như thông tin về sự lựa chọn/sự lựa chọn lại ô.

Thông tin liên quan đến sự lựa chọn ô có thể bao gồm thông tin tài nguyên đối với việc truyền và đo MRS, thông tin liên quan đến chuyển đổi mà được yêu cầu trong quy trình chuyển đổi các kết quả đo mức chùm thành các kết quả đo mức ô, và v.v..

Thông tin tài nguyên MRS có thể bao gồm ít nhất một trong số chu kỳ truyền của các MRS chùm DL cụ thể ở mỗi khoảng thời gian quét, khoảng thời gian của mỗi bước truyền MRS, dịch vị thời gian của bước truyền MRS, tài nguyên tần số hoặc dải tần số cho phép đo MRS, thông tin liên quan đến chùm cho các MRS chùm DL cụ thể, và/hoặc tương tự.

Thông tin liên quan đến chuyển đổi có thể bao gồm ít nhất một trong số (1) số lượng của các chùm “N” được lựa chọn theo quy tắc 1, (2) quy tắc tự nó lựa chọn các chùm N và/hoặc ngưỡng theo quy tắc 2, và (3) thông tin về các chức năng để chuyển đổi các kết quả đo mức chùm thành các kết quả đo mức ô (ví dụ, các hệ số trọng số để sử dụng theo phương pháp đánh trọng số, và/hoặc tương tự). Thông tin liên quan đến chuyển đổi được bao gồm trong các SIB và được báo cáo tới thiết bị đầu cuối người dùng. Theo cách khác, một phần của thông tin liên quan đến chuyển đổi có thể được quy định theo chuẩn, mà khiến cho báo hiệu của nó không cần thiết, và phần còn lại của thông tin có thể được bao gồm trong các SIB và được báo hiệu.

Ngoài ra, trong trường hợp đa chùm, thông tin dưới đây có thể được bổ sung như thông tin về sự lựa chọn lại ô trong cùng tần số/các tần số khác nhau.

Thông tin về sự lựa chọn lại ô có thể bao gồm thông tin về các tài nguyên để truyền và đo các MRS (ví dụ, dải tần số, khoảng thời gian, v.v.). Ví dụ, danh mục trắng hoặc danh mục đen có thể được sử dụng bằng cách bổ sung để biểu diễn số lượng của các thông số khác nhau theo cách được đơn giản hóa. Danh mục trắng có thể chỉ báo các ô trong đó nhiều chùm (hoặc chùm đơn) được chấp nhận. Theo cách khác, danh mục trắng có thể chỉ báo các ô trong đó thàn

kinh MRS giống như ở ô hiện thời.

Tiếp theo, phương pháp báo cáo thông tin liên quan đến phép đo RRM tới thiết bị đầu cuối người dùng ở chế độ kết nối sẽ được mô tả. Thiết bị đầu cuối người dùng ở chế độ kết nối có thể báo cáo thông tin liên quan đến phép đo RRM từ trạm gốc qua báo hiệu RRC. Cụ thể là, thông tin (danh mục chùm) liên quan đến các chùm trong các ô ứng dụng thao tác đa chùm nên được bổ sung như thông tin đích đo được bao gồm trong thông tin liên quan đến phép đo RRM. Thông tin liên quan đến chùm (danh mục chùm) được bổ sung có thể bao gồm ít nhất một trong số các ID chùm, thông tin về các tài nguyên đối với các phép đo MRS chùm cụ thể, và v.v..

Hệ thống truyền thông radio

Đến đây, cấu trúc của hệ thống truyền thông radio theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Trong hệ thống truyền thông radio này, truyền thông được thực hiện nhờ sử dụng một hoặc sự kết hợp của các phương án được bao gồm ở đây của sáng chế.

Fig.11 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc giản lược của hệ thống truyền thông radio theo một phương án của sáng chế. Hệ thống truyền thông radio 1 có thể chấp nhận tập hợp sóng mang (Carrier Aggregation, viết tắt là CA) và/hoặc kết nối kép (Dual Connectivity, viết tắt là DC) để nhóm các khối tần số cơ bản (các sóng mang thành phần) thành một, trong đó độ rộng dải tần hệ thống LTE (ví dụ, 20 MHz) cấu thành một đơn vị.

Lưu ý rằng, hệ thống truyền thông radio 1 có thể được gọi là “LTE (Long Term Evolution - Tiến hóa dài hạn)”, “LTE-A (LTE-Advanced - LTE nâng cao)”, “LTE-B (LTE-Beyond - LTE vượt trội)”, “SUPER 3G - Siêu 3G”, “IMT-Advanced - IMT nâng cao”, “4G (4th Generation Mobile Communication System - Hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ tư)”, “5G (5th Generation Mobile Communication System - Hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm)”, “FRA (Future Radio Access - Truy cập radio tương lai)”, “RAT mới (Radio Access Technology - Công nghệ truy cập radio)” và

v.v., hoặc có thể được xem là hệ thống thực hiện các vấn đề này.

Hệ thống truyền thông radio 1 bao gồm trạm gốc radio 11 mà tạo nên ô rất lớn C1 có mức phủ sóng tương đối rộng, và các trạm gốc radio 12 (12a đến 12c) mà được bố trí nằm trong ô rất lớn C1 và nó tạo nên các ô nhỏ C2, mà hẹp hơn so với ô rất lớn C1. Ngoài ra, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 được bố trí ở ô rất lớn C1 và ở mỗi ô nhỏ C2.

Các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể kết nối với cả trạm gốc radio 11 và các trạm gốc radio 12. Các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể sử dụng ô rất lớn C1 và các ô nhỏ C2 đồng thời bởi CA hoặc DC. Hơn nữa, các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể áp dụng CA hoặc DC nhờ sử dụng các ô (các CC) (ví dụ, năm hoặc ít hơn CC hoặc sáu hoặc nhiều hơn CC).

Giữa các thiết bị đầu cuối người dùng 20 và trạm gốc radio 11, truyền thông có thể được tiến hành nhờ sử dụng sóng mang của dải tần số tương đối thấp (ví dụ, 2 GHz) và độ rộng dải tần hẹp (được gọi là, ví dụ, “sóng mang hiện thời”, “sóng mang kế thừa” và v.v.). Trong khi đó, giữa các thiết bị đầu cuối người dùng 20 và các trạm gốc radio 12, sóng mang của dải tần số tương đối cao (ví dụ, 3,5 GHz, 5 GHz và v.v.) và độ rộng dải tần rộng có thể được sử dụng, hoặc sóng mang giống như sóng mang được sử dụng ở trạm gốc radio 11 có thể được sử dụng. Lưu ý rằng, cấu trúc của dải tần số để sử dụng ở mỗi trạm gốc radio không có nghĩa là giới hạn ở những cấu trúc này.

Cấu trúc có thể được ứng dụng ở đây trong đó sự kết nối dây (ví dụ, phương tiện phù hợp với CPRI (Common Public Radio Interface - Giao diện radio công phổ biến) chẳng hạn như sợi quang, giao diện X2 và v.v.) hoặc sự kết nối không dây được thiết lập giữa trạm gốc radio 11 và trạm gốc radio 12 (hoặc giữa hai trạm gốc radio 12).

Trạm gốc radio 11 và các trạm gốc radio 12 đều được kết nối với thiết bị trạm cao hơn 30, và được kết nối với mạng lõi 40 qua thiết bị trạm cao hơn 30. Lưu ý rằng, thiết bị trạm cao hơn 30 có thể là, ví dụ, thiết bị cổng nối truy cập, bộ điều khiển mạng radio (Radio Network Controller, viết tắt là RNC), thực thể

quản lý di động (Mobility Management Entity, viết tắt là MME) và v.v., nhưng không có nghĩa là giới hạn ở các thiết bị này. Ngoài ra, mỗi trạm gốc radio 12 có thể được kết nối với thiết bị trạm cao hơn 30 qua trạm gốc radio 11.

Lưu ý rằng, trạm gốc radio 11 là trạm gốc radio có mức phủ sóng tương đối rộng, và có thể được gọi là “trạm gốc rất lớn”, “nút trung tâm”, “eNB (eNodeB)”, “điểm truyền/thu” và v.v.. Ngoài ra, các trạm gốc radio 12 là các trạm gốc radio có các mức phủ sóng cục bộ, và có thể được gọi là “các trạm gốc nhỏ”, “các trạm gốc rất nhỏ”, “các trạm gốc siêu nhỏ”, “các trạm gốc cỡ nhỏ”, “HeNBs (Home eNodeBs - Các eNodeB gia đình)”, “RRHs (Remote Radio Heads - Các đầu radio từ xa)”, “các điểm truyền/thu” và v.v.. Dưới đây các trạm gốc radio 11 và 12 sẽ được gọi chung là “các trạm gốc radio 10”, trừ khi được quy định khác.

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

Trong hệ thống truyền thông radio 1, như các sơ đồ truy cập radio, đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, viết tắt là OFDMA) được áp dụng tới đường xuống, và đa truy cập phân chia theo tần số sóng mang đơn (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access, viết tắt là SC-FDMA) được áp dụng tới đường lên.

OFDMA là sơ đồ truyền thông đa sóng mang để thực hiện truyền thông bằng cách chia độ rộng dải tần số thành các độ rộng dải tần số hẹp (các sóng mang con) và ánh xạ dữ liệu tới mỗi sóng mang con. SC-FDMA là sơ đồ truyền thông sóng mang đơn để giảm thiểu sự can thiệp giữa các thiết bị đầu cuối bằng cách chia độ rộng dải tần hệ thống thành các dải tần được tạo nên với một hoặc các khối tài nguyên liên tục mỗi thiết bị đầu cuối, và cho phép các thiết bị đầu cuối sử dụng lẫn nhau các dải tần khác nhau. Lưu ý rằng, các sơ đồ truy cập radio đường lên và đường xuống không giới hạn ở các sự kết hợp này, và các

sơ đồ truy cập radio khác có thể được sử dụng.

Trong hệ thống truyền thông radio 1, kênh chia sẻ đường xuống (Physical Downlink Shared Channel - Kênh chia sẻ đường xuống vật lý, viết tắt là PDSCH), mà được sử dụng bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên cơ sở chia sẻ, kênh phát rộng (Physical Broadcast Channel - Kênh phát rộng vật lý, viết tắt là PBCH), các kênh điều khiển đường xuống L1/L2 và v.v. được sử dụng như các kênh đường xuống. Dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển lớp cao hơn và các SIB (System Information Blocks - Các khối thông tin hệ thống) được truyền thông trong PDSCH. Ngoài ra, MIB (Master Information Block - Khối thông tin chính) được truyền thông trong PBCH. Kênh điều khiển chia sẻ mà báo cáo sự có mặt hoặc sự vắng mặt của kênh nhắn tin được ánh xạ tới kênh điều khiển đường xuống L1/L2 (ví dụ, PDCCH), và dữ liệu của kênh nhắn tin (Paging Channel, viết tắt là PCH) được ánh xạ tới PDSCH. Các tín hiệu tham chiếu đường xuống, các tín hiệu tham chiếu đường lên và các tín hiệu đồng bộ hóa đường xuống vật lý được bố trí riêng biệt.

Các kênh điều khiển đường xuống L1/L2 bao gồm PDCCH (Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý), EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao), PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel - Kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý), PHICH (Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel - Kênh chỉ báo ARQ lai vật lý) và v.v.. Thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, viết tắt là DCI), bao gồm thông tin lập lịch PDSCH và PUSCH, được truyền thông bởi PDCCH. Số lượng của các ký hiệu OFDM để sử dụng cho PDCCH được truyền thông bởi PCFICH. Thông tin báo nhận phân phối HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request - Yêu cầu lặp tự động lại) (cũng được gọi là, ví dụ, “thông tin điều khiển truyền lại”, “các HARQ-ACK”, “các ACK/NACK”, v.v.) đáp lại PUSCH được truyền bởi PHICH. EPDCCH được đa hợp phân chia tần số với PDSCH (Downlink Shared Data Channel - Kênh dữ liệu chia sẻ đường xuống) và được sử dụng để truyền

thông DCI và v.v., giống như PDCCH.

Trong hệ thống truyền thông radio 1, kênh chia sẻ đường lên (Physical Uplink Shared Channel - Kênh chia sẻ đường lên vật lý, viết tắt là PUSCH), mà được sử dụng bởi mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20 trên cơ sở chia sẻ, kênh điều khiển đường lên (Physical Uplink Control Channel - Kênh điều khiển đường lên vật lý, viết tắt là PUCCH), kênh truy cập ngẫu nhiên (Physical Random Access Channel - Kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý, viết tắt là PRACH) và v.v. được sử dụng như các kênh đường lên. Dữ liệu người dùng và thông tin điều khiển lớp cao hơn được truyền thông bởi PUSCH. Ngoài ra, thông tin chất lượng radio đường xuống (Channel Quality Indicator - Ký hiệu chỉ báo chất lượng kênh, viết tắt là CQI), thông tin báo nhận phân phối và v.v. được truyền thông bởi PUCCH. Bằng PRACH, các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên để thiết lập các sự kết nối với các ô được truyền thông.

Trong các hệ thống truyền thông radio 1, tín hiệu tham chiếu ô cụ thể (Cell-Specific Reference Signal, viết tắt là CRS), tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel State Information - Thông tin trạng thái kênh, viết tắt là CSI-RS), tín hiệu tham chiếu giải điều biến (Demodulation Reference Signal, viết tắt là DMRS), tín hiệu tham chiếu định vị (Positioning Reference Signal, viết tắt là PRS) và v.v. được truyền thông như các tín hiệu tham chiếu đường xuống. Ngoài ra, trong hệ thống truyền thông radio 1, tín hiệu tham chiếu đo (Sounding Reference Signal - Tín hiệu tham chiếu thăm dò, viết tắt là SRS), tín hiệu tham chiếu giải điều biến (Demodulation Reference Signal, viết tắt là DMRS) và v.v. được truyền thông như các tín hiệu tham chiếu đường lên. Lưu ý rằng, DMRS có thể được gọi là “tín hiệu tham chiếu thiết bị đầu cuối người dùng cụ thể (UE-Specific Reference Signal - Tín hiệu tham chiếu UE cụ thể)”. Ngoài ra, các tín hiệu tham chiếu được truyền thông không có nghĩa là giới hạn ở các tín hiệu tham chiếu này.

Trạm gốc radio

Fig.12 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc tổng thể của trạm gốc radio theo

một phương án của sáng chế. Trạm gốc radio 10 có các anten truyền/thu 101, các bộ phận khuếch đại 102, các bộ phận truyền/thu 103, bộ phận xử lý tín hiệu dải tần cơ sở 104, bộ phận xử lý cuộc gọi 105 và giao diện đường truyền thông 106. Lưu ý rằng, một hoặc nhiều anten truyền/thu 101, các bộ phận khuếch đại 102 và các bộ phận truyền/thu 103 có thể được bố trí.

Dữ liệu 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 phận xử lý tín hiệu dải tần cơ sở 104, qua giao diện đường truyền thông 106.

Trong bộ phận xử lý tín hiệu dải tần cơ sở 104, dữ liệu người dùng được trải qua quy trình xử lý lớp PDCP (Packet Data Convergence Protocol - Giao thức hội tụ dữ liệu gói), sự phân chia và ghép nối dữ liệu người dùng, các quy trình truyền lớp RLC (Radio Link Control - Điều khiển liên kết radio) chẳng hạn như điều khiển truyền lại RLC, điều khiển truyền lại MAC (Medium Access Control - Điều khiển truy cập phương tiện) (ví dụ, quy trình truyền HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request - Yêu cầu lặp tự động lai)), lập lịch, lựa chọn định dạng vận chuyển, mã hóa kênh, quy trình biến đổi Fourier nhanh ngược (Inverse Fast Fourier Transform, viết tắt là IFFT) và quy trình tiền mã hóa, và kết quả được chuyển tiếp tới mỗi bộ phận truyền/thu 103. Hơn nữa, các tín hiệu điều khiển đường xuống cũng được trải qua các quy trình truyền chẳng hạn như mã hóa kênh và biến đổi Fourier nhanh ngược, và được chuyển tiếp tới mỗi bộ phận truyền/thu 103.

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

được đề cập mà trong đó sáng chế thuộc về. Lưu ý rằng, bộ phận truyền/thu 103 có thể được tạo cấu trúc như bộ phận truyền/thu trong một thực thể, hoặc có thể được cấu thành bởi bộ phận truyền và bộ phận thu.

Trong khi đó, như đối với các tín hiệu đường lên, các tín hiệu tần số radio mà được thu ở các anten truyền/thu 101 đều được khuếch đại trong các bộ phận khuếch đại 102. Các bộ phận truyền/thu 103 thu các tín hiệu đường lên được khuếch đại trong các bộ phận khuếch đại 102. Các tín hiệu thu được được chuyển đổi thành tín hiệu dải tần cơ sở nhờ sự chuyển đổi tần số trong các bộ phận truyền/thu 103 và được đưa ra tới bộ phận xử lý tín hiệu dải tần cơ sở 104.

Trong bộ phận xử lý tín hiệu dải tần cơ sở 104, dữ liệu người dùng được bao gồm trong các tín hiệu đường lên mà được đưa vào được trải qua quy trình biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform, viết tắt là FFT), quy trình biến đổi Fourier rời rạc ngược (Inverse Discrete Fourier Transform, viết tắt là IDFT), giải mã sửa lỗi, quy trình thu điều khiển truyền lại MAC, và lớp RLC và các truy trình thu lớp PDCP, và được chuyển tiếp tới thiết bị trạm cao hơn 30 qua giao diện đường truyền thông 106. Bộ phận xử lý cuộc gọi 105 thực hiện việc xử lý cuộc gọi (chẳng hạn như thiết lập và ngắt các kênh truyền thông), quản lý trạng thái của các trạm gốc radio 10 và quản lý các tài nguyên radio.

Bộ phận giao diện đường truyền thông 106 truyền và thu các tín hiệu tới và từ thiết bị trạm cao hơn 30 qua giao diện định trước. Ngoài ra, giao diện đường truyền thông 106 có thể truyền và thu các tín hiệu (báo hiệu mạng trục (backhaul)) với các trạm gốc radio 10 khác qua giao diện liên trạm gốc (mà là, ví dụ, sợi quang mà phù hợp với CPRI (Common Public Radio Interface - Giao diện radio công phổ biến), giao diện X2, v.v.).

Lưu ý rằng, các bộ phận truyền/thu 103 bao gồm bộ phận tạo chùm tương tự mà được tạo cấu hình để có thể chấp nhận cả cách tiếp cận đa chùm và cách tiếp cận chùm đơn và nó cung cấp việc tạo chùm tương tự. Khi MRS chùm DL cụ thể, tín hiệu đồng bộ hóa và/hoặc kênh nhấn tin được truyền theo cách tiếp cận đa chùm, việc quét chùm được áp dụng, trong đó chùm được thay đổi mỗi

đơn vị của một ký hiệu hoặc các ký hiệu liên tiếp (quét). Bộ phận tạo chùm có thể được cấu thành bởi mạch tạo chùm (ví dụ, bộ dịch pha, mạch dịch pha, v.v.) hoặc thiết bị tạo chùm (ví dụ, thiết bị dịch pha) có thể được mô tả dựa vào sự hiểu biết chung về lĩnh vực kỹ thuật được đề cập mà trong đó sáng chế thuộc về. Hơn nữa, các anten truyền/thu 101 có thể được cấu thành bởi, ví dụ, các anten mảng chẳng hạn.

Bộ phận truyền/thu 103 truyền các MRS chùm DL cụ thể, các tín hiệu đồng bộ hóa, các kênh phát rộng, thông tin hệ thống (các SIB) và v.v..

Fig.13 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của trạm gốc radio theo một phương án của sáng chế. Lưu ý rằng, mặc dù ví dụ này đầu tiên thể hiện các khối chức năng mà thuộc về các phần đặc trưng của phương án này, trạm gốc radio 10 có các khối chức năng khác mà cũng cần thiết cho truyền thông radio.

Bộ phận xử lý tín hiệu dải tần cơ sở 104 có bộ phận điều khiển (bộ lập lịch) 301, bộ phận tạo tín hiệu truyền 302, bộ phận ánh xạ 303, bộ phận xử lý tín hiệu thu được 304 và bộ phận đo 305. Lưu ý rằng, các cấu hình này chỉ phải được bao gồm trong trạm gốc radio 10, và một vài hoặc tất cả các cấu hình này có thể không được bao gồm trong bộ phận xử lý tín hiệu dải tần cơ sở 104. Bộ phận xử lý tín hiệu dải tần cơ sở 104 có các chức năng tạo chùm kỹ thuật số để cung cấp việc tạo chùm kỹ thuật số.

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

Bộ phận điều khiển 301 điều khiển, ví dụ, việc tạo ra các tín hiệu bởi bộ phận tạo tín hiệu truyền 302 (bao gồm các tín hiệu tương ứng với các MRS chùm DL cụ thể, các tín hiệu đồng bộ hóa, MIB, kênh nhắn tin, kênh phát rộng, v.v.), sự cấp phát của các tín hiệu bởi bộ phận ánh xạ 303 và v.v.. Hơn nữa, bộ phận điều khiển 301 điều khiển các quy trình thu tín hiệu trong bộ phận xử lý tín

hiệu thu được 304, các phép đo của các tín hiệu trong bộ phận đo 305, và v.v..

Bộ phận điều khiển 301 điều khiển việc lập lịch của thông tin hệ thống (các SIB, MIB, v.v.), các tín hiệu dữ liệu đường xuống mà được truyền trong PD SCH (bao gồm tin nhắn đi qua PCH), và các tín hiệu điều khiển đường xuống mà được truyền trong PDCCH và/hoặc EPDCCH (bao gồm, ví dụ, sự cấp phát tài nguyên, kênh điều khiển chia sẻ để báo cáo sự có mặt hoặc sự vắng mặt của các tin nhắn thông báo nhắn tin, các tín hiệu để báo cáo cách tiếp cận đa chùm hoặc cách tiếp cận chùm đơn, và v.v.).

Bộ phận điều khiển 301 điều khiển việc lập lịch của các tín hiệu đồng bộ hóa (ví dụ, PSS/SSS và/hoặc tương tự) và các tín hiệu tham chiếu đường xuống chẳng hạn như các CRS, các CSI-RS, các DMRS và các MRS. Bộ phận điều khiển 301 lập lịch thông tin liên quan đến phép đo RRM được báo cáo tới các thiết bị đầu cuối người dùng ở chế độ nghỉ.

Trong trường hợp đa chùm, thông tin dưới đây có thể được bổ sung như thông tin về sự lựa chọn/sự lựa chọn lại ô. Thông tin liên quan đến sự lựa chọn ô có thể bao gồm thông tin tài nguyên đối với việc truyền và đo MRS, thông tin liên quan đến chuyển đổi mà được yêu cầu trong quy trình chuyển đổi các kết quả đo mức chùm thành các kết quả đo mức ô, và v.v..

Thông tin tài nguyên MRS có thể bao gồm ít nhất một trong số chu kỳ truyền của các MRS chùm DL cụ thể ở mỗi khoảng thời gian quét, khoảng thời gian của mỗi bước truyền MRS, dịch vị thời gian của bước truyền MRS, tài nguyên tần số hoặc dải tần số cho phép đo MRS, thông tin liên quan đến chùm cho các MRS chùm DL cụ thể, và/hoặc tương tự.

Thông tin liên quan đến chuyển đổi có thể bao gồm ít nhất một trong số (1) số lượng của các chùm “N” được lựa chọn theo quy tắc 1, (2) quy tắc tự nó lựa chọn các chùm N và/hoặc ngưỡng theo quy tắc 2, và (3) thông tin về các chức năng để chuyển đổi các kết quả đo mức chùm thành các kết quả đo mức ô (ví dụ, các hệ số trọng số để sử dụng theo phương pháp đánh trọng số, và/hoặc tương tự). Thông tin liên quan đến chuyển đổi được bao gồm trong các SIB và

được báo cáo tới thiết bị đầu cuối người dùng. Theo cách khác, một phần của thông tin liên quan đến chuyển đổi có thể được quy định theo chuẩn, mà khiến cho báo hiệu của nó không cần thiết, và phần còn lại của thông tin có thể được bao gồm trong các SIB và được báo hiệu.

Ngoài ra, trong trường hợp đa chùm, bộ phận điều khiển 401 có thể bổ sung thông tin dưới đây như thông tin về sự lựa chọn lại ô trong cùng tần số/các tần số khác nhau. Thông tin về sự lựa chọn lại ô có thể bao gồm thông tin về các tài nguyên để truyền và đo các MRS (ví dụ, dải tần số, khoảng thời gian, v.v.). Danh mục trắng hoặc danh mục đen có thể được sử dụng bằng cách bổ sung để biểu diễn số lượng của các thông số khác nhau theo cách được đơn giản hóa. Danh mục trắng có thể chỉ báo các ô trong đó nhiều chùm (hoặc chùm đơn) được chấp nhận. Theo cách khác, danh mục trắng có thể chỉ báo các ô trong đó thân kinh MRS giống như ở ô hiện thời.

Ngoài ra, bộ phận điều khiển 401 cũng lập lịch thông tin liên quan đến phép đo RRM cho các thiết bị đầu cuối người dùng ở chế độ kết nối. Thông tin liên quan đến phép đo RRM được báo cáo từ trạm gốc tới thiết bị đầu cuối người dùng ở chế độ kết nối qua báo hiệu RRC. Cụ thể là, thông tin (danh mục chùm) liên quan đến các chùm trong các ô ứng dụng thao tác đa chùm nên được bổ sung như thông tin đích đo được bao gồm trong thông tin liên quan đến phép đo RRM. Thông tin liên quan đến chùm (danh mục chùm) được bổ sung có thể bao gồm ít nhất một trong số các ID chùm, thông tin về các tài nguyên đối với các phép đo MRS chùm cụ thể, và v.v..

Ngoài ra, bộ phận điều khiển 301 điều khiển việc lập lịch của các tín hiệu dữ liệu đường lên mà được truyền trong PUSCH, các tín hiệu điều khiển đường lên mà được truyền trong PUCCH và/hoặc PUSCH (ví dụ, thông tin báo nhận phân phối), các đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên mà được truyền trong PRACH, các tín hiệu tham chiếu đường lên, và v.v..

Bộ phận điều khiển 301 có thể cố gắng điều khiển sao cho các chùm truyền và/hoặc các chùm thu được tạo nên nhờ sử dụng việc tạo chùm kỹ thuật

số (ví dụ, tiền mã hóa) bởi bộ phận xử lý tín hiệu dải tần cơ sở 104 và/hoặc việc tạo chùm tương tự (ví dụ, quay pha) bởi các bộ phận truyền/thu 103.

Ví dụ, nếu cách tiếp cận đa chùm được áp dụng, bộ phận điều khiển 301 có thể cố gắng điều khiển sao cho, trong các khung con (các khoảng thời gian quét) trong đó MRS chùm DL cụ thể, tín hiệu đồng bộ hóa, kênh phát rộng và/hoặc kênh nhắn tin được bao gồm, mỗi ký hiệu được áp dụng việc tạo chùm khác nhau, và được truyền trong khi được quét (xem Fig.2).

Bộ phận điều khiển 301 điều khiển sự truyền đa chùm của các MRS chùm DL cụ thể, và thu các kết quả đo mức ô và/hoặc các kết quả đo mức chùm từ các thiết bị đầu cuối người dùng ở chế độ nghỉ hoặc chế độ kết nối. Sự lựa chọn ô hoặc sự lựa chọn lại ô dựa vào các kết quả đo mức ô và/hoặc các kết quả đo mức chùm.

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

Ví dụ, bộ phận tạo tín hiệu truyền 302 tạo ra các sự gán DL, mà báo cáo thông tin cấp phát tín hiệu đường xuống, và các cấp quyền UL, mà báo cáo thông tin cấp phát tín hiệu đường lên, dựa vào các lệnh từ bộ phận điều khiển 301. Ngoài ra, các tín hiệu dữ liệu đường xuống được trải qua quy trình mã hóa, quy trình điều biến và v.v., bằng cách sử dụng các tốc độ mã hóa và các sơ đồ điều biến mà được xác định dựa vào, ví dụ, thông tin trạng thái kênh (Channel State Information, viết tắt là CSI) từ mỗi thiết bị đầu cuối người dùng 20. Ngoài ra, dựa vào các lệnh từ bộ phận điều khiển 301, bộ phận tạo tín hiệu truyền 302 tạo ra tín hiệu để báo cáo cách tiếp cận đa chùm hoặc cách tiếp cận chùm đơn, ở kênh điều khiển chia sẻ trong đó MIB hoặc thông tin hệ thống mà

tương đương với MIB được bao gồm.

Bộ phận ánh xạ 303 ánh xạ các tín hiệu đường xuống được tạo ra trong bộ phận tạo tín hiệu truyền 302 tới các tài nguyên radio định trước dựa vào các lệnh từ bộ phận điều khiển 301, và đưa ra các tín hiệu này tới các bộ phận truyền/thu 103. Bộ phận ánh xạ 303 có thể được cấu thành bởi bộ ánh xạ, mạch ánh xạ hoặc thiết bị ánh xạ mà có thể được mô tả dựa vào sự hiểu biết chung về lĩnh vực kỹ thuật được đề cập mà trong đó sáng chế thuộc về. Ví dụ, các tín hiệu đồng bộ hóa và các kênh phát rộng được ánh xạ tới cùng các chỉ số ký hiệu trong các khung con khác nhau Ví dụ thứ nhất.

Bộ phận xử lý tín hiệu thu được 304 thực hiện các quy trình thu (ví dụ, giải ánh xạ, giải điều biến, giải mã và v.v.) của các tín hiệu thu được mà được đưa vào từ các bộ phận truyền/thu 103. Ở đây, các tín hiệu thu được là, ví dụ, các tín hiệu đường lên được truyền từ các thiết bị đầu cuối người dùng 20 (bao gồm các kết quả đo mức ô, các kết quả đo mức chùm, các tín hiệu điều khiển đường lên, các tín hiệu dữ liệu đường lên, các tín hiệu tham chiếu đường lên, v.v.). Đối với bộ phận xử lý tín hiệu thu được 304, bộ xử lý tín hiệu, mạch xử lý tín hiệu hoặc thiết bị xử lý tín hiệu mà có thể được mô tả dựa vào sự hiểu biết chung về lĩnh vực kỹ thuật được đề cập mà trong đó sáng chế thuộc về có thể được sử dụng.

Bộ phận xử lý tín hiệu thu được 304 đưa ra thông tin được giải mã được thu nhận nhờ các quy trình thu tới bộ phận điều khiển 301. Ví dụ, khi các kết quả đo mức ô và/hoặc các kết quả đo mức chùm được thu, bộ phận xử lý tín hiệu thu được 304 đưa ra các tín hiệu này tới bộ phận điều khiển 301. Ví dụ, khi PUCCH chứa HARQ-ACK được thu, bộ phận xử lý tín hiệu thu được 304 đưa ra HARQ-ACK này tới bộ phận điều khiển 301. Ngoài ra, bộ phận xử lý tín hiệu thu được 304 đưa ra các tín hiệu thu được, các tín hiệu sau các quy trình thu và v.v., tới bộ phận đo 305.

Bộ phận đo 305 thực hiện các phép đo liên quan tới các tín hiệu thu được. Bộ phận đo 305 có thể được cấu thành bởi bộ đo, mạch đo hoặc thiết bị đo mà

có thể được mô tả dựa vào sự hiểu biết chung về lĩnh vực kỹ thuật được đề cập mà trong đó sáng chế thuộc về.

Khi các tín hiệu được thu, bộ phận đo 305 có thể đo, ví dụ, công suất thu được (ví dụ, RSRP (Reference Signal Received Power - Công suất tín hiệu tham chiếu thu được)), chất lượng thu được (ví dụ, RSRQ (Reference Signal Received Quality - Chất lượng tín hiệu tham chiếu thu được)), SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio - Tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm) và/hoặc tương tự), các trạng thái kênh và v.v. các kết quả đo có thể được đưa ra tới bộ phận điều khiển 301.

Thiết bị đầu cuối người dùng

Fig.14 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc tổng thể của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế. Thiết bị đầu cuối người dùng 20 có các anten truyền/thu 201, các bộ phận khuếch đại 202, các bộ phận truyền/thu 203, bộ phận xử lý tín hiệu dải tần cơ sở 204 và bộ phận ứng dụng 205. Lưu ý rằng, một hoặc nhiều anten truyền/thu 201, các bộ phận khuếch đại 202 và các bộ phận truyền/thu 203 có thể được bố trí.

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

Trong bộ phận xử lý tín hiệu dải tần cơ sở 204, tín hiệu dải tần cơ sở mà được đưa vào được trải qua quy trình FFT, giải mã sửa lỗi, quy trình thu điều

khiến truyền lại, và v.v. Dữ liệu người dùng đường xuống được chuyển tiếp tới bộ phận ứng dụng 205. Bộ phận ứng dụng 205 thực hiện các quy trình xử lý liên quan đến các lớp cao hơn trên lớp vật lý và lớp MAC, và v.v.. Hơn nữa, ở dữ liệu đường xuống, thông tin phát rộng cũng được chuyển tiếp tới bộ phận ứng dụng 205.

Trong khi đó, dữ liệu người dùng đường lên được đưa vào từ bộ phận ứng dụng 205 tới bộ phận xử lý tín hiệu dải tần cơ sở 204. Bộ phận xử lý tín hiệu dải tần cơ sở 204 thực hiện quy trình truyền điều khiển truyền lại (ví dụ, quy trình truyền HARQ), mã hóa kênh, tiền mã hóa, quy trình biến đổi Fourier rời rạc (Discrete Fourier Transform, viết tắt là DFT), quy trình IFFT và v.v., và kết quả được chuyển tiếp tới bộ phận truyền/thu 203. Các tín hiệu dải tần cơ sở mà được đưa ra từ bộ phận xử lý tín hiệu dải tần cơ sở 204 được chuyển đổi thành dải tần số radio trong các bộ phận truyền/thu 203 và được truyền. Các tín hiệu tần số radio mà được trải qua sự chuyển đổi tần số trong các bộ phận truyền/thu 203 được khuếch đại trong các bộ phận khuếch đại 202, và được truyền từ các anten truyền/thu 201.

Lưu ý rằng, các bộ phận truyền/thu 203 còn có thể có bộ phận tạo chùm tương tự mà tạo nên các chùm tương tự. Bộ phận tạo chùm tương tự có thể được cấu thành bởi mạch tạo chùm tương tự (ví dụ, bộ dịch pha, mạch dịch pha, v.v.) hoặc thiết bị tạo chùm tương tự (ví dụ, thiết bị dịch pha) mà có thể được mô tả dựa vào sự hiểu biết chung về lĩnh vực kỹ thuật được đề cập mà trong đó sáng chế thuộc về. Hơn nữa, các anten truyền/thu 201 có thể được cấu thành bởi, ví dụ, các anten mảng chẳng hạn.

Các bộ phận truyền/thu 203 thu các MRS chùm DL cụ thể, các tín hiệu đồng bộ hóa, các kênh phát rộng, thông tin hệ thống (các SIB) và v.v..

Fig.15 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc chức năng của thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế. Lưu ý rằng, mặc dù ví dụ này đầu tiên thể hiện các khối chức năng mà thuộc về các phần đặc trưng của phương án này, thiết bị đầu cuối người dùng 20 có các khối chức năng khác mà

cũng cần thiết cho truyền thông radio.

Bộ phận xử lý tín hiệu dải tần cơ sở 204 được bố trí ở thiết bị đầu cuối người dùng 20 ít nhất có bộ phận điều khiển 401, bộ phận tạo tín hiệu truyền 402, bộ phận ánh xạ 403, bộ phận xử lý tín hiệu thu được 404 và bộ phận đo 405. Lưu ý rằng, các cấu hình này chỉ phải được bao gồm ở thiết bị đầu cuối người dùng 20, và một vài hoặc tất cả các cấu hình này có thể không được bao gồm trong bộ phận xử lý tín hiệu dải tần cơ sở 204.

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

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

Bộ phận điều khiển 401 thu nhận các tín hiệu điều khiển đường xuống (các tín hiệu được truyền trong PDCCH/EPDCCH) và các tín hiệu dữ liệu đường xuống (các tín hiệu được truyền trong PDSCH) được truyền từ trạm gốc radio 10, qua bộ phận xử lý tín hiệu thu được 404. Bộ phận điều khiển 401 điều khiển việc tạo ra các tín hiệu điều khiển đường lên (ví dụ, thông tin báo nhận phân phối và v.v.) và/hoặc các tín hiệu dữ liệu đường lên dựa vào các kết quả của việc quyết định xem việc điều khiển truyền lại có cần thiết cho các tín hiệu điều khiển đường xuống và/hoặc các tín hiệu dữ liệu đường xuống, và v.v. hay không.

Bộ phận điều khiển 401 có thể cố gắng điều khiển sao cho các chùm truyền và/hoặc các chùm thu được tạo nên nhờ sử dụng BF kỹ thuật số (ví dụ, tiền mã hóa) bởi bộ phận xử lý tín hiệu dải tần cơ sở 204 và/hoặc BF tương tự (ví dụ, quay pha) bởi các bộ phận truyền/thu 203.

Ví dụ, bộ phận điều khiển 401 thu ít nhất một chùm mà được hướng tới thiết bị đầu cuối chủ, trong số các chùm được truyền trong khoảng thời gian định trước (ví dụ, khoảng thời gian quét).

Bộ phận điều khiển 401 cố gắng điều khiển sao cho quy trình thu được thực hiện giả sử rằng tín hiệu đồng bộ hóa và kênh phát rộng, mà trong đó chùm giống nhau (mẫu chùm) được áp dụng, được cấp phát tới các trường giống nhau trong các khoảng thời gian truyền khác nhau.

Ngoài ra, bộ phận điều khiển 401 có thể điều khiển thao tác thu sao cho kênh nhấn tin được thu bằng cách giám sát các tài nguyên mà được xác định theo kết quả phát hiện của tín hiệu đồng bộ hóa và/hoặc kênh phát rộng được thu từ trạm gốc radio trước khi đoạn đầu truy cập ngẫu nhiên được truyền.

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

Ví dụ, bộ phận tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra các tín hiệu điều khiển đường lên liên quan đến thông tin báo nhận phân phối, thông tin trạng thái kênh (Channel State Information, viết tắt là CSI) và v.v., dựa vào các lệnh từ bộ phận điều khiển 401. Ngoài ra, bộ phận tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra các tín hiệu dữ liệu đường lên dựa vào các lệnh từ bộ phận điều khiển 401. Ví dụ, khi cấp quyền UL được bao gồm trong tín hiệu điều khiển đường xuống mà được báo cáo từ trạm gốc radio 10, bộ phận điều khiển 401 lệnh cho bộ phận tạo tín hiệu truyền 402 tạo ra tín hiệu dữ liệu đường lên.

Bộ phận ánh xạ 403 ánh xạ các tín hiệu đường lên được tạo ra trong bộ phận tạo tín hiệu truyền 402 tới các tài nguyên radio dựa vào các lệnh từ bộ phận điều khiển 401, và đưa ra kết quả tới các bộ phận truyền/thu 203. Bộ phận

ánh xạ 403 có thể được cấu thành bởi bộ ánh xạ, mạch ánh xạ hoặc thiết bị ánh xạ mà có thể được mô tả dựa vào sự hiểu biết chung về lĩnh vực kỹ thuật được đề cập mà trong đó sáng chế thuộc về.

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

Dựa vào các lệnh từ bộ phận điều khiển 401, bộ phận xử lý tín hiệu thu được 404 thu các MRS chùm DL cụ thể, các tín hiệu đồng bộ hóa và các kênh phát rộng mà trạm gốc radio truyền bằng cách áp dụng việc tạo chùm. Cụ thể là, bộ phận xử lý tín hiệu thu được 404 thu các MRS chùm DL cụ thể được truyền bởi sự truyền đa chùm từ các ô ứng dụng thao tác đa chùm (xem Fig.2).

Ngoài ra, bộ phận xử lý tín hiệu thu được 404 cũng có thể thu tin nhắn thông báo nhắn tin (Paging Message, viết tắt là PCH) và kênh điều khiển chia sẻ lập lịch nó, trên các ký hiệu khác nhau hoặc các khung con khác nhau, dựa vào các lệnh từ bộ phận điều khiển 401.

Bộ phận xử lý tín hiệu thu được 404 đưa ra thông tin được giải mã, được thu nhận nhờ các quy trình thu, tới bộ phận điều khiển 401. Bộ phận xử lý tín hiệu thu được 404 đưa ra, ví dụ, thông tin phát rộng, thông tin hệ thống, báo hiệu RRC, DCI và v.v., tới bộ phận điều khiển 401. Ngoài ra, bộ phận xử lý tín hiệu thu được 404 đưa ra các tín hiệu thu được, các tín hiệu sau các quy trình thu và v.v., tới bộ phận đo 405.

Bộ phận đo 405 thực hiện các phép đo liên quan tới các tín hiệu thu được.

Ví dụ, bộ phận đo 405 thực hiện các phép đo nhờ sử dụng việc tạo chùm RS được truyền từ trạm gốc radio 10. Bộ phận đo 405 có thể được cấu thành bởi bộ đo, mạch đo hoặc thiết bị đo mà có thể được mô tả dựa vào sự hiểu biết chung về lĩnh vực kỹ thuật được đề cập mà trong đó sáng chế thuộc về.

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

Bộ phận đo 405 thực hiện một trong số các mô hình đo mà đã được thể hiện với phương án thứ nhất đến phương án thứ tư. Bộ phận đo 405 nhận được các kết quả đo (ví dụ, các kết quả đo mức chùm, các kết quả đo của các chùm riêng và v.v.) liên quan tới một hoặc nhiều chùm dựa vào các tín hiệu thu được định trước (ví dụ, các MRS chùm DL cụ thể). Bộ phận đo 405 có bộ phận chuyển đổi mức ô 51 (hoặc 52 hoặc 53) mà chuyển đổi các kết quả đo thuộc về các chùm thành kết quả đo mức ô, bộ lọc L1 21 (hoặc 22) mà áp dụng việc lọc lớp 1, bộ lọc L3 31 (hoặc 32 hoặc 33) mà áp dụng việc lọc lớp 3, và bộ phận đánh giá 41 mà đánh giá xem kết quả đo mức chùm và kết quả đo mức ô thỏa mãn chuẩn báo cáo.

Ví dụ, bộ phận đo 405 thu nhận kết quả đo mức ô nhờ sử dụng các kết quả đo thuộc về một hoặc nhiều chùm trước khi việc lọc lớp 1 được áp dụng Phương án thứ nhất. Ngoài ra, bộ phận đo 405 có thể thu nhận kết quả đo mức ô nhờ sử dụng các kết quả đo thuộc về một hoặc nhiều chùm sau khi việc lọc lớp 1 được áp dụng và trước khi việc lọc lớp 3 được áp dụng Phương án thứ hai.

Ngoài ra, bộ phận đo 405 cũng có thể thu nhận kết quả đo mức ô nhờ sử dụng các kết quả đo thuộc về một hoặc nhiều chùm sau khi việc lọc lớp 3 được áp dụng Phương án thứ ba. Ngoài ra, bộ phận đo 405 cũng có thể thu nhận kết quả đo mức ô nhờ sử dụng các kết quả đo thuộc về một hoặc nhiều chùm nhận được dựa vào các tín hiệu định trước được phát hiện trong suốt khoảng thời gian định trước Phương án thứ tư.

Lưu ý rằng, bộ phận điều khiển 401 điều khiển bộ phận tạo tín hiệu truyền 302 và bộ phận ánh xạ 303 truyền các kết quả đo mức ô và/hoặc các kết quả đo mức chum được đưa ra từ bộ phận đánh giá 41.

Cấu trúc phần cứng

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

Ví dụ, trạm gốc radio, các thiết bị đầu cuối người dùng và v.v. theo các phương án của sáng chế có thể có chức năng là máy tính để thực hiện các quy trình xử lý của phương pháp truyền thông radio của sáng chế. Fig.16 là sơ đồ thể hiện cấu trúc phần cứng ví dụ của trạm gốc radio và thiết bị đầu cuối người dùng theo một phương án của sáng chế. Về mặt vật lý, các trạm gốc radio 10 nêu trên và các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được tạo nên như thiết bị máy tính mà bao gồm bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002, bộ phận lưu trữ 1003, thiết bị truyền thông 1004, thiết bị đầu vào 1005, thiết bị đầu ra 1006 và bus 1007.

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

Ví dụ, mặc dù chỉ một bộ xử lý 1001 được thể hiện, các bộ xử lý có thể được bố trí. Hơn nữa, các quy trình xử lý có thể được thực hiện với một bộ xử lý, hoặc các quy trình xử lý có thể được thực hiện theo thứ tự, hoặc bằng cách

khác nhau, trên hai hoặc nhiều bộ xử lý. Lưu ý rằng, bộ xử lý 1001 có thể được thực hiện với một hoặc nhiều chip.

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

Bộ xử lý 1001 có thể điều khiển toàn bộ máy tính bằng cách, ví dụ, chạy hệ điều hành. Bộ xử lý 1001 có thể được tạo cấu hình với bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, viết tắt là CPU), mà bao gồm các giao diện với thiết bị ngoại vi, thiết bị điều khiển, thiết bị tính toán, thanh ghi và v.v.. Ví dụ, bộ phận xử lý tín hiệu dải tần cơ sở 104 (204) nêu trên, bộ phận xử lý cuộc gọi 105 và v.v. có thể được thực hiện bởi bộ xử lý 1001.

Hơn nữa, bộ xử lý 1001 đọc các chương trình (các mã chương trình), các mô đun và dữ liệu phần mềm, từ bộ phận lưu trữ 1003 và/hoặc thiết bị truyền thông 1004, vào bộ nhớ 1002, và thực hiện các quy trình xử lý khác nhau theo các chương trình này. Như đối với các chương trình, các chương trình cho phép các máy tính thực hiện ít nhất một phần của các thao tác của các phương án nêu trên có thể được sử dụng. Ví dụ, bộ phận điều khiển 401 của các thiết bị đầu cuối người dùng 20 có thể được thực hiện bởi các chương trình điều khiển mà được lưu trữ trong bộ nhớ 1002 và nó thao tác trên bộ xử lý 1001, và các khối chức năng khác có thể được thực hiện tương tự.

Bộ nhớ 1002 là vật ghi đọc được bởi máy tính, và có thể được cấu thành bởi, ví dụ, ít nhất một trong số ROM (Read Only Memory - Bộ nhớ chỉ đọc), EPROM (Erasable Programmable ROM - ROM lập trình có thể xóa được), EEPROM (Electrically EPROM - EPROM bằng điện), RAM (Random Access Memory - Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên) và/hoặc phương tiện lưu trữ thích hợp khác. Bộ nhớ 1002 có thể được gọi là “thanh ghi”, “cạc nhớ”, “bộ nhớ chính” (thiết bị lưu trữ sơ cấp) và v.v.. Bộ nhớ 1002 có thể lưu trữ các chương trình có thể thực hiện

được (các mã chương trình), các mô đun phần mềm và/hoặc tương tự để thực hiện các phương pháp truyền thông radio theo các phương án của sáng chế.

Bộ phận lưu trữ 1003 là vật ghi đọc được bởi máy tính, và có thể được cấu thành bởi, ví dụ, ít nhất một trong số đĩa mềm, đĩa mềm floppy (nhãn hiệu đã được đăng ký), đĩa quang từ (ví dụ, đĩa compac (CD-ROM (Compact Disc ROM - ROM đĩa compac) và v.v.), đĩa đa năng kỹ thuật số, đĩa Blu-ray (nhãn hiệu đã được đăng ký)), đĩa di động, ổ đĩa cứng, thẻ thông minh, thiết bị nhớ tia chớp (ví dụ, thẻ nhớ, thanh nhớ (stick), hay ổ khóa (key drive), v.v.), vạch từ, cơ sở dữ liệu, máy chủ, và/hoặc phương tiện lưu trữ thích hợp khác. Bộ phận lưu trữ 1003 có thể được gọi là “thiết bị lưu trữ thứ cấp”.

Thiết bị truyền thông 1004 là phần cứng (thiết bị truyền/thu) để cho phép truyền thông liên máy tính bằng cách sử dụng các mạng nối dây và/hoặc không dây, và có thể được gọi là, ví dụ, “thiết bị mạng”, “bộ điều khiển mạng”, “thẻ mạng”, “mô đun truyền thông” và v.v.. Thiết bị truyền thông 1004 có thể được tạo cấu hình để bao gồm chuyển mạch tần số cao, bộ song công, bộ lọc, bộ tổng hợp tần số và v.v. để thực hiện, ví dụ, song công phân chia theo tần số (Frequency Division Duplex, viết tắt là FDD) và/hoặc song công phân chia theo thời gian (Time Division Duplex, viết tắt là TDD). Ví dụ, các anten truyền/thu 101 (201) nêu trên, các bộ phận khuếch đại 102 (202), các bộ phận truyền/thu 103 (203), giao diện đường truyền thông 106 và v.v. có thể được thực hiện bởi thiết bị truyền thông 1004.

Thiết bị đầu vào 1005 là thiết bị đầu vào để thu đầu vào từ bên ngoài (ví dụ, bàn phím, chuột, micrô, công tắc, nút bấm, bộ cảm biến và v.v.). Thiết bị đầu ra 1006 là thiết bị đầu ra để cho phép gửi đầu ra tới bên ngoài (ví dụ, màn hình, loa, đèn LED (Light Emitting Diode - Điốt phát sáng) và v.v.). Lưu ý rằng, thiết bị đầu vào 1005 và thiết bị đầu ra 1006 có thể được bố trí trong cấu trúc được tích hợp (ví dụ, bảng cảm ứng).

Hơn nữa, các phần này của thiết bị, bao gồm bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002 và v.v. được kết nối bởi bus 1007 để truyền thông thông tin. Bus 1007 có thể

được tạo nên với bus đơn, hoặc có thể được tạo nên với các bus mà thay đổi giữa các phần của thiết bị.

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

Các thay thế

Lưu ý rằng, thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này và thuật ngữ mà cần để hiểu bản mô tả này có thể được thay thế bởi các thuật ngữ khác mà truyền tải các ý nghĩa giống hoặc tương tự. Ví dụ, “các kênh” và/hoặc “các ký hiệu” có thể được thay thế bởi “các tín hiệu (hoặc “báo hiệu”)). Ngoài ra, “các tín hiệu” có thể là “các tin nhắn”. Tín hiệu tham chiếu có thể được viết tắt là “RS”, và có thể được gọi là “dẫn hướng”, “tín hiệu dẫn hướng” và v.v., tùy thuộc vào tiêu chuẩn nào áp dụng. Hơn nữa, “sóng mang thành phần (Component Carrier, viết tắt là CC)” có thể được gọi là “ô”, “sóng mang tần số”, “tần số sóng mang” và v.v..

Hơn nữa, khung radio có thể được bao gồm một hoặc nhiều khoảng thời gian (các khung) trong miền thời gian. Mỗi trong số một hoặc nhiều khoảng thời gian (các khung) cấu thành khung radio có thể được gọi là “khung con”. Hơn nữa, khung con có thể được bao gồm một hoặc nhiều khe trong miền thời gian. Khung con có thể là khoảng thời gian cố định (ví dụ, một ms) không phụ thuộc vào thần kinh học.

Hơn nữa, khe có thể được bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu trong miền thời gian (các ký hiệu OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing -

Đa hợp phân chia theo tần số trực giao), các ký hiệu SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access - Đa truy cập phân chia theo tần số sóng mang đơn), và v.v.). Ngoài ra, khe có thể là đơn vị thời gian dựa vào thần kinh học. Ngoài ra, khe có thể bao gồm các khe nhỏ. Mỗi khe nhỏ có thể bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu trong miền thời gian. Ngoài ra, khe nhỏ có thể được gọi là “khe con”.

Khung radio, khung con, khe, khe nhỏ và ký hiệu tất cả biểu diễn đơn vị thời gian trong truyền thông tín hiệu. Khung radio, khung con, khe, khe nhỏ và ký hiệu đều có thể được gọi bởi các tên có thể áp dụng khác. Ví dụ, một khung con có thể được gọi là “khoảng thời gian truyền (Transmission Time Interval, viết tắt là TTI)”, hoặc các khung con liên tiếp có thể được gọi là “TTI”, hoặc một khe hoặc khe nhỏ có thể được gọi là “TTI”. Nghĩa là, khung con và/hoặc TTI có thể là khung con (một mili giây (ms)) trong LTE hiện thời, có thể là khoảng thời gian ngắn hơn so với một ms (ví dụ, các ký hiệu từ một đến mười ba), hoặc có thể là khoảng thời gian dài hơn thời gian so với một ms. Lưu ý rằng, đơn vị để biểu diễn TTI có thể được gọi là “khe”, “khe nhỏ” và v.v., thay vì “khung con”.

Ở đây, TTI đề cập tới đơn vị thời gian nhỏ nhất của việc lập lịch trong truyền thông radio chẳng hạn. Ví dụ, trong các hệ thống LTE, trạm gốc radio lập lịch các tài nguyên radio (chẳng hạn như độ rộng dải tần số và công suất truyền mà có thể được sử dụng ở mỗi thiết bị đầu cuối người dùng) để cấp phát tới mỗi thiết bị đầu cuối người dùng trong các đơn vị TTI. Lưu ý rằng, định nghĩa của các TTI không giới hạn ở định nghĩa này.

TTI có thể là đơn vị thời gian truyền của các gói dữ liệu mã hóa kênh (các khối vận chuyển), các khối mã và/hoặc các từ mã, hoặc có thể là đơn vị xử lý trong việc lập lịch, thích ứng liên kết và v.v... Lưu ý rằng, khi TTI được đưa ra, khoảng thời gian (ví dụ, số lượng của các ký hiệu) trong đó các khối vận chuyển, các khối mã và/hoặc các từ mã thực tế được ánh xạ có thể ngắn hơn so với TTI.

Lưu ý rằng, khi một khe hoặc một khe nhỏ được gọi là “TTI”, một hoặc nhiều TTI (nghĩa là, một hoặc nhiều khe hoặc một hoặc nhiều khe nhỏ) có thể

là đơn vị thời gian nhỏ nhất của việc lập lịch. Ngoài ra, số lượng của các khe (số lượng của các khe nhỏ) để cấu thành đơn vị thời gian lập lịch nhỏ nhất này có thể được điều khiển.

TTI có khoảng thời gian là một ms có thể được gọi là “TTI thông thường (TTI trong LTE phiên bản 8 đến 12)”, “TTI dài”, “khung con thông thường”, “khung con dài”, và v.v. TTI mà ngắn hơn so với TTI thông thường có thể được gọi là “TTI được rút ngắn”, “TTI ngắn”, “TTI một phần (hoặc “TTI phân đoạn””, “khung con được rút ngắn”, “khung con ngắn”, “khe nhỏ”, “khe con” và v.v..

Lưu ý rằng, TTI dài (ví dụ, TTI thông thường, khung con, v.v.) có thể được thay thế với TTI có khoảng thời gian vượt quá một ms, và TTI ngắn (ví dụ, TTI được rút ngắn) có thể được thay thế với TTI có độ dài TTI ít hơn so với độ dài TTI của TTI dài và không ít hơn so với một ms.

Khối tài nguyên (Resource Block, viết tắt là RB) là đơn vị cấp phát tài nguyên trong miền thời gian và miền tần số, và có thể bao gồm một hoặc các sóng mang con liên tiếp trong miền tần số. Ngoài ra, RB có thể bao gồm một hoặc nhiều ký hiệu trong miền thời gian, và có thể có độ dài là một khe, một khe nhỏ, một khung con hoặc một TTI. Một TTI và một khung con đều có thể được bao gồm một hoặc nhiều khối tài nguyên. Lưu ý rằng, một hoặc nhiều RB có thể được gọi là “khối tài nguyên vật lý (Physical RB - RB vật lý, viết tắt là PRB)”, “nhóm sóng mang con (Sub-Carrier Group, viết tắt là SCG)”, “nhóm thành phần tài nguyên (Resource Element group, viết tắt là REG)”, “cặp PRB”, “cặp RB” và v.v..

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

Lưu ý rằng, các cấu trúc của các khung radio, các khung con, các khe, các khe nhỏ, các ký hiệu và v.v. nêu trên chỉ là các ví dụ. Ví dụ, các cấu hình thuộc về số lượng của các khung con được bao gồm trong khung radio, số lượng của các khe được bao gồm trong khung con, số lượng của các khe nhỏ được bao gồm

trong khe, số lượng của các ký hiệu và các RB được bao gồm trong khe hoặc khe nhỏ, số lượng của các sóng mang con được bao gồm trong RB, số lượng của các ký hiệu trong TTI, khoảng thời gian ký hiệu, độ dài của các tiền tố tuần hoàn (Cyclic Prefix, viết tắt là CP) và v.v. có thể được thay đổi khác nhau.

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

Các tên được sử dụng cho các thông số và v.v. trong bản mô tả này là không giới hạn. Ví dụ, do các kênh khác nhau (PUCCH (Physical Uplink Control Channel - Kênh điều khiển đường lên vật lý), PDCCH (Physical Downlink Control Channel - Kênh điều khiển đường xuống vật lý) và v.v.) và các thành phần thông tin có thể được nhận dạng bởi các tên thích hợp bất kỳ, các tên khác nhau được gán tới các kênh riêng này và các thành phần thông tin là không giới hạn.

Thông tin, các tín hiệu và/hoặc khác được mô tả trong bản mô tả này có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng hàng loạt các công nghệ khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, các hướng dẫn, các lệnh, thông tin, các tín hiệu, các bit, các ký hiệu và các chip, tất cả có thể được tham chiếu trong suốt phần mô tả ở đây, có thể được biểu diễn bằng các điện áp, các dòng điện, các sóng điện từ, các từ trường hoặc các hạt từ, các trường hoặc các photon quang học, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

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

Thông tin, các tín hiệu và v.v. mà được đưa vào có thể được truyền tới các phần của thiết bị khác. Thông tin, các tín hiệu và v.v. được đưa vào và/hoặc

được đưa ra có thể được ghi đè, được cập nhật hoặc được bổ sung. Thông tin, các tín hiệu và v.v. mà được đưa ra có thể được xóa. Thông tin, các tín hiệu và v.v. mà được đưa vào có thể được truyền tới các phần của thiết bị khác.

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

Lưu ý rằng, báo hiệu lớp vật lý có thể được gọi là “Thông tin điều khiển L1/L2 (Layer1/Layer 2 - Lớp 1/Lớp 2) (Các tín hiệu điều khiển L1/L2)”, “thông tin điều khiển L1 (tín hiệu điều khiển L1)” và v.v.. Ngoài ra, báo hiệu RRC có thể được gọi là “các tin nhắn RRC” và có thể là, ví dụ, tin nhắn thiết lập kết nối RRC, tin nhắn cấu hình lại kết nối RRC, và v.v.. Ngoài ra, báo hiệu MAC có thể được báo cáo nhờ sử dụng, ví dụ, các thành phần điều khiển MAC (MAC Control Element, viết tắt là MAC CE) (các MAC CE (Các thành phần điều khiển)).

Ngoài ra, việc báo cáo thông tin định trước (ví dụ, việc báo cáo thông tin ngắn gọn là “X giữ”) không cần phải được gửi tường minh (explicitly), và có thể được gửi không tường minh (implicitly) (bằng cách, ví dụ, không báo cáo đoạn thông tin này).

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

Phần mềm, hoặc được gọi là “phần mềm”, “phần sụn”, “phần trung gian”, “vi mã” hoặc “ngôn ngữ mô tả phần cứng”, hoặc được gọi bằng các tên khác, nên được hiểu rộng, có nghĩa là các lệnh, các tập hợp lệnh, mã, các đoạn mã, các mã chương trình, các chương trình, các chương trình con, các môđun phần mềm, các ứng dụng, các ứng dụng phần mềm, các gói phần mềm, các đoạn chương trình, các đoạn chương trình con, các đối tượng, các tập tin có thể thực hiện được, các chuỗi thực hiện, các thủ tục, các chức năng và v.v..

Ngoài ra, phần mềm, các lệnh, thông tin và v.v. có thể được truyền và được thu qua phương tiện truyền thông. Ví dụ, khi phần mềm được truyền từ trang mạng, máy chủ hoặc các nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng các công nghệ nối dây (các cáp đồng trục, các cáp quang, các cáp xoắn đôi, các đường dây thuê bao kỹ thuật số (Digital Subscriber Line, viết tắt là DSL) và v.v.) và/hoặc các công nghệ không dây (phát xạ hồng ngoại, các vi sóng và v.v.), các công nghệ nối dây và/hoặc các công nghệ không dây này cũng được bao gồm trong định nghĩa về phương tiện truyền thông.

Các thuật ngữ “hệ thống” và “mạng” như được sử dụng ở đây được sử dụng thay thế lẫn nhau.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “trạm gốc (Base Station, viết tắt là BS)”, “trạm gốc radio”, “eNB”, “ô”, “khu vực”, “nhóm ô”, “sóng mang”, và “sóng mang thành phần” có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau. Trạm gốc có thể được gọi là “trạm cố định”, “NodeB”, “eNodeB (eNB)”, “điểm truy cập”, “điểm truyền/thu (Transmission/Reception Point, viết tắt là TRP)”, “điểm truyền”, “điểm thu”, “ô rất nhỏ”, “ô nhỏ”, và các thuật ngữ tương tự như vậy.

Trạm gốc có thể chứa một hoặc nhiều (ví dụ, ba) ô (cũng được gọi là “các khu vực”). Khi trạm gốc chứa các ô, toàn bộ vùng phủ sóng của trạm gốc có thể được phân chia thành nhiều vùng nhỏ hơn, và mỗi vùng nhỏ hơn có thể cung cấp các dịch vụ truyền thông nhờ các hệ thống con trạm gốc (ví dụ, các trạm gốc nhỏ trong nhà (Remote Radio Heads - Các đầu radio từ xa, viết tắt là RRHs)). Thuật ngữ “ô” hoặc “khu vực” đề cập tới một phần hoặc tất cả vùng

phủ sóng của trạm gốc và/hoặc hệ thống con trạm gốc mà cung cấp các dịch vụ truyền thông nằm trong vùng phủ sóng này.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “trạm di động (Mobile Station, viết tắt là MS)” “thiết bị đầu cuối người dùng”, “thiết bị người dùng (User Equipment, viết tắt là UE)” và “thiết bị đầu cuối” có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau. Trạm gốc có thể được gọi là “trạm cố định”, “NodeB”, “eNodeB (eNB)”, “điểm truy cập”, “điểm truyền”, “điểm thu”, “ô rất nhỏ”, “ô nhỏ” và v.v..

Trạm di động có thể được gọi, bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng, là “trạm thuê bao”, “bộ phận di động”, “bộ phận thuê bao”, “bộ phận không dây”, “bộ phận 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 cập”, “thiết bị đầu cuối di động”, “thiết bị đầu cuối không dây”, “thiết bị đầu cuối từ xa”, “thiết bị cầm tay”, “đại lý người dùng”, “khách hàng di động”, “khách hàng” hoặc một vài thuật ngữ thích hợp khác.

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

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

Các thao tác nhất định mà đã được mô tả trong bản mô tả này được thực hiện bởi trạm gốc có thể, trong một vài trường hợp, được thực hiện bởi các nút trên. Trong mạng được bao gồm một hoặc nhiều nút mạng với các trạm gốc, rõ

ràng là các thao tác khác nhau mà được thực hiện để truyền thông với các thiết bị đầu cuối có thể được thực hiện bởi các trạm gốc, một hoặc nhiều nút mạng (ví dụ, MMEs (Mobility Management Entities - Các thực thể quản lý di động), S-GW (Serving-Gateway - Cổng nối phục vụ), và v.v. có thể là có thể, nhưng các thiết bị này là không giới hạn) khác ngoài các trạm gốc, hoặc các sự kết hợp của chúng.

Các ví dụ/các phương án được minh họa trong bản mô tả này có thể được sử dụng riêng hoặc kết hợp, mà có thể được chuyển đổi tùy thuộc vào chế độ thực hiện. Thứ tự của các quy trình xử lý, các chuỗi, các lưu đồ và v.v. mà đã được sử dụng để mô tả các ví dụ/các phương án ở đây có thể được sắp xếp lại thứ tự miễn là các mâu thuẫn không phát sinh. Ví dụ, mặc dù các phương pháp khác nhau đã được minh họa trong bản mô tả này với các bộ phận khác nhau của các bước theo thứ tự ví dụ, các thứ tự cụ thể mà được minh họa ở đây không có nghĩa là giới hạn.

Các ví dụ/các phương án được minh họa trong bản mô tả này có thể được áp dụng tới LTE (Long Term Evolution - Tiến hóa dài hạn), LTE-A (LTE-Advanced - LTE nâng cao), LTE-B (LTE-Beyond - LTE vượt trội), siêu 3G, IMT-Advanced - IMT nâng cao, 4G (4th Generation Mobile Communication System - Hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ tư), 5G (5th Generation Mobile Communication System - Hệ thống truyền thông di động thế hệ thứ năm), FRA (Future Radio Access - Truy cập radio tương lai), RAT mới (Radio Access Technology - Công nghệ truy cập radio), NR (New Radio - Radio mới), NX (New radio access - Truy cập radio mới), FX (Future Generation Radio Access - Truy cập radio thế hệ tương lai), GSM (nhãn hiệu đã được đăng ký) (Global System for Mobile communications - Hệ thống truyền thông di động toàn cầu), CDMA 2000, UMB (Ultra Mobile Broadband - Dải tần rộng siêu di động), IEEE 802.11 (Wi-Fi (nhãn hiệu đã được đăng ký)), IEEE 802.16 (WiMAX (nhãn hiệu đã được đăng ký)), IEEE 802.20, UWB (Ultra-WideBand - Siêu dải tần rộng), Bluetooth (nhãn hiệu đã được đăng ký),

các hệ thống mà sử dụng các hệ thống phù hợp khác và/hoặc các hệ thống thế hệ tiếp theo mà được nâng cao dựa vào các hệ thống này.

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

Tham chiếu tới các thành phần với các sự chỉ định chẳng hạn như “thứ nhất”, “thứ hai” và v.v. như được sử dụng ở đây thường không giới hạn số lượng/số lượng hoặc thứ tự của các thành phần này. Các sự chỉ định này được sử dụng chỉ nhằm thuận tiện, như phương pháp phân biệt giữa hai hoặc nhiều thành phần. Vì vậy, tham chiếu tới các thành phần thứ nhất và thứ hai không ẩn ý rằng chỉ hai thành phần có thể được ứng dụng, hoặc thành phần thứ nhất phải đứng trước thành phần thứ hai theo một vài cách.

Các thuật ngữ “đánh giá” và “xác định” như được sử dụng ở đây có thể bao gồm nhiều hoạt động đa dạng. Ví dụ, để “đánh giá” và “xác định” như được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các sự đánh giá và các sự xác định liên quan đến việc tính toán, điện toán, xử lý, dẫn ra, điều tra, tra cứu (ví dụ, tìm kiếm bảng, cơ sở dữ liệu hoặc một vài cấu trúc dữ liệu khác, thiết lập và v.v.. Hơn nữa, để “đánh giá” và “xác định” như được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các sự đánh giá và các sự xác định liên quan đến việc thu (ví dụ, thông tin thu), truyền (ví dụ, thông tin truyền), đưa vào, đưa ra, truy cập (ví dụ, truy cập dữ liệu trong bộ nhớ) và v.v.. Ngoài ra, để “đánh giá” và “xác định” như được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các sự đánh giá và các sự xác định liên quan đến việc giải quyết, lựa chọn, chọn, thiết lập, so sánh và v.v.. Nói cách khác, để “đánh giá” và “xác định” như được sử dụng ở đây có thể được hiểu có nghĩa là thực hiện các sự đánh giá và các sự xác định liên quan đến một vài hoạt động.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “được kết nối” và “được ghép nối”, hoặc sự biến thể bất kỳ của các thuật ngữ này, có nghĩa là tất cả các sự kết nối trực tiếp hoặc gián tiếp hoặc sự ghép nối giữa hai hoặc nhiều bộ phận, và có thể

bao gồm sự có mặt của một hoặc nhiều bộ phận trung gian giữa hai bộ phận mà “được kết nối” hoặc “được ghép nối” với nhau. Sự ghép nối hoặc sự kết nối giữa các bộ phận có thể là về mặt vật lý, logic hoặc sự kết hợp của chúng. Ví dụ, “kết nối” có thể được hiểu là “truy cập”. Như được sử dụng ở đây, hai bộ phận có thể được xem xét “được kết nối” hoặc “được ghép nối” với nhau bằng cách sử dụng một hoặc nhiều đường dây điện, các cáp và/hoặc các sự kết nối điện bằng cách in, và, khi số lượng của các ví dụ không giới hạn và không bao gồm, bằng cách sử dụng năng lượng điện từ, chẳng hạn như năng lượng điện từ có các bước sóng trong tần số radio, vi sóng và các vùng quang (cả nhìn thấy và không nhìn thấy).

Khi các thuật ngữ chẳng hạn như “bao gồm”, “bao gồm” và các biến thể của chúng được sử dụng trong bản mô tả này hoặc trong các điểm yêu cầu bảo hộ, các thuật ngữ này được dự định để bao gồm, theo cách giống như cách thuật ngữ “cung cấp” được sử dụng. Hơn nữa, thuật ngữ “hoặc” như được sử dụng trong bản mô tả này hoặc trong các điểm yêu cầu bảo hộ được dự định để không tách rời loại trừ.

Cụm từ “A và B là khác nhau” như được sử dụng trong bản mô tả này hoặc các điểm yêu cầu bảo hộ chỉ có thể báo rằng A và B là khác lẫn nhau.

Đến đây, mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết ở trên, điều rõ ràng với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng rằng sáng chế không có nghĩa là giới hạn ở các phương án được mô tả ở đây. Sáng chế có thể được thực hiện với các sự sửa đổi khác nhau và theo các sự cải biến khác nhau, mà không trệt khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế được định rõ bởi các phần mô tả lặp lại của các điểm yêu cầu bảo hộ. Do đó, phần mô tả được đưa ra ở đây chỉ nhằm mục đích giải thích các ví dụ, và không có nghĩa được hiểu là giới hạn sáng chế bằng bất kỳ cách nào.

Phần bộc lộ của đơn sáng chế Nhật Bản số 2017-001438, được nộp vào ngày 6 tháng 1 năm 2017, bao gồm bản mô tả, các hình vẽ và bản tóm tắt được kết hợp toàn bộ ở đây chỉ nhằm mục đích tham chiếu.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đầu cuối bao gồm:

bộ phận thu để thu các chùm; và

bộ xử lý mà thu nhận các kết quả đo cho các chùm trước khi áp dụng việc lọc lớp 3, và thu nhận kết quả đo mức ô bằng cách trung bình các kết quả đo đối với N chùm có chất lượng vượt quá ngưỡng trong số các kết quả đo đối với các chùm,

trong đó N là trị số mà chỉ báo số lượng các kết quả đo được sử dụng để thu nhận kết quả đo mức ô, và trị số N và ngưỡng được tạo ra sử dụng khối thông tin hệ thống (SIB).

2. Thiết bị đầu cuối theo điểm 1, trong đó bộ xử lý thu nhận các kết quả đo đối với các chùm sau khi áp dụng việc lọc lớp 1.

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

thu các chùm;

thu nhận các kết quả đo đối với các chùm trước khi áp dụng việc lọc lớp 3;
và

thu nhận kết quả đo mức ô bằng cách trung bình các kết quả đo đối với N chùm có chất lượng vượt quá ngưỡng trong số các kết quả đo đối với các chùm,

trong đó N là trị số mà chỉ báo số lượng các kết quả đo được sử dụng để thu nhận kết quả đo mức ô, và trị số N và ngưỡng được tạo ra sử dụng khối thông tin hệ thống (SIB).

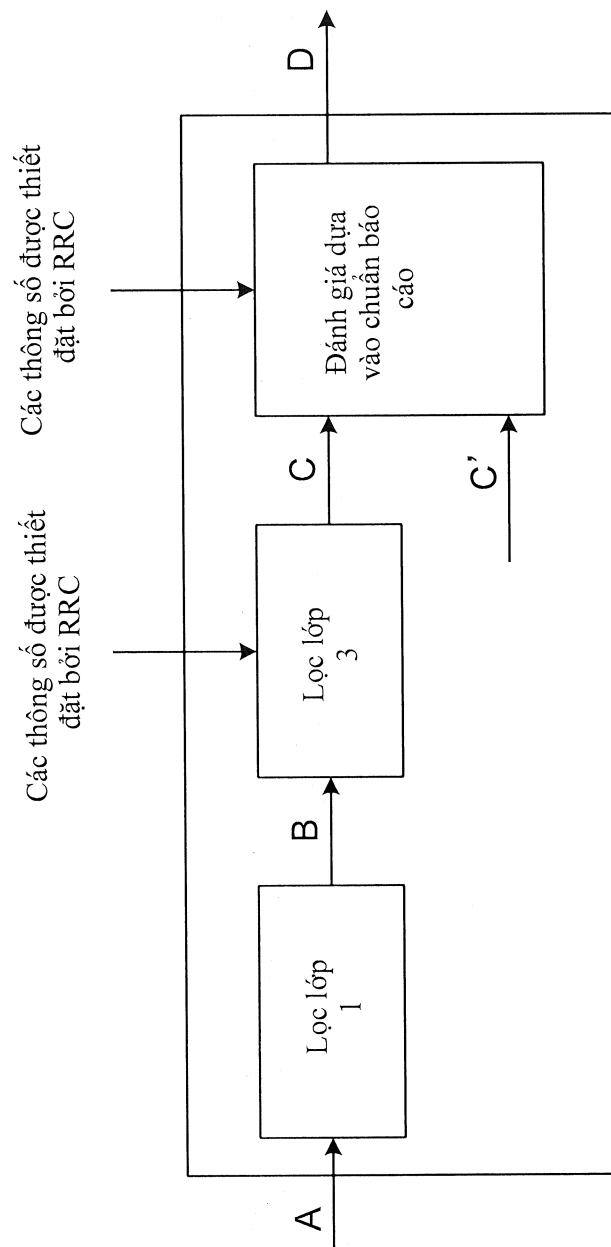


FIG. 1

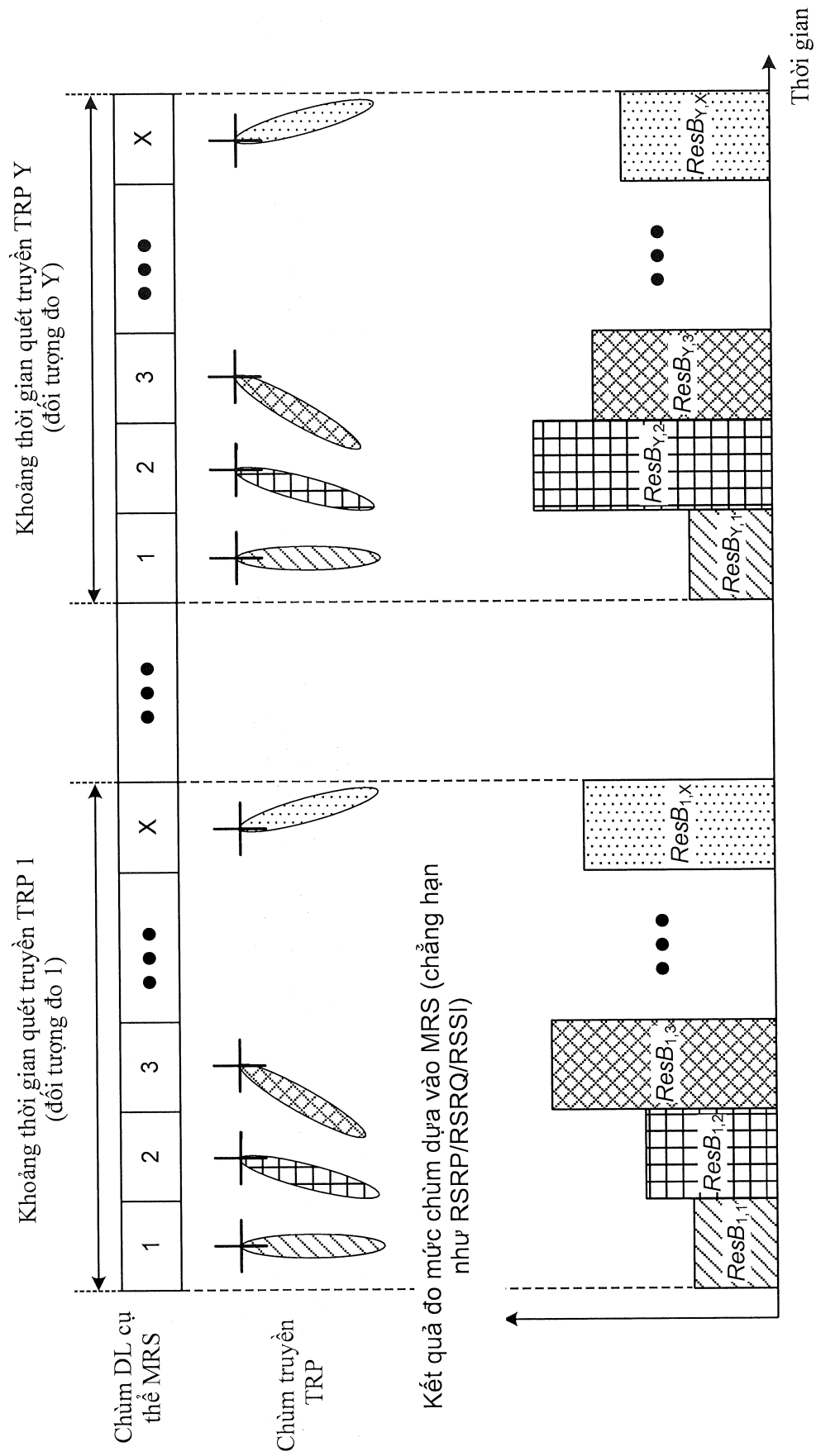
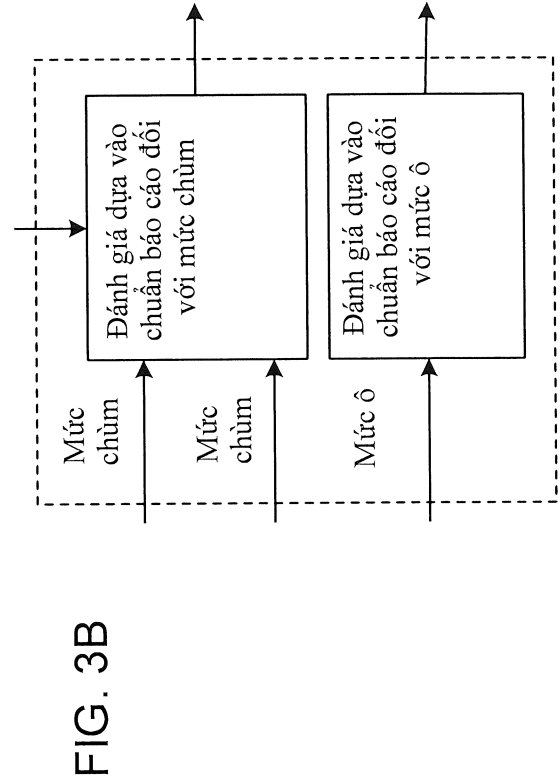
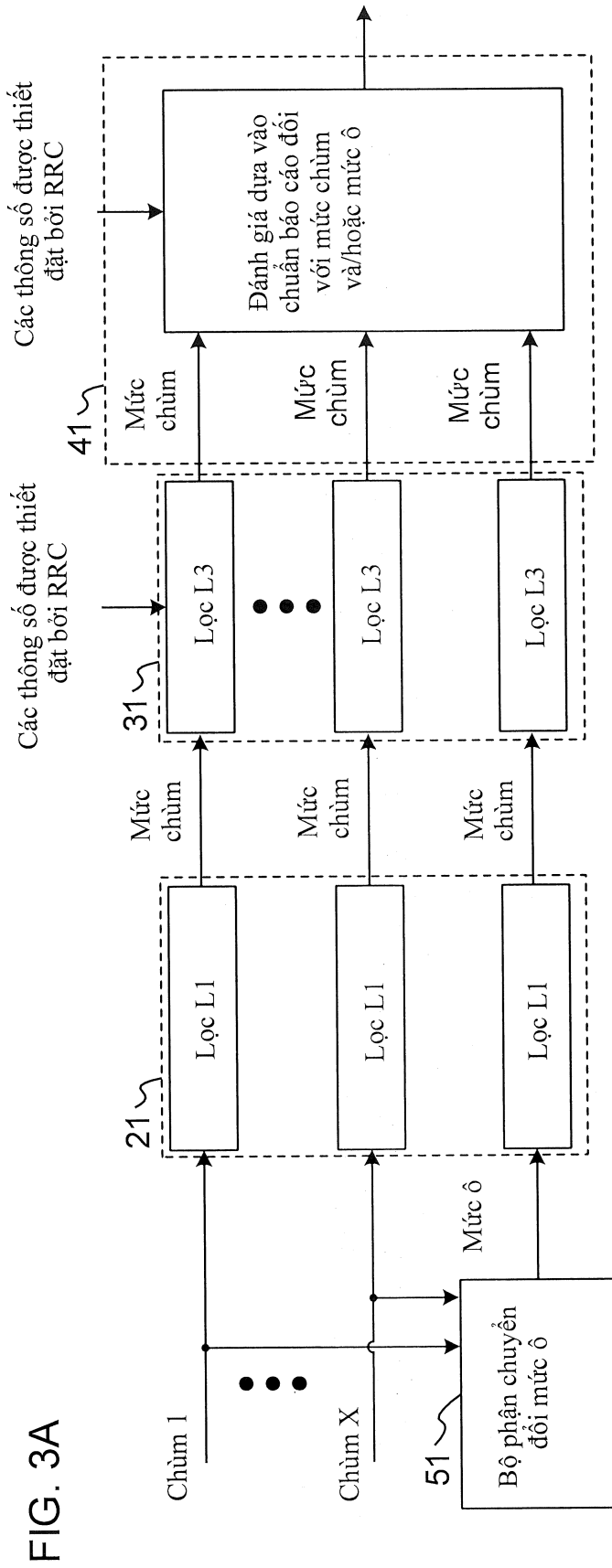


FIG. 2



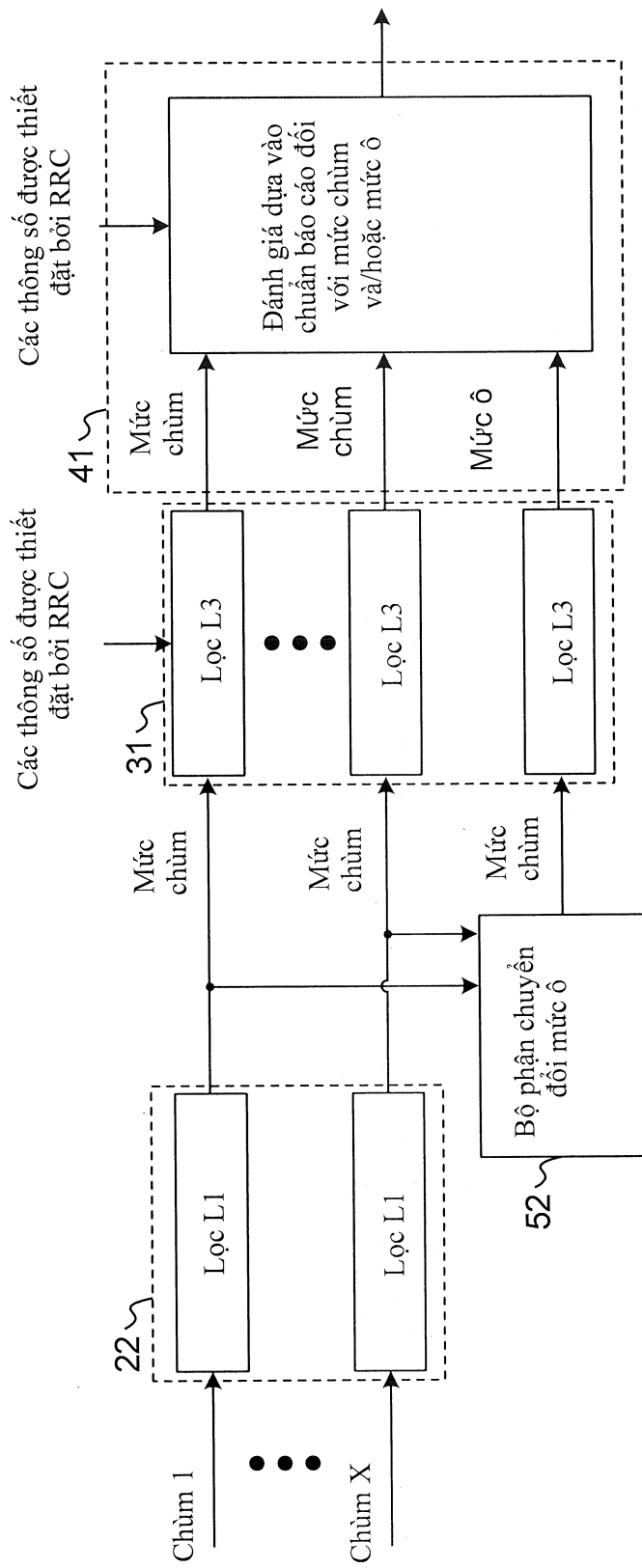


FIG. 4

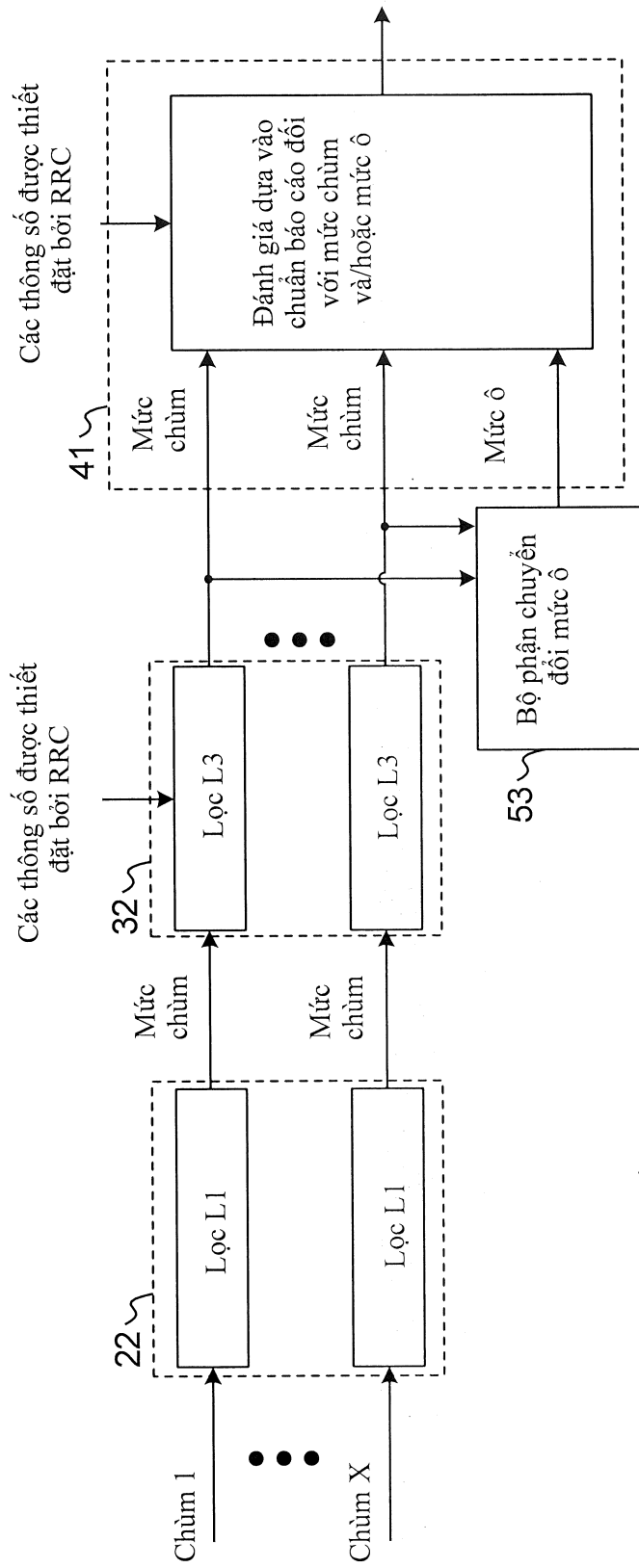


FIG. 5

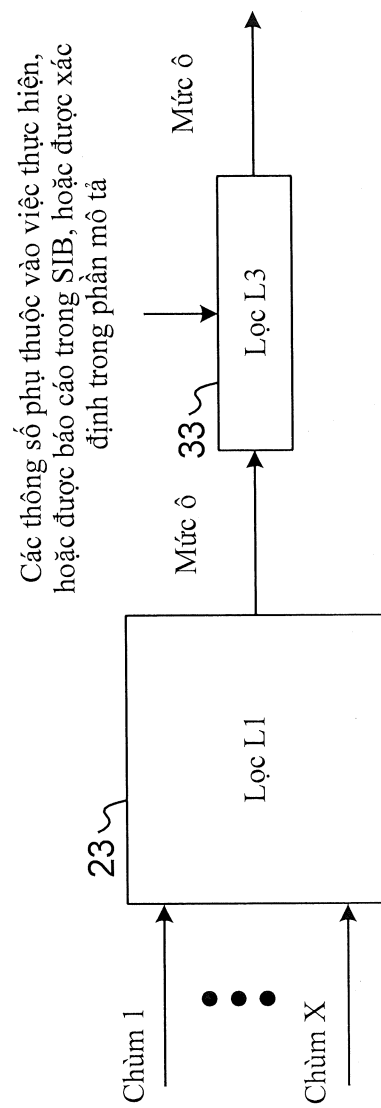
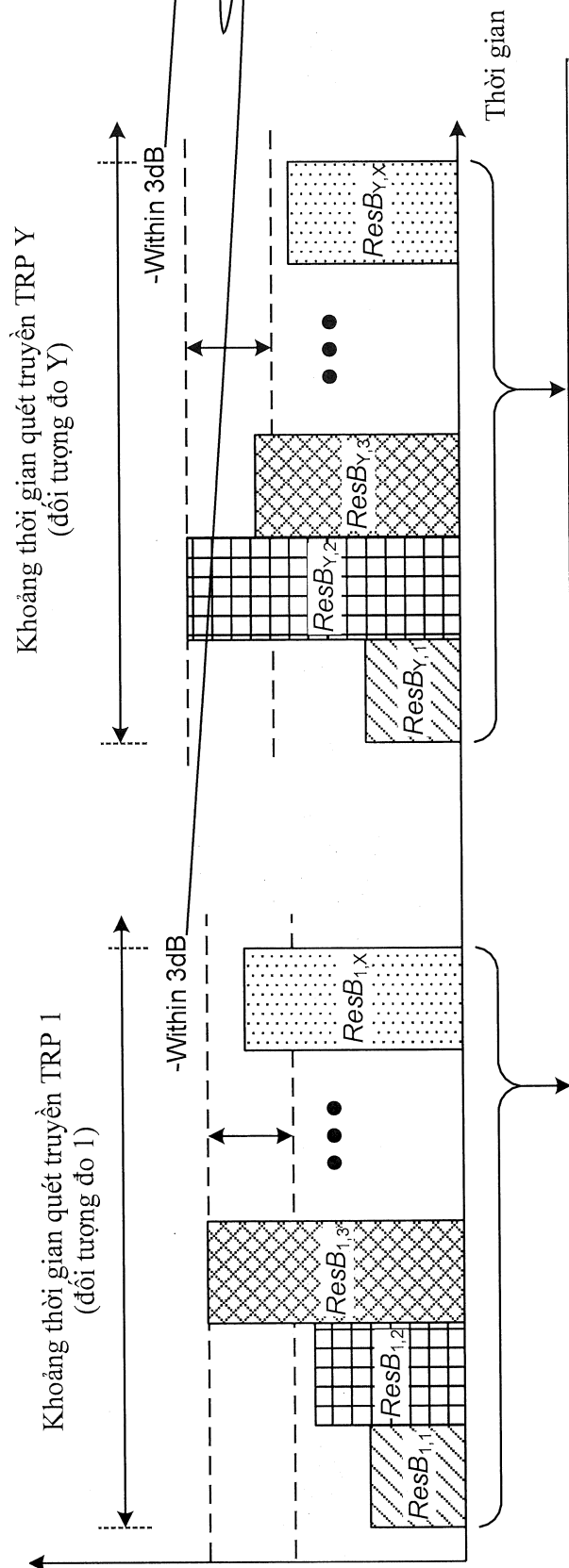


FIG. 6

Kết quả đo mức chùm dựa vào MRS
(chẳng hạn như RSRP/RSRQ/RSSI)



N chùm ở trên được lựa chọn trong mỗi chu kỳ quét	Chùm3, ..., chùmx	...	Chùm2, chùm3, ...
Mức chùm được chuyển đổi thành mức ô (trong mỗi chu kỳ quét)	$ResC_1 = Func (ResB_{1,3}, \dots, ResB_{1,x})$ Phương pháp trung bình $\frac{1}{N} (ResB_{1,3} + \dots + ResB_{1,x})$ Phương pháp đánh trọng số: $w_1 ResB_{1,3} + \dots + w_N ResB_{1,x}$, where $w_1 + \dots + w_N = 1$	...	$ResC_Y = Func (ResB_{Y,2}, ResB_{Y,3}, \dots)$ Phương pháp trung bình; Phương pháp đánh trọng số;
Lọc L1	$ResC_L1 = Func_L1(ResC_1, \dots, ResC_Y)$		
Lọc L3	$ResC_L3 = Func_L3(ResC_L1)$		

FIG. 7

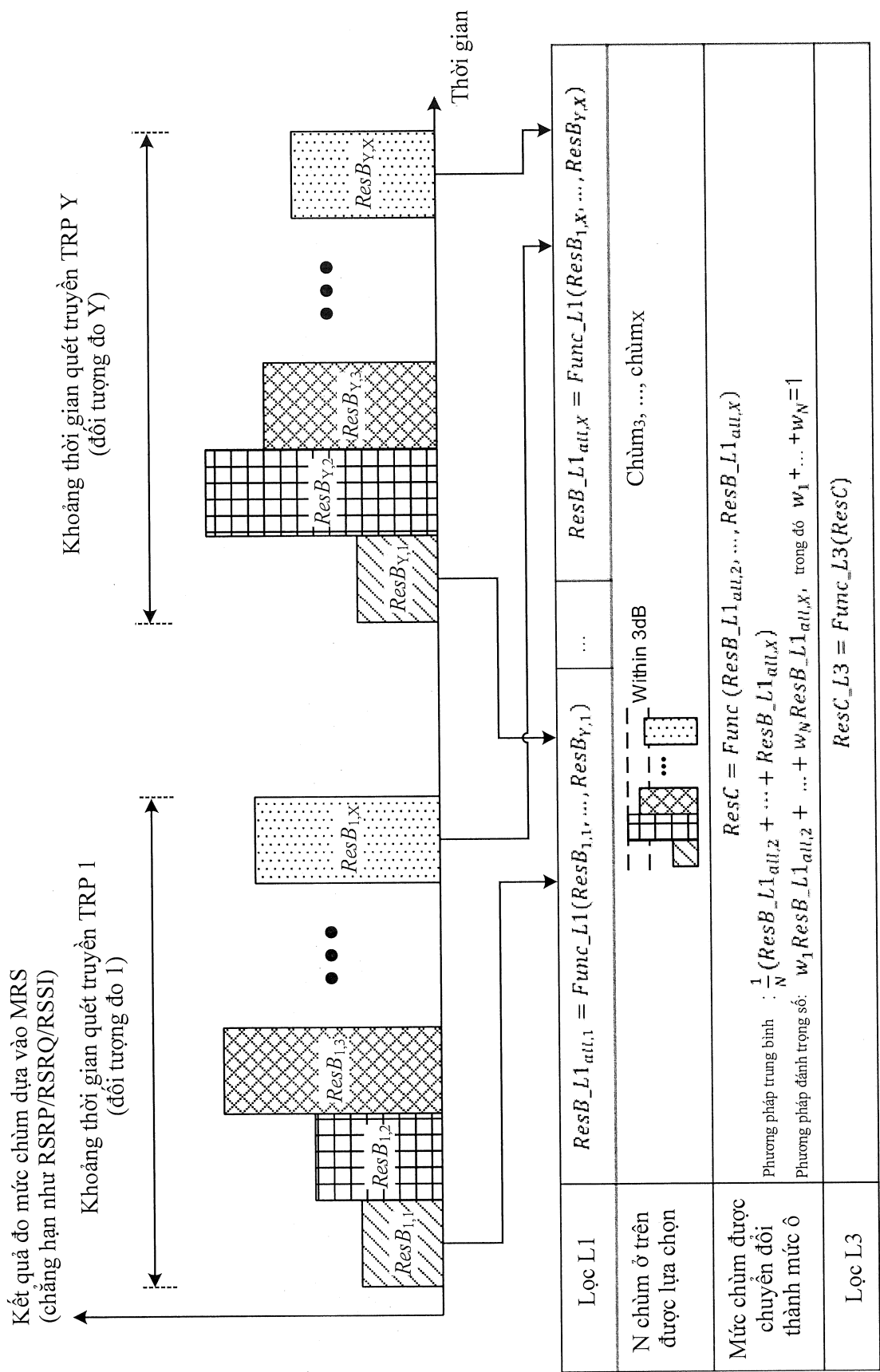


FIG. 8

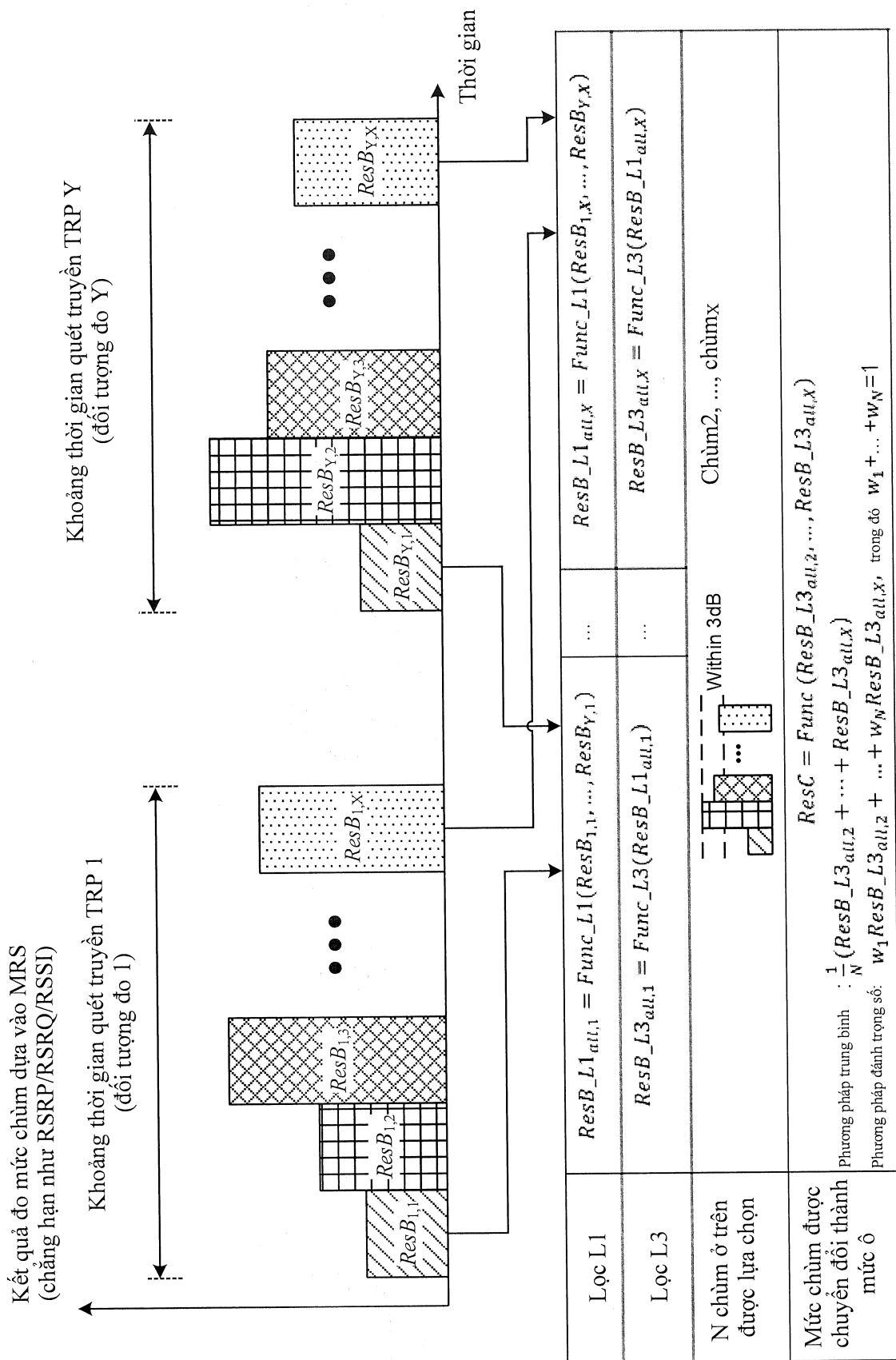


FIG. 9

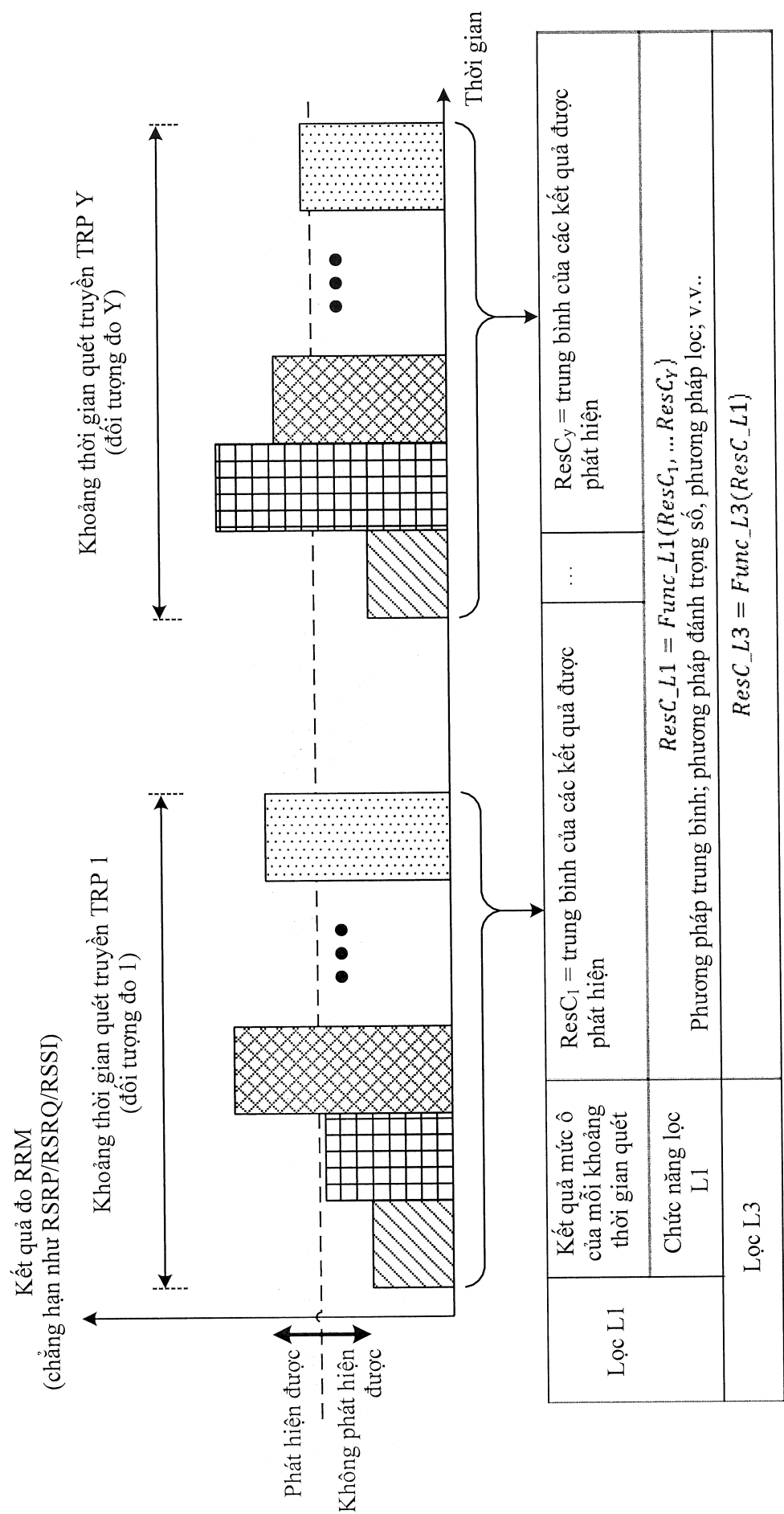


FIG. 10

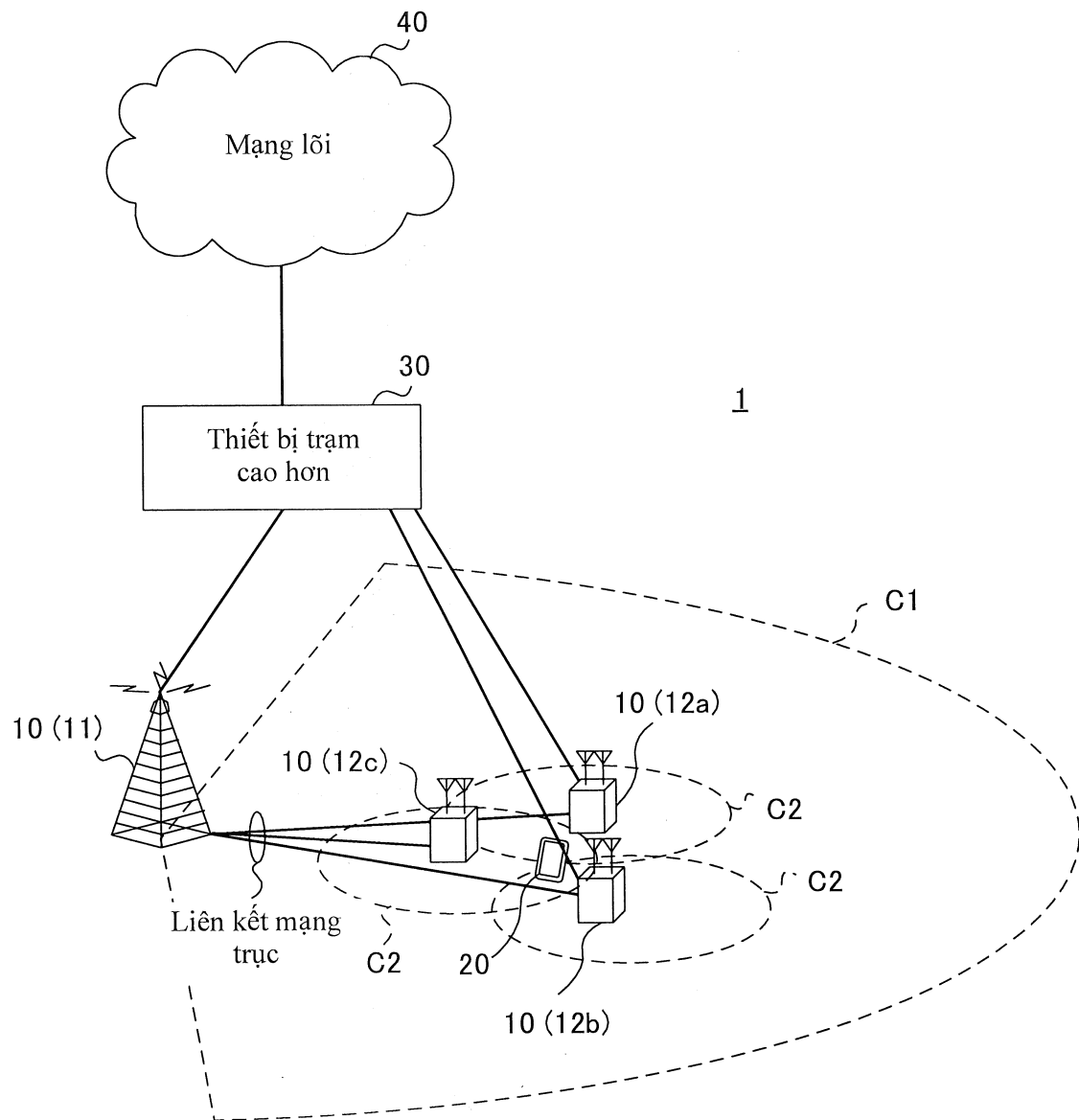


FIG. 11

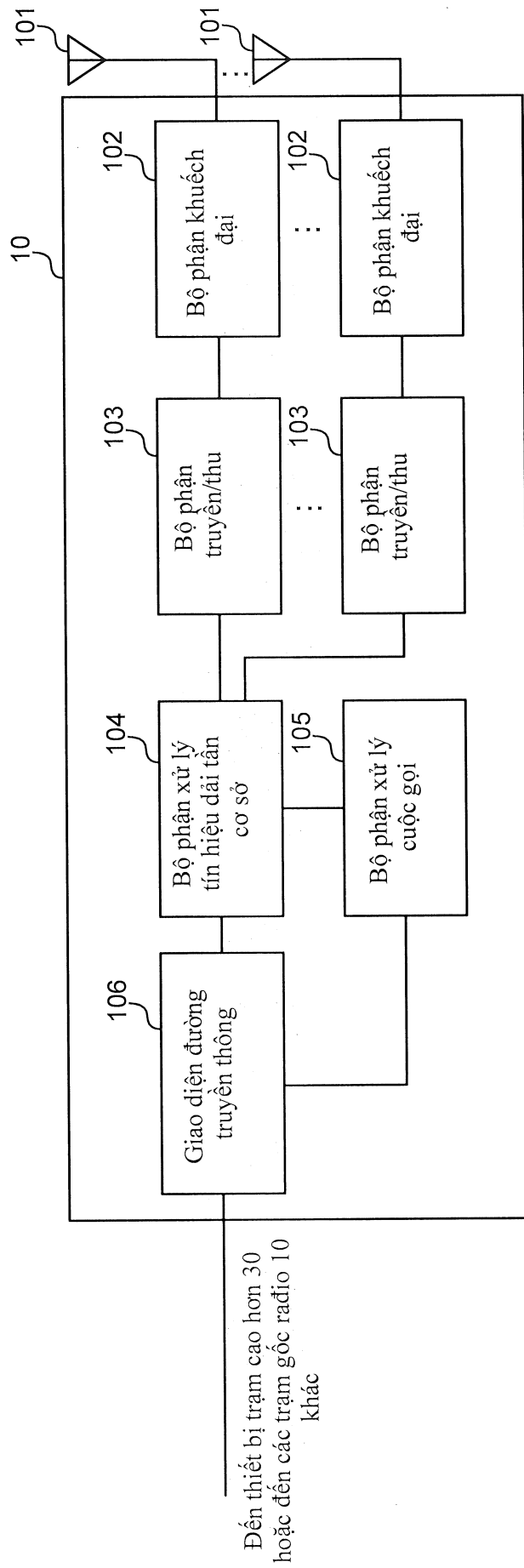


FIG. 12

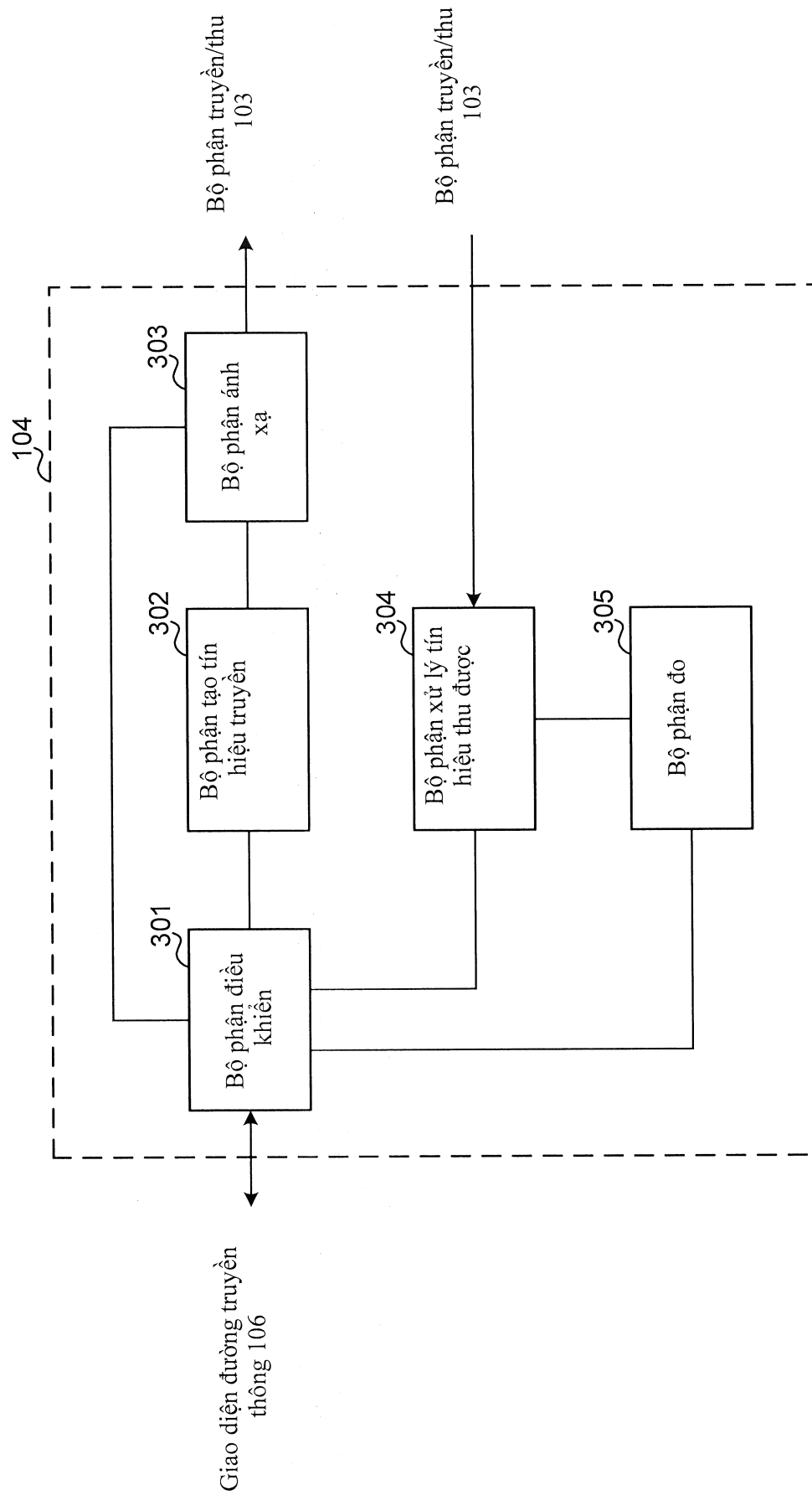


FIG. 13

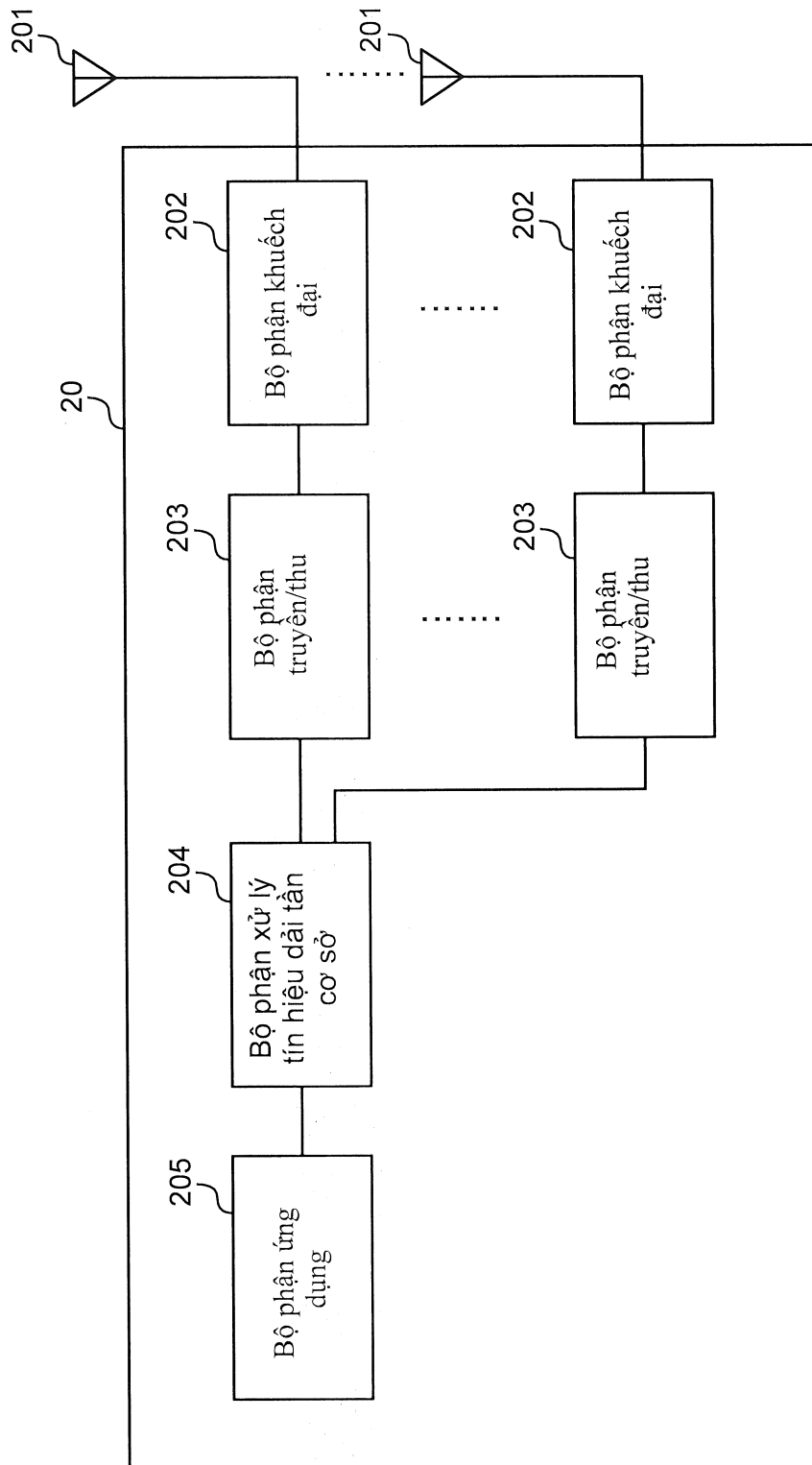


FIG. 14

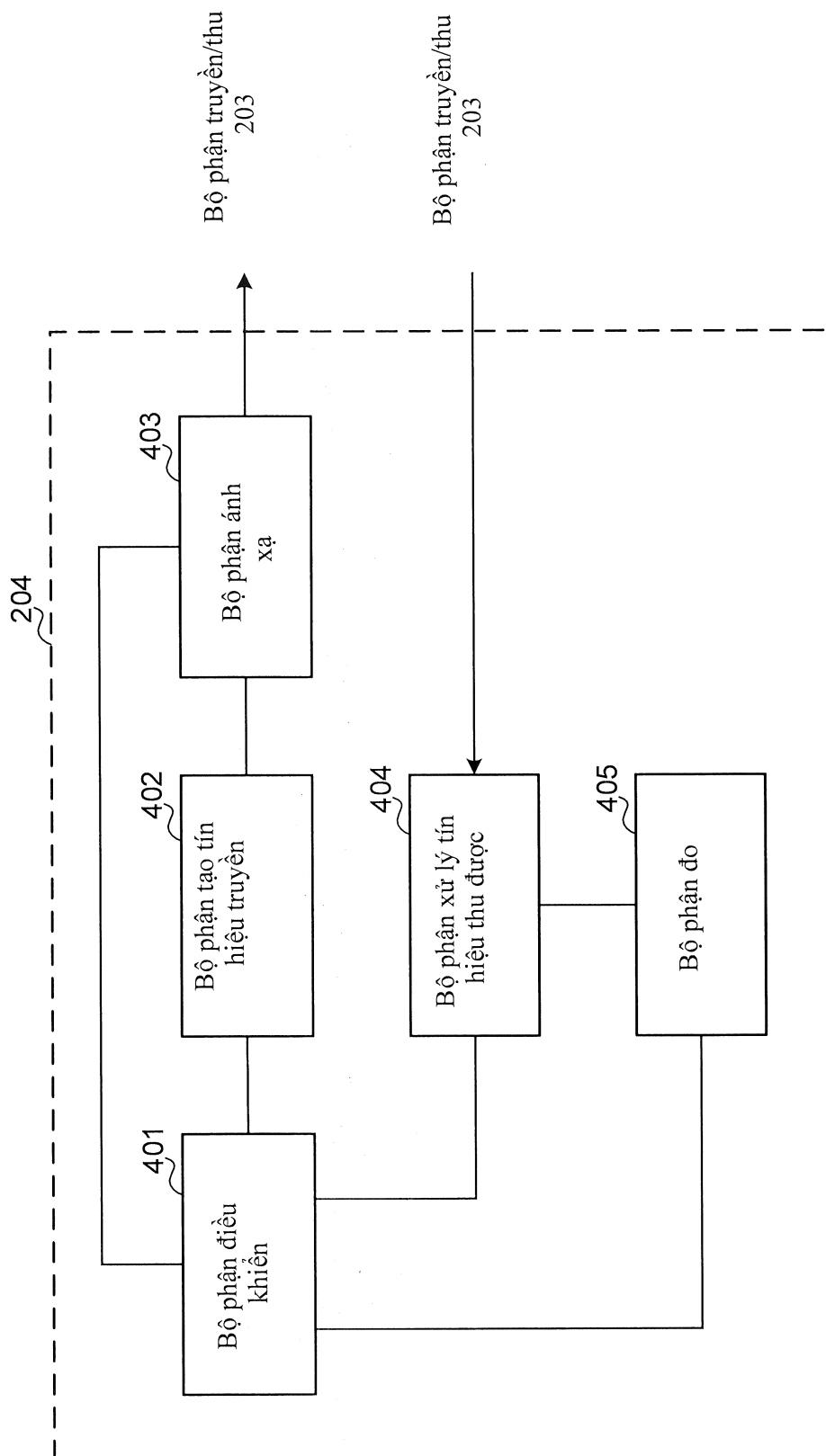


FIG. 15

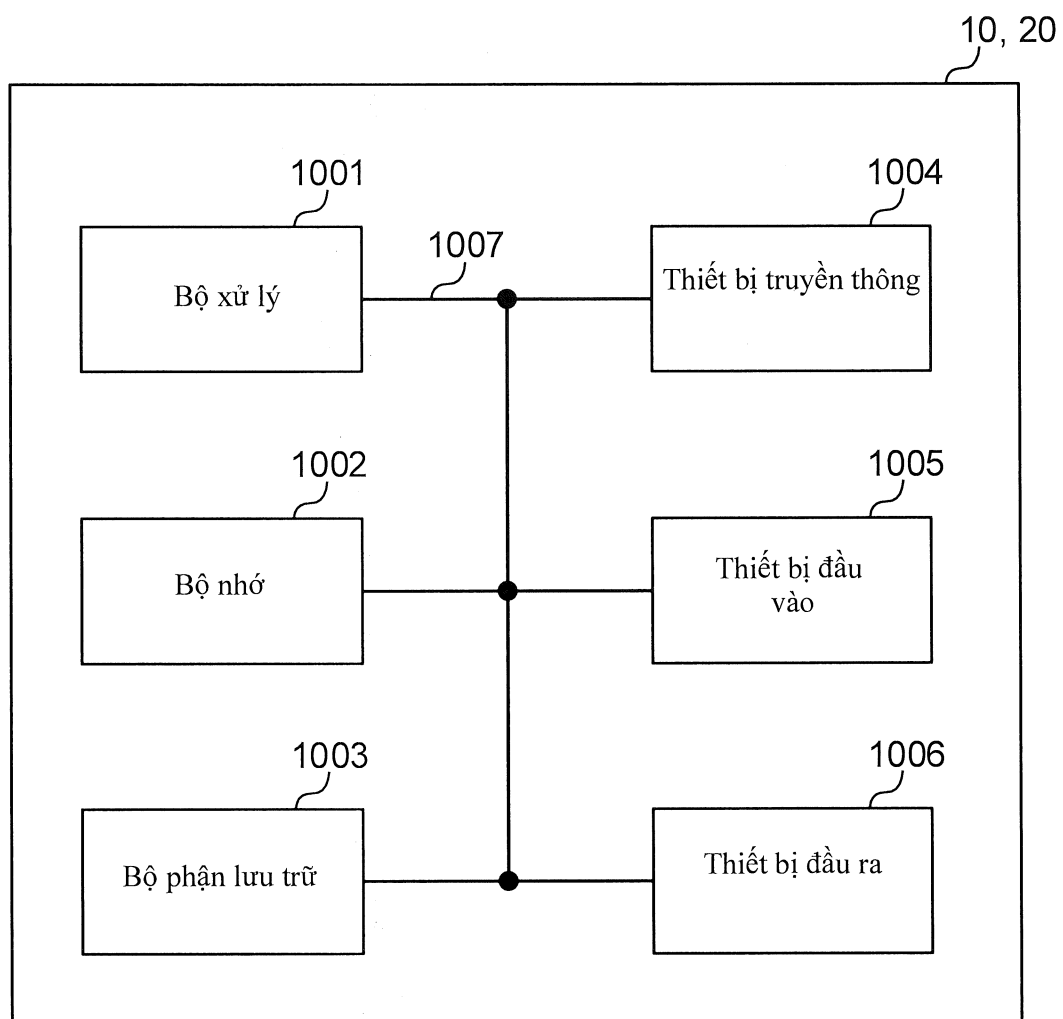


FIG. 16