



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

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

(11)



1-0031253

(51)⁷ H04W 74/00; H04B 7/08; H04W 72/04; (13) B
H01Q 3/00; H04W 16/28

(21) 1-2016-03911

(22) 27/08/2014

(86) PCT/SE2014/050986 27/08/2014

(87) WO2015/147717 01/10/2015

(30) 61/970,145 25/03/2014 US

(45) 25/03/2022 408

(43) 25/01/2017 346A

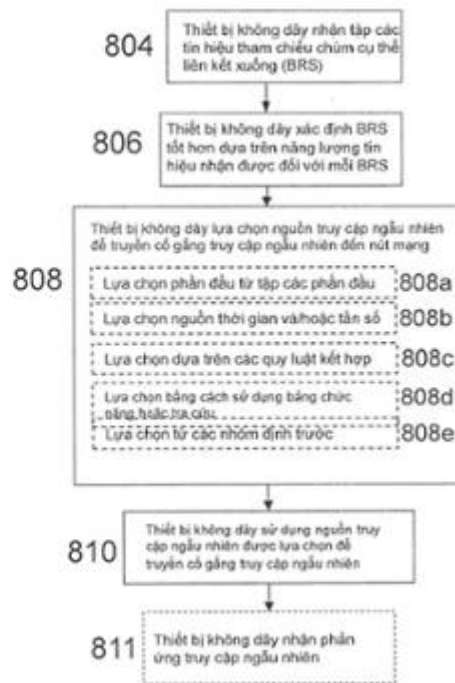
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)
S-164 83 Stockholm, Sweden

(72) FRENNE, Mattias (SE); ZHANG, Qiang (CN); SAHLIN, Henrik (SE);
PARKVALL, Stefan (SE); FURUSKOG, Johan (SE); ANDERSSON, Håkan (SE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRONG THIẾT BỊ KHÔNG DÂY ĐỂ THỰC HIỆN VIỆC TRUY
CẬP NGẪU NHIÊN ĐẾN NÚT MẠNG, PHƯƠNG PHÁP TRONG NÚT MẠNG
ĐỂ TRỢ GIÚP VIỆC TRUY CẬP NGẪU NHIÊN TỪ THIẾT BỊ KHÔNG DÂY,
THIẾT BỊ KHÔNG DÂY VÀ NÚT MẠNG

(57) Phương pháp trong thiết bị không dây để thực hiện việc truy cập ngẫu nhiên đến nút mạng. Phương pháp này bao gồm bước nhận tập các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm, (beam-specific reference signals - BRSs), liên kết xuống từ nút mạng, và xác định BRS ưu tiên dựa trên công suất tín hiệu nhận đối với mỗi BRS. Phương pháp này còn bao gồm bước lựa chọn, dựa trên BRS ưu tiên, tài nguyên truy cập ngẫu nhiên cần phải được sử dụng để truyền lần thử truy cập ngẫu nhiên đến nút mạng, và sử dụng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được lựa chọn khi truyền lần thử truy cập ngẫu nhiên đến nút mạng, nhờ đó việc lựa chọn tài nguyên truy cập ngẫu nhiên chỉ báo cho nút mạng chùm liên kết xuống nào là ưu tiên bởi thiết bị không dây cần phải được sử dụng cho các sự truyền liên kết xuống.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung là, các phương án cụ thể đề cập đến các việc truyền thông không dây và cụ thể hơn là đến hệ thống và phương pháp truy cập ngẫu nhiên vật lý dựa trên chùm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công nghệ truy cập không dây thế hệ thứ tư (fourth generation - 4G) hiện thời trong hệ thống phát triển lâu dài (long-term evolution - LTE) thuộc dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3rd generation partnership project - 3GPP) dựa trên sự dồn kênh phân tần trực giao (orthogonal frequency-division multiplexing - OFDM) trong liên kết xuống và sự biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform - DFT) mở rộng OFDM, còn được biết dưới dạng sự truy cập dồn kênh phân tần sóng mang đơn (single carrier frequency division multiple access - SC-FDMA), trong liên kết lên.

Ứng cử cho giao diện không gian thế hệ thứ năm (fifth generation - 5G) là để định tỷ lệ giao diện không gian LTE hiện thời, mà được giới hạn ở dải thông 20 MHz, N lần về dải thông với khoảng thời gian truyền ngắn hơn $1/N$ lần. Trị số thông thường có thể là $N=5$ sao cho sóng mang có dải thông 100 MHz và các độ dài khe 0,1 miligiây. Với phương án này, nhiều chức năng trong LTE có thể duy trì không đổi, mà sẽ đơn giản hóa lần thử chuẩn hóa và cho phép sử dụng lại các thành phần công nghệ.

Tần số sóng mang dùng cho hệ thống 5G được dự kiến có thể là cao hơn các hệ thống 4G hiện thời. Các trị số nằm trong phạm vi từ 10 đến 80 GHz đã và đang được thảo luận. Ở các tần số cao như vậy, thích hợp sử dụng anten dãy để đạt được độ khuếch đại tạo chùm. Vì bước sóng là nhỏ, ví dụ, nhỏ hơn 3 cm, anten dãy với số

lượng lớn các phần tử anten có thể được lắp vào vỏ anten với kích thước so sánh được với các anten trạm cơ sở 3G và 4G ngày nay.

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa mạng vô tuyến 100 mà bao gồm một hoặc nhiều thiết bị không dây 110A-C, các nút mạng 115A-C (được thể hiện trên Fig.1 dưới dạng các trạm cơ sở), bộ điều khiển mạng vô tuyến 120, và mạng lõi gói 130.

Thiết bị không dây 110 có thể truyền thông với nút mạng 115 qua giao diện không dây. Ví dụ, thiết bị không dây 110 có thể truyền các tín hiệu không dây đến nút mạng 115 và/hoặc nhận các tín hiệu không dây từ nút mạng 115. Các tín hiệu không dây có thể chứa lưu lượng tiếng nói, lưu lượng dữ liệu, các tín hiệu điều khiển, và/hoặc thông tin thích hợp khác bất kỳ.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa mạng 200 mà bao gồm ba điểm truyền (transmission point - TP) 202 để truyền thông với thiết bị không dây 110 hoặc thiết bị người dùng (user equipment - UE) khác qua các anten dĩa tạo ra nhiều chùm 203. Điểm truyền có thể bao gồm nút mạng bất kỳ chẳng hạn như nút mạng 115 được thể hiện trên Fig.1.

Các chùm tạo ra bởi các anten dĩa thông thường có tính dẫn hướng cao và tạo ra các độ khuếch đại tạo chùm bằng hoặc lớn hơn 20 dB do là số lượng lớn các phần tử anten tham gia vào việc tạo chùm. Điều này có nghĩa là mỗi chùm tương đối hẹp về góc, độ rộng chùm nửa công suất (half-power beam width - HPBW) bằng 5° không chắc đúng. Do đó, bộ phận của nút mạng, chẳng hạn như trạm cơ sở, phải được bao phủ bởi số lượng lớn các chùm.

Trong đó hệ thống chẳng hạn như hệ thống 200 trên Fig.2 bao gồm nhiều nút truyền, mỗi nút có thể có anten dĩa có khả năng tạo ra nhiều chùm 203 với HPBW nhỏ. Các nút này sau đó có thể, ví dụ, sử dụng một hoặc nhiều sóng mang, sao cho tổng dải thông truyền của vài trăm MHz có thể đạt được dẫn đến các năng suất người dùng đỉnh liên kết xuống (downlink - DL) đạt đến cao bằng hoặc hơn 10 Gbit/giây.

Trong các quy trình truy cập LTE, thiết bị không dây, hoặc UE, các tìm kiếm thứ nhất đối với ô bằng cách sử dụng quy trình tìm kiếm ô, trong đó các tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp và thứ cấp duy nhất (PSS và SSS, một cách lần lượt) được truyền từ mỗi

nút mạng, hoặc eNodeB trong ngữ cảnh LTE. Khi ô đã được nhận ra, thiết bị không dây có thể thực hiện bước tiếp theo để trở nên được kết hợp với ô này, mà sau đó đã biết dưới dạng ô phục vụ dùng cho thiết bị không dây này. Sau khi ô này được nhận ra, thiết bị không dây có thể đọc thông tin hệ thống (được truyền trên kênh phát rộng vật lý), đã biết dưới dạng khối thông tin chính (master information block - MIB), mà được tìm ra ở vị trí thời gian-tần số đã biết liên quan đến các vị trí PSS và SSS. Sau khi MIB được phát hiện, số lượng khung hệ thống (system frame number - SFN) và dải thông hệ thống liên kết xuống được biết.

Trong LTE, như trong hệ thống truyền thông bất kỳ, thiết bị đầu cuối di động có thể cần tiếp xúc với mạng mà không có tài nguyên chuyên dụng trong liên kết lên (uplink - UL) từ thiết bị không dây đến nút mạng, hoặc trạm cơ sở. Để thực hiện việc này, quy trình truy cập ngẫu nhiên là khả dụng ở nơi thiết bị không dây mà không có tài nguyên UL chuyên dụng có thể truyền tín hiệu đến trạm cơ sở.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa sự truyền phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên 300. Thông điệp thứ nhất của quy trình này thông thường được truyền trên tài nguyên truyền thông đặc biệt dành riêng cho việc truy cập ngẫu nhiên, kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (physical random-access channel - PRACH). Kênh này có thể ví dụ được hạn chế về thời gian và/hoặc tần số (như trong LTE).

Các tài nguyên truyền thông khả dụng cho việc truyền PRACH được bố trí cho các thiết bị không dây dưới dạng phần của thông tin hệ thống được phát rộng trong khối thông tin hệ thống hai (system information block two - SIB-2) hoặc dưới dạng một phần của việc báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio-resource control - RRC) chuyên dụng trong trường hợp, ví dụ, chuyển vùng.

Các tài nguyên này bao gồm chuỗi phần mào đầu và tài nguyên thời gian/tần số. Trong mỗi ô, có 64 chuỗi phần mào đầu khả dụng. Hai tập con của 64 chuỗi được xác định, trong đó tập chuỗi trong mỗi tập con được báo hiệu dưới dạng một phần của thông tin hệ thống.

Fig.4 là sơ đồ báo hiệu minh họa quy trình truy cập ngẫu nhiên dựa trên cạnh tranh sử dụng trong LTE. Thiết bị không dây 110 bắt đầu quy trình truy cập ngẫu

nhien bằng cách lựa chọn một cách tự động một trong số các phần mào đầu khả dụng đối với việc truy cập ngẫu nhiên dựa trên cạnh tranh. Ở bước 402, thiết bị không dây 110 truyền phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên (MSG1) trên kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý đến nút mạng 115.

Ở bước 404, mạng truy cập vô tuyến (radio-access network - RAN) thông báo phần mào đầu bất kỳ mạng này phát hiện bằng cách truyền, từ nút mạng 115, phản hồi truy cập ngẫu nhiên (MSG2) bao gồm sự cấp ban đầu cần phải được sử dụng trên kênh chia sẻ liên kết lên, bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (TC-RNTI), và sự cập nhật căn chỉnh thời gian (time alignment - TA). Khi nhận phản ứng, thiết bị không dây 110 sử dụng sự cấp để truyền thông điệp truyền được lập lịch (MSG3) đến nút mạng 115 ở bước 406.

Quy trình này kết thúc với RAN giải quyết cạnh tranh phần mào đầu bất kỳ mà có thể đã và đang xảy ra đối với trường hợp mà nhiều thiết bị không dây truyền cùng phần mào đầu cùng lúc. Việc này có thể xảy ra vì mỗi thiết bị không dây 110 lựa chọn một cách ngẫu nhiên thời điểm truyền và phần mào đầu sử dụng. Nếu nhiều thiết bị không dây lựa chọn cùng phần mào đầu cho việc truyền trên PRACH, sẽ có cạnh tranh mà cần phải được giải quyết qua thông điệp giải quyết cạnh tranh (MSG4), mà có thể được truyền ở bước 408.

Fig.4 còn minh họa các sự truyền các thông điệp báo yêu cầu lặp lại lai tự động (hybrid automatic repeat request acknowledgement - HARQ ACK).

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa sự truy cập tự động dựa trên cạnh tranh, nơi mà có sự cạnh tranh giữa hai thiết bị không dây. Cụ thể là, hai thiết bị không dây 110A, 110B, truyền cùng phần mào đầu, p_5 , cùng lúc. Thiết bị không dây thứ ba 110C còn truyền ở cùng thời điểm, nhưng vì nó truyền với phần mào đầu khác nhau, p_1 , không có sự cạnh tranh giữa thiết bị không dây này và hai thiết bị không dây khác.

Thiết bị không dây 110 còn có thể thực hiện việc truy cập ngẫu nhiên dựa trên sự không cạnh tranh. Fig.6 lưu đồ minh họa quy trình dùng cho thiết bị không dây 110 để thực hiện việc truy cập ngẫu nhiên không cạnh tranh dựa trên việc nhận thông điệp thứ tự truy cập ngẫu nhiên (random access - RA) từ nút mạng 115. Việc truy cập ngẫu

nhiên dựa trên sự không cạnh tranh thông thường được sử dụng trong việc chuyển vùng giữa hai nút mạng, chẳng hạn như hai nút mạng bất kỳ trong số các nút mạng 115A, 115B, 115C được minh họa trên Fig.1. Trong trường hợp này, thứ tự dùng cho việc truy cập ngẫu nhiên dựa trên sự không cạnh tranh được truyền từ nút mạng tài nguyên trong khi phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên (MSG1) được nhận ở nút mạng đích khác, mà còn truyền phản hồi truy cập ngẫu nhiên (MSG2). Tương tự với việc truy cập ngẫu nhiên dựa trên sự không cạnh tranh, phản hồi truy cập ngẫu nhiên (MSG2) được truyền trong liên kết xuống (DL) đến thiết bị không dây 110 sau khi phát hiện thành công phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên (MSG1).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trong hệ thống truy cập vô tuyến dựa trên chùm, có vấn đề đối với phía mạng, nghĩa là, nút mạng 115, lựa chọn trong chùm đó truyền các phản hồi truy cập ngẫu nhiên, nghĩa là, MSG2, đến thiết bị không dây 110.

Ngoài ra, vấn đề phức tạp đối với phía mạng là phát hiện các phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên, nghĩa là, MSG1, trong hệ thống truy cập vô tuyến dựa trên chùm vì nút mạng không biết chùm nhận nào là chùm tốt nhất để nhận phần mào đầu, và do đó nút mạng 115 cần phải lặp lại việc tìm kiếm trong mỗi chùm. Bằng cách sử dụng chùm tốt nhất được nhận liên kết lên để còn truyền các tín hiệu liên kết xuống đến cùng thiết bị không dây yêu cầu các chuỗi tần số vô tuyến (radio-frequency - RF) liên kết lên và liên kết xuống được hiệu chỉnh tốt trong mạng để đảm bảo rằng các điều kiện nhận thuận tiện khắp chùm tốt nhất được nhận liên kết được phản xạ cũng khắp liên kết xuống, mà tốn chi phí để thực hiện.

Mục đích của sáng chế là đề xuất ít nhất một thiết bị không dây, nút mạng và các phương pháp để truy cập ngẫu nhiên, mà tìm kiếm để giảm nhẹ, làm giảm, hoặc loại bỏ một hoặc nhiều nhược điểm được đề cập ở trên trong lĩnh vực kỹ thuật này và các nhược điểm đơn hoặc theo sự kết hợp bất kỳ.

Mục đích này đạt được bởi phương pháp trong thiết bị không dây để thực hiện việc truy cập ngẫu nhiên đến nút mạng. Phương pháp này bao gồm bước nhận tập các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm, (beam-specific reference signal - BRS), liên

kết xuống từ nút mạng, và xác định BRS ưu tiên dựa trên công suất tín hiệu nhận đối với mỗi BRS. Phương pháp này còn bao gồm bước lựa chọn, dựa trên BRS ưu tiên, tài nguyên truy cập ngẫu nhiên cần phải được sử dụng để truyền lần thử truy cập ngẫu nhiên đến nút mạng, và bằng cách sử dụng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được chọn khi truyền lần thử truy cập ngẫu nhiên đến nút mạng, nhờ đó việc lựa chọn tài nguyên truy cập ngẫu nhiên chỉ báo cho nút mạng chùm liên kết xuống nào là ưu tiên bởi thiết bị không dây cần phải được sử dụng cho các sự truyền liên kết xuống.

Nhờ đó, vì mạng, nghĩa là, nút mạng, biết chùm để sử dụng cho phản hồi truy cập ngẫu nhiên, việc bao phủ của các phản hồi truy cập ngẫu nhiên được cải thiện. Ngoài ra, quy trình truy cập ngẫu nhiên có thể được hoàn thành sớm hơn, mà cải thiện độ trễ và làm giảm nhiễu trong mạng.

Ưu điểm kỹ thuật khác có thể là không cần hiệu chỉnh và cân chỉnh RF đối với liên kết lên và liên kết xuống mà làm giảm chi phí thực hiện và sự tiêu thụ năng lượng.

Mục đích này còn đạt được bởi phương pháp trong nút mạng để trợ giúp việc truy cập ngẫu nhiên từ thiết bị không dây. Phương pháp này bao gồm bước truyền tập các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm (BRS), và bước phát hiện phần mào đầu trong tín hiệu nhận được từ thiết bị không dây. Việc phát hiện phần mào đầu chỉ báo BRS ưu tiên bởi thiết bị không dây. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền phản hồi truy cập ngẫu nhiên trong cùng chùm, và/hoặc hướng chùm, và/hoặc với cùng các trọng số tạo chùm, vì BRS ưu tiên được chỉ báo bởi việc phát hiện phần mào đầu.

Một lần nữa, vì mạng, nghĩa là, nút mạng, biết chùm để sử dụng cho phản hồi truy cập ngẫu nhiên, việc bao phủ của các phản hồi truy cập ngẫu nhiên được cải thiện. Ngoài ra, quy trình truy cập ngẫu nhiên có thể được hoàn thành sớm hơn, mà cải thiện độ trễ và làm giảm nhiễu trong mạng.

Ưu điểm kỹ thuật khác có thể là không cần hiệu chỉnh và cân chỉnh RF đối với liên kết lên và liên kết xuống mà làm giảm chi phí thực hiện và sự tiêu thụ năng lượng.

Ưu điểm kỹ thuật khác có thể là sự phức tạp tính toán trong nút mạng, chẳng hạn như eNodeB, được làm giảm bởi sáng chế này. Bộ phát hiện phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong nút mạng chỉ cần tìm kiếm đối với tập con của các chuỗi phần

mào đầu theo mỗi hướng bộ nhận liên kết lên. Tập con này bằng với các chuỗi truy cập ngẫu nhiên đó mà được ánh xạ đến cùng chùm truyền liên kết xuống (hoặc hướng không gian) dưới dạng chùm liên kết lên của bộ nhận (hoặc hướng không gian).

Một số phương án có thể hưởng lợi từ một số, không, hoặc toàn bộ các ưu điểm được đề cập ở trên. Các ưu điểm kỹ thuật khác có thể được nhận biết một cách dễ dàng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu thấu đáo hơn về sáng chế và các đặc điểm và ưu điểm của sáng chế này, tham khảo phần mô tả sau, có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa mạng vô tuyến;

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa mạng vô tuyến 5G;

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa sự truyền phân mào đầu truy cập ngẫu nhiên.

Fig.4 là lưu đồ minh họa quy trình truy cập ngẫu nhiên dựa trên cạnh tranh;

Fig.5 là sơ đồ khối minh họa hệ thống dùng để thực hiện quy trình truy cập ngẫu nhiên dựa trên cạnh tranh;

Fig.6 là lưu đồ minh họa việc thực hiện truy cập ngẫu nhiên không cạnh tranh bởi thiết bị không dây;

Fig.7 là sơ đồ khối minh họa các phương án nhất định của hệ thống dùng cho việc lựa chọn chùm dựa trên cường độ tín hiệu nhận được trong liên kết xuống;

Fig.8 là lưu đồ minh họa các phương án nhất định để thực hiện việc lựa chọn chùm liên kết xuống ưu tiên;

Fig.9 là sơ đồ khối minh họa các phương án nhất định của thiết bị không dây;

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa các phương án nhất định của nút mạng;

Fig.11 là sơ đồ khối minh họa các phương án nhất định của nút mạng lõi gói; và

Fig.12 là lưu đồ minh họa các phương án nhất định để thực hiện việc lựa chọn chùm liên kết xuống ưu tiên.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án cụ thể được mô tả bên dưới có dựa vào các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.12 của bộ hình vẽ, các số giống nhau được sử dụng cho các phần giống và tương tự trên các hình vẽ khác nhau.

Fig.7 minh họa hệ thống 700 mà bao gồm thiết bị không dây 110 (được thể hiện trên Fig.7 dưới dạng ‘thiết bị đầu cuối’) vận hành được để lựa chọn chùm 704 dựa trên cường độ tín hiệu nhận được trong liên kết xuống (DL), theo các phương án nhất định. Như được mô tả, hệ thống 700 bao gồm nhiều nút mạng 115A, 115B, mỗi nút mạng truyền các tín hiệu tham chiếu duy nhất trên chùm. Theo phương án cụ thể, hai nút mạng 115A, 115B có thể là hai điểm truyền (transmission point - TP) có khả năng thực hiện các việc truyền nhiều chùm, trong cùng ô (cùng ô vật lý ID), hoặc nó có thể là các nút thuộc về các ô khác nhau.

Theo phương án cụ thể, thiết bị không dây 110 có thể phát hiện chùm liên kết xuống ưu tiên (và cuối cùng là nút mạng). Trong ví dụ được mô tả, thiết bị không dây 110 đã và đang phát hiện tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm (BRS-1-3) từ nút mạng 1. Thiết bị không dây 110 sau đó có thể lựa chọn tín hiệu PRACH để truyền trong liên kết lên sao cho mạng này có thông tin về BRS nào là “tốt nhất” đối với thiết bị không dây 110 và do đó mạng biết chùm liên kết xuống nào sử dụng cho các thông điệp tiếp theo chẳng hạn như phản ứng kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH). Lưu ý rằng các phần mào đầu kết hợp với nút mạng 115A còn có thể được phát hiện bởi nút mạng 115B, nếu hai nút mạng này được phối hợp.

Do đó, tín hiệu PRACH để truyền ở liên kết lên được lựa chọn bởi UE hoặc thiết bị không dây 110 dựa trên các điều kiện truyền trong liên kết xuống từ nút mạng 115 đến thiết bị không dây 110.

Như được đề cập trong phần tình trạng kỹ thuật của sáng chế, các tài nguyên PRACH bao gồm chuỗi phần mào đầu và các tài nguyên thời gian/tần số. Tài nguyên PRACH có thể có từ tập con của tập tất cả các phần mào đầu khả dụng và/hoặc thiết bị không dây có thể truyền phần mào đầu này theo dải tần nhất định trong dải thông hệ thống. Khi mạng phát hiện ra phần mào đầu được truyền từ thiết bị không dây, mạng

này biết chùm liên kết xuống nào là chùm ưu tiên cần phải được sử dụng cho các việc truyền liên kết xuống chẳng hạn như phản ứng RACH sau.

Do đó, phần mào đầu và/hoặc tài nguyên thời gian/tần số được sử dụng để truyền phần mào đầu, được lựa chọn bởi UE, hoặc thiết bị không dây 110, dựa trên các điều kiện truyền trong liên kết xuống từ nút mạng 115 đến thiết bị không dây 110.

Fig.8 minh họa lưu đồ mô tả các bước theo phương pháp để làm ví dụ thực hiện cho việc lựa chọn của chùm liên kết xuống ưu tiên, theo các phương án nhất định. Cụ thể là, phía tay phải của lưu đồ mô tả các bước mà có thể được thực hiện bởi thiết bị không dây 110, và phía tay trái mô tả các bước mà có thể được thực hiện bởi nút mạng 115, theo các phương án nhất định.

Cụ thể hơn là, phía tay phải minh họa phương pháp trong thiết bị không dây 110 để thực hiện việc truy cập ngẫu nhiên đến nút mạng 115. Phương pháp này bao gồm bước nhận 804 tập các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm liên kết xuống, BRS, từ nút mạng 115. Phương pháp này còn bao gồm bước xác định 806 BRS ưu tiên dựa trên công suất tín hiệu nhận được đối với mỗi BRS, cũng như bước lựa chọn 808, dựa trên BRS ưu tiên, tài nguyên truy cập ngẫu nhiên cần phải được sử dụng để truyền lần thử truy cập ngẫu nhiên đến nút mạng 115. Phương pháp này còn bao gồm bước sử dụng 810 tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được chọn khi truyền lần thử truy cập ngẫu nhiên đến nút mạng 115, nhờ đó việc lựa chọn tài nguyên truy cập ngẫu nhiên chỉ báo cho nút mạng chùm liên kết xuống nào là ưu tiên bởi thiết bị không dây cần phải được sử dụng cho các việc truyền liên kết xuống.

Phía tay trái của lưu đồ được thể hiện trên Fig.8 minh họa phương pháp trong nút mạng 115 để trợ giúp việc truy cập ngẫu nhiên từ thiết bị không dây 110. Phương pháp này bao gồm bước truyền 802 tập các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm (BRS). Phương pháp này còn bao gồm bước phát hiện 820 phần mào đầu trong tín hiệu nhận được từ thiết bị không dây 110, việc phát hiện phần mào đầu này chỉ báo BRS ưu tiên bởi thiết bị không dây. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền 814 phản hồi truy cập ngẫu nhiên trong cùng chùm, và/hoặc hướng chùm, và/hoặc với cùng các trọng số tạo chùm, vì BRS ưu tiên được chỉ báo bởi việc phát hiện phần mào

đầu.

Tất nhiên, nút mạng 115 sẽ thử phát hiện nhiều hơn một phần mào đầu đơn trong suốt khoảng thời gian đã cho, và do đó sẽ tuần tự hoặc đồng thời thử phát hiện toàn bộ phần mào đầu tương ứng trong hệ thống truyền thông.

Các phương pháp được minh họa trên Fig.8 có thể bắt đầu ở bước 802 khi nút mạng 115 (eNB, trạm cơ sở) có thể truyền tập các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm trong liên kết xuống. Các tín hiệu này có thể được nhận bởi thiết bị không dây ở bước 804. Thiết bị không dây 110 sau đó có thể thực hiện các phép đo trên ba tín hiệu tham chiếu khác nhau (tốt hơn là trực giao) và sau đó xác định BRS ưu tiên ở bước 806. Việc này có thể được thực hiện bằng cách đo công suất nhận tín hiệu tham chiếu (reference signal received power - RSRP). Tín hiệu tham chiếu có thể là các tín hiệu đồng bộ được tạo chùm (tín hiệu đồng bộ sơ cấp (Primary Synchronization Signal - PSS)/tín hiệu đồng bộ thứ cấp (Secondary Synchronization Signal - SSS)), các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signals - CSI-RS) được tạo chùm, các tín hiệu khám phá được tạo chùm hoặc chúng có thể được thiết kế mới thành các chuỗi tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm (BRS). Trong bản mô tả này, các tác giả sáng chế chỉ rõ và phân loại các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm dưới dạng BRS, nhằm mục đích đơn giản hóa.

Các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm được giả sử đã biết bởi ví dụ đặc tả hoặc từ thông tin hệ thống (được phát rộng), trước khi thiết bị không dây có thể bắt đầu đo và nhận dạng chùm liên kết xuống ưu tiên. Tuy nhiên, theo một phương án, việc báo hiệu cấu hình diễn ra trước việc nhận dạng nhưng trên hệ thống hệ thống kế thừa không dựa trên chùm chẳng hạn như LTE. Thực tế là, thiết bị không dây phát hiện tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm từ tập các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm, sao cho thiết bị không dây không nhận biết được hướng chùm thực tế của mẫu phát xạ chùm, hoặc các trọng số tạo chùm được sử dụng bởi phía bộ truyền mà hoàn toàn là phương án thực hiện cụ thể.

Ở bước 808, thiết bị không dây 110 lựa chọn tài nguyên truy cập ngẫu nhiên để truyền lần thử truy cập ngẫu nhiên đến nút mạng 115.

Theo một số phương án, bước lựa chọn 808 bao gồm bước lựa chọn 808a phần mào đầu, từ tập các phần mào đầu, cần phải được sử dụng cho việc truyền lần thử truy cập ngẫu nhiên.

Theo một số phương án, bước lựa chọn 808 bao gồm bước lựa chọn 808a tài nguyên thời gian và/hoặc tần số cần phải được sử dụng cho việc truyền lần thử truy cập ngẫu nhiên. Theo các phương án này, tài nguyên PRACH (mà có khả năng là một trong số nhiều tài nguyên được phân bổ theo thời gian hoặc tần số) để sử dụng khi truyền phần mào đầu phụ thuộc vào BRS ưu tiên được phát hiện. Do đó, mạng sẽ biết BRS nào là ưu tiên từ phía thiết bị không dây, hoặc UE, từ đó dải và/hoặc miền thời gian định vị mạng phát hiện phần mào đầu trong liên kết lên. Và do đó, mạng biết hướng theo hướng đó truyền phản hồi truy cập ngẫu nhiên (MSG2) vì nó giống với BRS ưu tiên. Phương án này có thể được kết hợp với phương án trước đó, bao gồm bước lựa chọn phần mào đầu, sao cho cả hai tập còn gồm các phần mào đầu và dải tần và/hoặc khung con nhất định, được sử dụng để truyền phần mào đầu.

Theo các khía cạnh khác, bước lựa chọn 808 bao gồm bước lựa chọn 808c tài nguyên truy cập ngẫu nhiên dựa trên các quy luật kết hợp định trước, đã biết ở thiết bị không dây.

Theo một phương án, sau khi xác định BRS liên kết xuống ưu tiên, thiết bị không dây sử dụng bảng chức năng hoặc tra cứu, được chỉ rõ trong hướng dẫn sử dụng hoặc tiêu chuẩn hoặc được đưa ra bằng cách báo hiệu phát rộng trước đó hoặc được tạo cấu hình bởi việc báo hiệu chuyên dụng (chẳng hạn như việc báo hiệu RRC) trên mạng kế thừa trợ giúp, để lựa chọn 808d phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên từ tập các phần mào đầu. Thiết bị không dây sau đó sử dụng phần mào đầu được lựa chọn này trong lần thử truy cập ngẫu nhiên của nó ở bước 810.

Mạng này sau đó có thể từ việc phát hiện phần mào đầu PRACH (ở bước 820) phát hiện chùm liên kết xuống nào thiết bị không dây tìm ra là mạnh nhất và do đó sẽ tốt hơn là sử dụng chùm này khi truyền (các) thông điệp phản hồi truy cập ngẫu nhiên ở bước 814. Mạng này có một số lựa chọn trong việc lựa chọn các trọng số tạo chùm đối với các thông điệp phản hồi truy cập ngẫu nhiên. Một cách đơn giản, nó có thể

chọn các trọng số tạo chùm giống như đã sử dụng khi tạo ra chùm để truyền BRS mà ưu tiên bởi thiết bị không dây.

Theo một số phương án, nút mạng truyền 814a phản hồi truy cập ngẫu nhiên theo một hoặc nhiều quy luật kết hợp định trước đã biết ở nút mạng 115.

Mặt khác, chùm rộng hơn hoặc chùm hẹp hơn hoặc chùm với các búp phía dưới có thể được tạo ra bằng cách sử dụng các trọng số tạo chùm khác nhau đối với phản hồi truy cập ngẫu nhiên sau hơn là đối với việc truyền BRS. Có thể là để BRS được truyền với các chùm HPBW lớn hơn và kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH) (như các phản hồi truy cập ngẫu nhiên) được truyền trong các chùm với HPBW nhỏ hơn. Trong trường hợp bất kỳ, hướng chùm của chùm của BRS ưu tiên đưa thông tin mạng của hướng chỉ của chùm phản hồi truy cập ngẫu nhiên sau (ngay cả khi các trọng số tạo chùm không giống hoàn toàn).

Theo một số khía cạnh, phương pháp được minh họa trên Fig.8 còn bao gồm bước lựa chọn 813 chùm liên kết lên để phát hiện 820 phần mào đầu theo một hoặc nhiều quy luật kết hợp định trước giữa các phần mào đầu và các chùm liên kết lên đã biết ở nút mạng 115.

Theo một số khía cạnh khác, phương pháp còn bao gồm bước lựa chọn 813a tài nguyên thời gian và/hoặc tần số cho việc phát hiện phần mào đầu theo một hoặc nhiều quy luật kết hợp định trước giữa các phần mào đầu và các tài nguyên thời gian/tần số đã biết ở nút mạng 115.

Theo một số phương án, tập các phần mào đầu và các tài nguyên được chia thành các nhóm, trong đó mỗi nhóm được kết hợp với tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm (BRS). Việc kết hợp giữa BRS và phần mào đầu có thể được đưa ra bởi đặc tả tiêu chuẩn. Thiết bị không dây lựa chọn 808e, một cách ngẫu nhiên hoặc nếu không thì, phần mào đầu từ nhóm kết hợp để sử dụng trong lần thử truy cập ngẫu nhiên của nó. Nhóm này có thể ví dụ là toàn bộ chuỗi phần mào đầu khả dụng sử dụng một tài nguyên PRACH.

Nếu tập các phần mào đầu khả dụng được tách thành quá nhiều nhóm nhỏ hơn, sao cho số lượng các phần mào đầu trong mỗi nhóm là nhỏ, việc này có thể dẫn đến

khả năng xảy ra lớn hơn của sự xung đột RACH. Theo phương án liên quan, tập (nhiều hơn một) BRS toàn bộ được kết hợp với nhóm gồm các phần mào đầu PRACH. Mạng này sau đó có thể sử dụng tập BRS kết hợp với cùng nhóm các phần mào đầu PRACH trong các chùm liên kết xuống liền kề (liền kề theo hướng chùm truyền liên kết xuống). Trong trường hợp có nhiều BRS, sau đó tập các phần mào đầu PRACH khả dụng kết hợp với BRS tốt nhất được phát hiện lớn hơn sao cho khả năng xung đột phần mào đầu (trong trường hợp truy cập ngẫu nhiên dựa trên cạnh tranh) được duy trì thấp.

Theo khía cạnh khác của phương án này, một số BRS và các phần mào đầu có thể được kết hợp thành nhiều nhóm. Hướng chùm có thể chồng lấp một phần giữa hai nhóm. Nếu phần mào đầu thuộc về hai nhóm, nút mạng cần phải sử dụng các hướng chùm chồng lấp giữa hai nhóm này để truyền phản ứng RACH DL.

Theo phương án mạng khác, mạng này chỉ tìm kiếm 820a tập con các phần mào đầu trong mỗi chùm liên kết lên, nhờ đó BRS kết hợp được truyền trong liên kết xuống. Mỗi BRS chỉ báo tập con các phần mào đầu cần phải được sử dụng trong bộ nhận phần mào đầu PRACH. Do đó, có sự giảm về độ phức tạp của việc phát hiện phần mào đầu mạng. Tuy nhiên, giải pháp này yêu cầu hệ thức giữa chùm nhận liên kết lên và chùm truyền liên kết xuống đã được biết, bởi ví dụ sự hiệu chỉnh RF ở phía mạng.

Theo phương án khác nữa, các chuỗi phần mào đầu và các tài nguyên PRACH được tái sử dụng cho các BRS kết hợp với các chùm với sự phân tách về góc đủ sao cho chúng có thể được phân biệt bằng cách sử dụng các chùm liên kết lên khác nhau.

Theo một số khía cạnh, thiết bị không dây nhận phản ứng phản hồi truy cập ngẫu nhiên từ nút mạng ở bước 811.

Thiết bị không dây 110 và nút mạng 115 được minh họa, ví dụ, trên Fig.1, có thể sử dụng công nghệ truy cập vô tuyến thích hợp bất kỳ, chẳng hạn như, công nghệ phát triển lâu dài (LTE), LTE tiên tiến, hệ thống viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunications system - UMTS), truy cập gói tốc độ cao (high speed packet access - HSPA), hệ thống toàn cầu dùng cho viễn thông di động (global

system for mobile communications - GSM), cdma2000, WiMax, WiFi, công nghệ truy cập vô tuyến thích hợp khác, hoặc sự kết hợp thích hợp bất kỳ của một hoặc nhiều công nghệ truy cập vô tuyến. Nhằm các mục đích ví dụ, các phương án khác nhau có thể được mô tả trong phạm vi của công nghệ truy cập vô tuyến nhất định. Tuy nhiên, phạm vi của sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ và các phương án khác có thể sử dụng các công nghệ truy cập vô tuyến khác nhau. Mỗi trong số thiết bị không dây 110, nút mạng 115, bộ điều khiển mạng vô tuyến 120, và mạng lõi gói 130 có thể bao gồm sự kết hợp phần cứng và/hoặc phần mềm thích hợp bất kỳ. Các ví dụ về các phương án cụ thể của thiết bị không dây 110, nút mạng 115 và các nút mạng (chẳng hạn như bộ điều khiển mạng vô tuyến 120 hoặc mạng lõi gói 130) lần lượt được mô tả trên các hình vẽ Fig.9, Fig.10, và Fig.11 bên dưới.

Fig.9 là sơ đồ khối minh họa các phương án nhất định của UE hoặc thiết bị không dây 110. Các ví dụ về thiết bị không dây 110 bao gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, thiết bị trợ giúp kỹ thuật số cá nhân (personal digital assistant - PDA), máy tính xách tay, ví dụ, laptop, máy tính bảng, bộ cảm biến, modem, thiết bị truyền thông loại máy (machine type communication - MTC)/ thiết bị máy đến máy (machine-to-machine - M2M), thiết bị cài sẵn laptop (laptop-embedded equipment - LEE), thiết bị lắp laptop (laptop-mounted equipment - LME), các khóa điện tử bus nối tiếp đa năng (universal serial bus - USB), thiết bị có khả năng thiết bị đến thiết bị, hoặc thiết bị khác mà có thể tạo ra sự truyền thông không dây. Thiết bị không dây 110 còn có thể là thiết bị truyền thông vô tuyến, thiết bị đích, UE thiết bị đến thiết bị, UE loại máy hoặc thiết bị không dây có khả năng truyền thông máy đến máy, bộ cảm biến trang bị với thiết bị không dây, iPad, máy tính bảng, các thiết bị đầu cuối di động, điện thoại thông minh, thiết bị cài sẵn laptop (laptop-embedded equipment - LEE), thiết bị lắp laptop (laptop-mounted thiết bị - LME), các khóa điện tử USB, thiết bị thuộc nhà riêng khách hàng (customer premises equipment - CPE), v.v..

Mặc dù các thuật ngữ UE và thiết bị không dây 110 được sử dụng chủ yếu trong bản mô tả này, thiết bị này còn có thể gọi là trạm (station - STA), dụng cụ, hoặc thiết bị đầu cuối theo một số phương án. Như được mô tả, thiết bị không dây 110 bao gồm bộ truyền nhận 910, bộ xử lý 920, và bộ nhớ 930.

Theo một số phương án, bộ truyền nhận 910 tạo điều kiện thuận tiện cho việc truyền các tín hiệu không dây đến và nhận các tín hiệu không dây từ nút mạng 115, ví dụ, qua anten, bộ xử lý 920 thực thi các lệnh để tạo ra một số hoặc toàn bộ chức năng được mô tả ở trên như được đề xuất bởi thiết bị không dây 110, và bộ nhớ 930 lưu trữ các lệnh được thực thi bởi bộ xử lý 920.

Bộ xử lý 920 có thể bao gồm tổ hợp thích hợp bất kỳ phần cứng và phần mềm áp dụng trong một hoặc nhiều môđun để thực thi các lệnh và thao tác dữ liệu để thực hiện một số hoặc toàn bộ các chức năng được mô tả của thiết bị không dây 110. Theo một số phương án, bộ xử lý 920 có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều máy vi tính, một hoặc nhiều bộ xử lý trung tâm (central processing units - CPU), một hoặc nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều ứng dụng, và/hoặc thiết bị logic khác.

Bộ nhớ 930 nói chung là vận hành được để lưu trữ các lệnh, chẳng hạn như chương trình máy tính, phần mềm, ứng dụng bao gồm một hoặc nhiều phép toán logic, các quy luật, các thuật toán, mã, các bảng, v.v. và/hoặc các lệnh khác có khả năng được thực thi bởi bộ xử lý. Các ví dụ của bộ nhớ 930 bao gồm bộ nhớ máy tính (ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM) hoặc bộ nhớ chỉ đọc (read only memory - ROM)), phương tiện truyền thông lưu trữ khối lượng (ví dụ, đĩa cứng), phương tiện truyền thông lưu trữ loại bỏ được (ví dụ, đĩa cứng (compact disk - CD) hoặc đĩa video kỹ thuật số (digital video disk - DVD)), và/hoặc các thiết bị nhớ khả biến hoặc không khả biến, không chuyển tiếp đọc được bằng máy tính và/hoặc thực thi được bằng máy tính khác bất kỳ mà lưu trữ thông tin.

Các phương án khác về thiết bị không dây 110 có thể bao gồm các bộ phận cấu thành bổ sung ngoài các bộ phận được thể hiện trên Fig.9 mà có thể có trách nhiệm để tạo ra các khía cạnh nhất định về chức năng của thiết bị không dây, bao gồm chức năng bất kỳ được mô tả ở trên và/hoặc chức năng bổ sung bất kỳ (bao gồm chức năng bất kỳ cần thiết để trợ giúp giải pháp được mô tả ở trên).

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa các phương án nhất định của nút mạng 115; Các ví dụ về nút mạng 115 bao gồm eNodeB, nút B, trạm cơ sở, điểm truy cập không dây (ví dụ, điểm truy cập Wi-Fi), nút công suất thấp, trạm truyền nhận cơ sở (base

transceiver station - BTS), các điểm truyền, các nút truyền, bộ phận vô tuyến từ xa (remote radio unit - RRU), đầu vô tuyến từ xa (remote radio head - RRH), v.v.. Nút mạng 115 có thể được triển khai thông qua mạng 100 theo cách triển khai đồng nhất, cách triển khai không đồng nhất, hoặc cách triển khai hỗn hợp. Cách triển khai đồng nhất nói chung là có thể mô tả cách triển khai thực hiện bằng loại nút mạng giống nhau (hoặc tương tự) 115 và/hoặc vùng bao phủ tương tự và các kích thước ô và các khoảng cách liên địa điểm. Cách triển khai không đồng nhất nói chung là có thể mô tả các cách triển khai bằng cách sử dụng nhiều loại nút mạng 115 có các kích thước ô khác nhau, các công suất truyền, các khả năng, và các khoảng cách liên địa điểm. Ví dụ, cách triển khai đồng nhất có thể bao gồm nhiều nút công suất thấp được đặt khắp bố cục ô macro. Các cách triển khai hỗn hợp có thể bao gồm hỗn hợp các phần đồng nhất và các phần không đồng nhất.

Nút mạng 115 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ truyền nhận 1010, bộ xử lý 1020, bộ nhớ 1030 và giao diện mạng 1040. Theo một số phương án, bộ truyền nhận 1010 tạo điều kiện thuận tiện cho việc truyền các tín hiệu không dây đến và nhận các tín hiệu không dây từ thiết bị không dây 110 (ví dụ, qua anten), bộ xử lý 1020 thực thi các lệnh để tạo ra một số hoặc toàn bộ chức năng được mô tả ở trên như được đề xuất bởi nút mạng 115, bộ nhớ 1030 lưu trữ các lệnh được thực thi bởi bộ xử lý 1020, và giao diện mạng 1040 truyền thông các tín hiệu đến các bộ phận mạng nền, chẳng hạn như công mạng, bộ chuyển, bộ định tuyến, mạng Internet, mạng điện thoại chuyển được công cộng (public switched telephone network - PSTN), mạng lõi gói 130, các bộ điều khiển mạng vô tuyến 120, v.v..

Bộ xử lý 1020 có thể bao gồm tổ hợp thích hợp bất kỳ phần cứng và phần mềm áp dụng trong một hoặc nhiều mô đun để thực thi các lệnh và thao tác dữ liệu để thực hiện một số hoặc toàn bộ các chức năng được mô tả của thiết bị không dây 115. Theo một số phương án, bộ xử lý 1020 có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều máy vi tính, một hoặc nhiều bộ xử lý trung tâm (CPU), một hoặc nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều ứng dụng, và/hoặc thiết bị logic khác.

Bộ nhớ 1030 nói chung là vận hành được để lưu trữ các lệnh, chẳng hạn như chương trình máy tính, phần mềm, ứng dụng bao gồm một hoặc nhiều phép toán logic, các quy luật, các thuật toán, mã, các bảng, v.v.. và/hoặc các lệnh khác có khả năng được thực thi bởi bộ xử lý. Các ví dụ về bộ nhớ 1030 bao gồm bộ nhớ máy tính (ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM) hoặc bộ nhớ chỉ đọc (ROM)), phương tiện truyền thông lưu trữ khối lượng (ví dụ, đĩa cứng), phương tiện truyền thông lưu trữ loại bỏ được (ví dụ, đĩa cứng (compact disk - CD) hoặc đĩa video kỹ thuật số (digital video disk - DVD)), và/hoặc các thiết bị nhớ khả biến hoặc không khả biến, không chuyển tiếp đọc được bằng máy tính và/hoặc thực thi được bằng máy tính khác bất kỳ mà lưu trữ thông tin.

Theo một số phương án, giao diện mạng 1040 được ghép một cách truyền thông với bộ xử lý 1020 và có thể đề cập đến thiết bị thích hợp bất kỳ vận hành được để nhận thông tin đầu vào cho nút mạng 115, gửi thông tin đầu ra từ nút mạng 115, thực hiện việc xử lý thích hợp thông tin đầu vào hoặc thông tin đầu ra hoặc cả hai thông tin, truyền thông với các thiết bị khác, hoặc tổ hợp bất kỳ của thiết bị trước đó. Giao diện mạng 1040 có thể bao gồm phần cứng thích hợp (ví dụ, cổng, modem, thẻ giao diện mạng, v.v..) và phần mềm, bao gồm các khả năng chuyển đổi quy trình và xử lý dữ liệu, để truyền thông qua mạng.

Các phương án khác về nút mạng 115 có thể bao gồm các bộ phận cấu thành bổ sung ngoài các bộ phận được thể hiện trên Fig.10 mà có thể có trách nhiệm để tạo ra các khía cạnh nhất định về chức năng của nút mạng, bao gồm chức năng bất kỳ được mô tả ở trên và/hoặc chức năng bổ sung bất kỳ (bao gồm chức năng bất kỳ cần thiết để trợ giúp giải pháp được mô tả ở trên). Nhiều loại nút mạng khác nhau có thể bao gồm các bộ phận có cùng phần cứng vật lý nhưng được thiết kế (ví dụ, qua việc lập trình) để trợ giúp các công nghệ truy cập vô tuyến khác nhau, hoặc có thể biểu thị một phần hoặc toàn bộ bộ phận cấu thành vật lý khác nhau.

Ngoài ra, theo một số phương án, thuật ngữ chung, “nút mạng” hoặc “nút mạng (node NW)” đơn giản, có thể được sử dụng. Các thuật ngữ này có thể đề cập đến loại nút mạng bất kỳ mà có thể bao gồm trạm cơ sở, trạm cơ sở vô tuyến, trạm bộ truyền

nhận cơ sở, bộ điều khiển trạm cơ sở, bộ điều khiển mạng, Nút B cải tiến (evolved Node B - eNB), Nút B, RNC, nút role, nút định vị, E-SMLC, máy chủ vị trí, bộ lặp lại, điểm truy cập, điểm truy cập vô tuyến, bộ phận vô tuyến điều khiển từ xa (remote radio unit - RRU), đầu vô tuyến điều khiển từ xa (remote radio head - RRH), nút vô tuyến đa tiêu chuẩn (multi-standard radio - MSR) chẳng hạn như các nút MSR BS trong hệ thống anten phân phối (distributed antenna system - DAS), nút SON, O&M, OSS, nút MDT, nút mạng Lõi, MME v.v..

Fig.11 là sơ đồ khối minh họa các phương án nhất định của bộ điều khiển mạng vô tuyến 120 hoặc nút trong mạng lõi gói 130. Các ví dụ về các nút mạng có thể bao gồm trung tâm chuyển mạch di động (mobile switching center - MSC), nút trợ giúp GPRS phục vụ (serving GPRS support node - SGSN), thực thể quản lý tính di động (mobility management entity - MME), bộ điều khiển mạng vô tuyến (radio network controller - RNC), bộ điều khiển trạm cơ sở (base station controller - BSC), và v.v.. Nút mạng bao gồm bộ xử lý 1120, bộ nhớ 1130, và giao diện mạng 1140. Theo một số phương án, bộ xử lý 1120 thực thi các lệnh để tạo ra một số hoặc toàn bộ chức năng được mô tả ở trên như được đề xuất bởi nút mạng, bộ nhớ 1130 lưu trữ các lệnh được thực thi bởi bộ xử lý 1120, và giao diện mạng 1140 truyền các tín hiệu đến nút thích hợp, chẳng hạn như cổng, bộ chuyển mạch, bộ định tuyến, mạng Internet, mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (public switched telephone network - PSTN), các nút mạng 115, các bộ điều khiển mạng vô tuyến 120, nút trong mạng lõi gói 130, v.v..

Bộ xử lý 1120 có thể bao gồm tổ hợp thích hợp bất kỳ gồm phần cứng và phần mềm áp dụng trong một hoặc nhiều môđun để thực thi các lệnh và thao tác dữ liệu để thực hiện một số hoặc toàn bộ các chức năng được mô tả của nút mạng. Theo một số phương án, bộ xử lý 1120 có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều máy vi tính, một hoặc nhiều bộ xử lý trung tâm (CPU), một hoặc nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều ứng dụng, và/hoặc logic khác.

Bộ nhớ 1130 nói chung là vận hành được để lưu trữ các lệnh, chẳng hạn như chương trình máy tính, phần mềm, ứng dụng bao gồm một hoặc nhiều phép toán logic, các luật, các thuật toán, mã, các bảng, v.v. Và/hoặc các lệnh khác có khả năng được

thực thi bởi bộ xử lý. Các ví dụ về bộ nhớ 1130 bao gồm bộ nhớ máy tính (ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM) hoặc bộ nhớ chỉ đọc (ROM)), phương tiện truyền thông lưu trữ khối lượng (ví dụ, đĩa cứng), phương tiện truyền thông lưu trữ loại bỏ được (ví dụ, đĩa compact (CD) hoặc đĩa video kỹ thuật số (DVD)), và/hoặc các thiết bị nhớ khả biến hoặc không khả biến, không chuyển tiếp đọc được bằng máy tính và/hoặc thực thi được bằng máy tính khác bất kỳ mà lưu trữ thông tin.

Theo một số phương án, giao diện mạng 1140 được ghép một cách truyền thông với bộ xử lý 1120 và có thể đề cập đến thiết bị thích hợp bất kỳ vận hành được để nhận thông tin đầu vào cho nút mạng, gửi thông tin đầu ra từ nút mạng, thực hiện việc xử lý thích hợp thông tin đầu vào hoặc thông tin đầu ra hoặc cả hai thông tin, truyền thông với các thiết bị khác, hoặc tổ hợp bất kỳ của thiết bị trước đó. Giao diện mạng 1140 có thể bao gồm phần cứng thích hợp (ví dụ, cổng, modem, thẻ giao diện mạng, v.v.) và phần mềm, bao gồm các khả năng chuyển đổi giao thức và xử lý dữ liệu, để truyền thông qua mạng.

Các phương án khác về nút mạng có thể bao gồm các bộ phận cấu thành bổ sung ngoài các bộ phận được thể hiện trên Fig.11 mà có thể có trách nhiệm để tạo ra các khía cạnh nhất định về chức năng của nút mạng, bao gồm chức năng bất kỳ được mô tả ở trên và/hoặc chức năng bổ sung bất kỳ (bao gồm chức năng bất kỳ cần thiết để trợ giúp giải pháp được mô tả ở trên).

Fig.12 minh họa lưu đồ mô tả các bước của phương pháp để làm ví dụ thực hiện cho việc lựa chọn chùm liên kết xuống ưu tiên, theo các phương án nhất định. Cụ thể là, phía tay phải của lưu đồ mô tả các bước mà có thể được thực hiện bởi thiết bị người dùng 110, và phía bên tay trái mô tả các bước mà có thể được thực hiện bởi nút mạng 115, theo các phương án nhất định.

Các phương pháp có thể bắt đầu ở bước 1802 khi nút mạng 115 (eNB, trạm cơ sở) có thể truyền tập các tín hiệu tham chiếu tạo thành chùm trong liên kết xuống. Các tín hiệu này có thể được nhận bởi thiết bị người dùng ở bước 1804. Thiết bị người dùng 110 sau đó có thể thực hiện các phép đo trên ba tín hiệu tham chiếu khác nhau (tốt hơn là trực giao) và sau đó xác định chùm liên kết xuống ưu tiên ở bước 1806.

Việc này có thể được thực hiện bằng cách đo công suất nhận được tín hiệu nhận được (received signal received power - RSRP) đối với mỗi chùm. Tín hiệu tham chiếu có thể là các tín hiệu đồng bộ hóa tạo thành chùm (PSS/SSS), các tín hiệu thông tin trạng thái kênh tạo thành chùm (CSI-RS), các tín hiệu phát hiện tạo thành chùm (DSS) hoặc nó có thể được thiết kế mới là các chuỗi tín hiệu tham chiếu chùm (BRS). Trong phần sau đây, các tác giả sáng chế chỉ rõ và phân loại các tín hiệu tham chiếu xác định chùm dưới dạng BRS, nhằm mục đích đơn giản hóa.

Các tín hiệu tham chiếu xác định chùm được giả sử rằng đã biết qua đặc tả hoặc từ thông tin hệ thống phát rộng sao cho không có việc báo hiệu cấu hình chuyên dùng được yêu cầu giữa nút mạng 115 và UE 110, trước khi UE có thể bắt đầu đo và xác định chùm liên kết xuống ưu tiên. Tuy nhiên, theo một phương án, việc báo hiệu cấu hình diễn ra trước việc nhận dạng như trên hệ thống kế thừa không dựa trên chùm chẳng hạn như LTE. (Thực tế là, thiết bị người dùng phát hiện tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm ưu tiên từ tập các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm, sao cho thiết bị người dùng không nhận biết được hướng chùm thực tế của mẫu phát xạ chùm, hoặc các trọng số tạo chùm được sử dụng bởi phía được truyền mà hoàn toàn là phương án thực hiện cụ thể).

Ở bước 1808, thiết bị đầu cuối 110 lựa chọn tài nguyên phản hồi truy cập ngẫu nhiên. Theo một phương án, sau khi xác định tín hiệu tham chiếu chùm liên kết xuống ưu tiên, thiết bị không dây sử dụng bảng chức năng hoặc tra cứu, được chỉ rõ trong hướng dẫn sử dụng hoặc theo tiêu chuẩn hoặc đã cho bằng cách báo hiệu việc phát rộng trước đó hoặc được tạo cấu hình bởi việc báo hiệu chuyên dụng (chẳng hạn như việc báo hiệu RRC) trên mạng kế thừa trợ giúp, để lựa chọn phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên từ tập các phần mào đầu. Thiết bị người dùng sau đó sử dụng phần mào đầu được lựa chọn này trong lần thử truy cập ngẫu nhiên phần mào đầu này ở bước 1810.

Theo phương án khác, tài nguyên PRACH (mà có khả năng là một trong số nhiều tài nguyên được phân bổ theo thời gian hoặc tần số) để sử dụng khi truyền phần mào đầu phụ thuộc vào BRS ưu tiên được phát hiện. Do đó, mạng sẽ biết BRS nào là

ưu tiên từ phía thiết bị người dùng từ dải đó mạng phát hiện phần mào đầu trong liên kết lên. Và do đó, mạng biết hướng theo hướng đó truyền phản hồi truy cập ngẫu nhiên (MSG2) vì nó giống với BRS ưu tiên. Phương án này có thể được kết hợp với phương án trước đó, sao cho cả hai tập con của các phần gồm các phần mào đầu và dải tần nhất định (và/hoặc khung con), được sử dụng để truyền phần mào đầu.

Mạng này sau đó có thể từ việc phát hiện phần mào đầu PRACH (ở bước 1812) phát hiện chùm liên kết xuống nào thiết bị người dùng tìm ra là mạnh nhất và do đó nó sẽ tốt hơn là sử dụng chùm này khi truyền (các) thông điệp phản hồi truy cập ngẫu nhiên ở bước 1814. Mạng này có một số lựa chọn trong việc lựa chọn các trọng số tạo chùm đối với các thông điệp phản hồi truy cập ngẫu nhiên. Một cách đơn giản, mạng này có thể chọn các trọng số tạo chùm giống như đã sử dụng khi tạo ra chùm để truyền BRS mà được ưu tiên bởi thiết bị không dây. Mặt khác, chùm rộng hơn hoặc chùm hẹp hơn hoặc chùm với các búp phía dưới có thể được tạo ra bằng cách sử dụng các trọng số tạo chùm khác nhau đối với phản hồi truy cập ngẫu nhiên sau hơn là đối với việc truyền BRS. Có thể là sao cho BRS được truyền với các chùm HPBW và PDSCH lớn hơn (như các phản hồi truy cập ngẫu nhiên) được truyền trong các chùm với HPBW nhỏ hơn. Trong trường hợp bất kỳ, hướng chùm của chùm BRS ưu tiên xác định thông tin mạng của hướng chỉ của chùm phản hồi truy cập ngẫu nhiên sau (ngay cả khi các trọng số tạo chùm không giống nhau hoàn toàn).

Theo một số phương án, tập các phần mào đầu và các tài nguyên được chia thành các nhóm, trong đó mỗi nhóm được kết hợp với tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm (BRS). Việc kết hợp giữa tín hiệu tham chiếu chùm và phần mào đầu có thể được đưa ra bởi đặc tả tiêu chuẩn. Thiết bị không dây lựa chọn phần mào đầu từ nhóm kết hợp để sử dụng trong lần thử truy cập ngẫu nhiên của nó. Nhóm này có thể ví dụ là toàn bộ chuỗi phần mào đầu khả dụng bằng cách sử dụng một tài nguyên PRACH.

Có thể có vấn đề nếu bộ gồm các phần mào đầu khả dụng được tách thành quá nhiều nhóm nhỏ hơn, sao cho số lượng các phần mào đầu trong mỗi nhóm là nhỏ vì việc này có thể dẫn đến khả năng xảy ra sự xung đột RACH lớn hơn. Theo phương án liên quan, tập (nhiều hơn một) BRS toàn bộ được kết hợp với nhóm gồm các phần mào

đầu PRACH. Ở bước 1813, mạng này sau đó có thể sử dụng tập BRS kết hợp với cùng nhóm các phần mào đầu PRACH trong các chùm liên kết xuống liên kết (liên kết theo hướng chùm truyền liên kết xuống). Trong trường hợp có nhiều BRS, sau đó tập các phần mào đầu PRACH khả dụng kết hợp với BRS tốt nhất được phát hiện lớn hơn sao cho khả năng xung đột phần mào đầu (trong trường hợp truy cập ngẫu nhiên dựa trên cạnh tranh) được duy trì thấp.

Theo khía cạnh khác của phương án này, một số BRS và các phần mào đầu có thể được kết hợp thành nhiều nhóm. Hướng chùm có thể chồng lấp một phần giữa hai nhóm. Nếu phần mào đầu thuộc về hai nhóm được lựa chọn, nút mạng cần phải sử dụng BRS chồng lấp giữa hai nhóm này để truyền phản ứng RACH DL.

Theo phương án mạng khác, mạng này chỉ tìm kiếm tập con các phần mào đầu trong mỗi chùm liên kết lên, nhờ đó BRS kết hợp được truyền trong liên kết xuống. Mỗi BRS chỉ báo tập con các phần mào đầu cần phải được sử dụng trong bộ nhận phần mào đầu PRACH. Do đó, có sự giảm xuống về độ phức tạp của việc phát hiện phần mào đầu mạng. Tuy nhiên, giải pháp này yêu cầu mối liên hệ giữa chùm nhận liên kết lên và chùm truyền liên kết xuống đã được biết, bởi ví dụ sự hiệu chỉnh RF ở phía mạng.

Theo phương án khác nữa, các chuỗi phần mào đầu và các tài nguyên PRACH được tái sử dụng cho các BRS kết hợp với các chùm với sự phân tách về góc đủ sao cho chúng có thể được phân biệt bằng cách sử dụng các chùm liên kết lên khác nhau.

Ngoài ra, các phương án để làm ví dụ bổ sung khác nhau còn được bộc lộ trong bản mô tả này. Một số phương án như vậy đề xuất các giải pháp để lựa chọn kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý dựa trên chùm mạnh hơn được nhận trong liên kết xuống. Theo một phương án để làm ví dụ, thiết bị người dùng có thể thực hiện các bước gồm:

- Nhận và phát hiện việc truyền các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm (BRS);
- Xác định BRS ưu tiên dựa trên công suất BRS nhận được;

- Lựa chọn tài nguyên phản hồi truy cập ngẫu nhiên dựa trên BRS ưu tiên;
- Truyền kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) đến nút mạng qua tài nguyên được lựa chọn;
- Một cách tùy ý, lựa chọn tài nguyên phản hồi truy cập ngẫu nhiên dựa trên các quy luật kết hợp định trước, đã biết ở thiết bị người dùng;
- Một cách tùy ý, tài nguyên phản hồi truy cập ngẫu nhiên là phản mào đầu và/hoặc tài nguyên thời gian/tần số.

Theo phương án để làm ví dụ khác, nút mạng có thể thực hiện các bước bao gồm:

- Truyền BRS duy nhất trong mỗi chùm liên kết xuống;
- Lựa chọn một cách ngẫu nhiên phản mào đầu mới để phát hiện;
- Lựa chọn chùm liên kết lên theo các quy luật kết hợp định trước đã biết ở nút mạng;
- Phát hiện phản mào đầu;
- Truyền phản hồi truy cập ngẫu nhiên trong cùng chùm/hướng chùm/các trọng số tạo chùm vì BRS ưu tiên được chỉ ra bởi sự phát hiện phản mào đầu;
- Một cách tùy ý, lựa chọn tài nguyên thời gian/tần số có thể theo quy luật kết hợp định trước đã biết ở nút mạng;
- Một cách tùy ý, lựa chọn phản hồi truy cập ngẫu nhiên theo quy luật kết hợp định trước đã biết ở nút mạng.

Các phương án thực hiện khác có thể bao gồm thiết bị truyền thông không dây và/hoặc nút truy cập được tạo cấu hình để áp dụng phương pháp được mô tả, hoặc hệ thống truyền thông không dây trong đó thiết bị truyền thông không dây và/hoặc nút truy cập áp dụng phương pháp được mô tả.

Một số phương án theo sáng chế có thể tạo ra một hoặc nhiều ưu điểm kỹ thuật. Ví dụ, theo các phương án nhất định, vì mạng biết chùm để sử dụng cho phản ứng kênh truy cập ngẫu nhiên, việc bao phủ của các phản hồi truy cập ngẫu nhiên được cải thiện. Ưu điểm kỹ thuật khác có thể là, quy trình kênh truy cập ngẫu nhiên có thể được hoàn thành sớm hơn, mà cải thiện độ trễ và làm giảm nhiễu trong mạng. Ưu điểm kỹ thuật khác có thể là không cần hiệu chỉnh và cân chỉnh RF đối với liên kết lên và liên kết xuống mà làm giảm chi phí thực hiện và sự tiêu thụ năng lượng.

Ưu điểm kỹ thuật khác có thể là sự phức tạp trong tính toán trong eNode được làm giảm. Bộ phát hiện phần mào đầu kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý trong eNode B chỉ cần tìm kiếm đối với tập con gồm các chuỗi theo mỗi hướng của bộ nhận liên kết lên. Tập con này bằng với các chuỗi kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý đó mà được ánh xạ đến cùng chùm truyền liên kết xuống (hoặc hướng không gian) dưới dạng chùm liên kết lên của bộ nhận (hoặc hướng không gian).

Một số phương án có thể hưởng lợi từ một số, không, hoặc toàn bộ các ưu điểm được đề cập ở trên. Các ưu điểm kỹ thuật khác có thể được xác định một cách dễ dàng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Theo các phương án thực hiện để làm ví dụ cụ thể, các giải pháp được đề xuất có thể tạo ra các phương pháp cho việc lựa chọn truy cập ngẫu nhiên chùm liên kết xuống ưu tiên. Theo một phương án để làm ví dụ, thiết bị người dùng có thể thực hiện các bước gồm:

- Nhận và phát hiện việc truyền các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm (BRS);
- Xác định BRS ưu tiên dựa trên công suất BRS nhận được;

- Lựa chọn tài nguyên phản hồi truy cập ngẫu nhiên dựa trên BRS ưu tiên;
- Truyền kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH) đến nút mạng qua tài nguyên được lựa chọn;
- Một cách tùy ý, lựa chọn tài nguyên phản hồi truy cập ngẫu nhiên dựa trên các quy luật kết hợp định trước, đã biết ở thiết bị người dùng;
- Một cách tùy ý, tài nguyên phản hồi truy cập ngẫu nhiên là phản mào đầu và/hoặc tài nguyên thời gian/tần số.

Theo phương án để làm ví dụ khác, nút mạng có thể thực hiện các bước:

- Truyền BRS duy nhất trong mỗi chùm liên kết xuống;
- Lựa chọn một cách ngẫu nhiên phản mào đầu mới để phát hiện;
- Lựa chọn chùm liên kết lên theo các quy luật kết hợp định trước đã biết ở nút mạng;
- Phát hiện phản mào đầu;
- Truyền phản hồi truy cập ngẫu nhiên trong cùng chùm/hướng chùm/các trọng số tạo thành chùm dưới dạng BRS ưu tiên được chỉ ra bởi sự phát hiện phản mào đầu;
- Một cách tùy ý, lựa chọn tài nguyên thời gian/tần số có thể theo quy luật kết hợp định trước đã biết ở nút mạng;
- Một cách tùy ý, truyền phản hồi truy cập ngẫu nhiên theo quy luật kết hợp định trước đã biết ở nút mạng.

Các phương án thực hiện khác có thể bao gồm thiết bị truyền thông không dây và/hoặc nút truy cập được tạo cấu hình để áp dụng phương pháp được mô tả, hoặc hệ thống truyền thông không dây trong đó thiết bị truyền thông không dây và/hoặc nút truy cập áp dụng phương pháp được mô tả.

Một số phương án theo sáng chế có thể tạo ra một hoặc nhiều ưu điểm kỹ thuật. Ví dụ, theo các phương án nhất định, vì mạng biết chùm để sử dụng cho phản ứng kênh truy cập ngẫu nhiên, việc bao phủ của các phản hồi truy cập ngẫu nhiên được cải thiện. Ưu điểm kỹ thuật khác có thể là, quy trình kênh truy cập ngẫu nhiên có thể được hoàn thành sớm hơn, mà cải thiện độ trễ và làm giảm nhiễu trong mạng. Ưu điểm kỹ thuật khác có thể là không cần hiệu chỉnh và cân chỉnh RF đối với liên kết lên và liên kết xuống mà làm giảm chi phí thực hiện và sự tiêu thụ năng lượng.

Ưu điểm kỹ thuật khác có thể là sự phức tạp trong tính toán trong eNode được làm giảm. Bộ phát hiện phần mào đầu kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý trong eNode B chỉ cần tìm kiếm đối với tập con gồm các chuỗi theo mỗi hướng của bộ nhận liên kết lên. Tập con này bằng với các chuỗi kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý đó mà được ánh xạ đến cùng chùm truyền liên kết xuống (hoặc hướng không gian) dưới dạng chùm liên kết lên của bộ nhận (hoặc hướng không gian).

Một số phương án có thể hưởng lợi từ một số, không, hoặc toàn bộ các ưu điểm được đề cập ở trên. Các ưu điểm kỹ thuật khác có thể được xác định một cách dễ dàng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Các cải biến, bổ sung, hoặc bỏ qua có thể được thực hiện cho các hệ thống và các thiết bị được bộc lộ trong bản mô tả này mà không tách khỏi phạm vi bảo hộ của sáng chế. Các bộ phận của các hệ thống và các thiết bị có thể được tích hợp hoặc được tách biệt. Hơn nữa, các việc vận hành của hệ thống hoặc thiết bị có thể được thực hiện bởi nhiều, một số hoặc các bộ phận khác. Ngoài ra, các việc vận hành của các hệ thống và thiết bị có thể được thực hiện sử dụng phần logic thích hợp bất kỳ bao gồm phần mềm, phần cứng, và/hoặc phần logic khác. Như được sử dụng trong tài liệu này, “mỗi” đề cập đến mỗi bộ phận của tập hoặc mỗi thành phần của tập con của tập.

Các cải biến, bổ sung, hoặc bỏ qua có thể được thực hiện cho các phương pháp được bộc lộ trong bản mô tả này mà không tách khỏi phạm vi bảo hộ của sáng chế. Các phương pháp có thể chứa nhiều hơn, một số hoặc các bước khác. Ngoài ra, các bước cũng có thể được thực hiện theo trình tự thích hợp bất kỳ.

Mặc dù, sáng chế này đã được mô tả qua các phương án nhất định, các thay đổi và các thay thế của các phương án này sẽ là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Do đó, phần mô tả nêu trên của các phương án thực hiện không hạn chế ở phần bộc lộ này. Các thay đổi, thay thế và điều chỉnh khác là có thể được thực hiện mà không tách khỏi phạm vi của phần bộc lộ này như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp trong thiết bị không dây để thực hiện việc truy cập ngẫu nhiên đến nút mạng, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận tập các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm (beam-specific reference signals - BRSs) liên kết xuống, từ nút mạng;

xác định BRS ưu tiên dựa trên công suất tín hiệu nhận được đối với mỗi BRS của tập các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm (BRSs) liên kết xuống;

lựa chọn, dựa trên BRS ưu tiên, tài nguyên truy cập ngẫu nhiên cần phải được sử dụng để truyền lần thử truy cập ngẫu nhiên đến nút mạng theo một hoặc nhiều quy luật kết hợp định trước xác định sự kết hợp giữa tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và BRS; và

sử dụng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được lựa chọn khi truyền lần thử truy cập ngẫu nhiên đến nút mạng, nhờ đó việc lựa chọn tài nguyên truy cập ngẫu nhiên chỉ báo cho nút mạng chùm liên kết xuống nào là ưu tiên bởi thiết bị không dây cần phải được sử dụng cho các việc truyền liên kết xuống;

trong đó tài nguyên truy cập ngẫu nhiên bao gồm phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên, trong đó bước lựa chọn bao gồm bước lựa chọn từ tập các phần mào đầu phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên cần phải được sử dụng cho việc truyền lần thử truy cập ngẫu nhiên, bước lựa chọn sử dụng thông tin có trong bảng tra cứu, hoặc được chỉ rõ trong hướng dẫn sử dụng hoặc tiêu chuẩn, được đưa ra bằng cách báo hiệu phát rộng từ trước, hoặc được tạo cấu hình bằng cách báo hiệu chuyên dụng trên mạng kế thừa trợ giúp của thiết bị không dây, hoặc bước lựa chọn sử dụng chức năng mà sử dụng BRS ưu tiên dưới dạng đầu vào và cung cấp phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên được lựa chọn dưới dạng đầu ra, chức năng này được chỉ rõ trong hướng dẫn sử dụng hoặc tiêu chuẩn, được đưa ra bằng cách báo hiệu phát rộng từ trước, hoặc được tạo cấu hình bằng cách báo hiệu chuyên dụng trên mạng kế thừa trợ giúp của thiết bị không dây.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước lựa chọn sử dụng thông tin hoặc chức năng mà được đưa ra bằng cách báo hiệu phát rộng từ trước.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước lựa chọn bao gồm bước lựa chọn tài nguyên thời gian và/hoặc tần số cần phải được sử dụng cho việc truyền lần thử truy cập ngẫu nhiên.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được tách thành các nhóm, trong đó mỗi nhóm được kết hợp với tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm, sự kết hợp giữa BRS và phần mào đầu được đưa ra bởi đặc tả tiêu chuẩn.

5. Phương pháp trong nút mạng để trợ giúp việc truy cập ngẫu nhiên từ thiết bị không dây, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

truyền tập các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm (BRSs) liên kết xuống;

phát hiện phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong tín hiệu nhận được từ thiết bị không dây, việc phát hiện phần mào đầu chỉ báo BRS ưu tiên của tập các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm (BRSs) liên kết xuống, BRS ưu tiên được ưu tiên bởi thiết bị không dây theo một hoặc nhiều quy luật kết hợp định trước xác định sự kết hợp giữa tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và BRS, trong đó, phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên dựa trên thông tin mà trong bảng tra cứu, được chỉ rõ trong hướng dẫn sử dụng hoặc tiêu chuẩn, được đưa ra bằng cách báo hiệu phát rộng từ trước, hoặc được tạo cấu hình bằng cách báo hiệu chuyên dụng trên mạng kế thừa trợ giúp của thiết bị không dây, hoặc bước lựa chọn sử dụng chức năng mà sử dụng BRS ưu tiên dưới dạng đầu vào và cung cấp phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên được lựa chọn dưới dạng đầu ra, trong đó chức năng này được chỉ rõ trong hướng dẫn sử dụng hoặc tiêu chuẩn, được đưa ra bằng cách báo hiệu phát rộng từ trước, hoặc được tạo cấu hình bằng cách báo hiệu chuyên dụng trên mạng kế thừa trợ giúp của thiết bị không dây; và

truyền phản hồi truy cập ngẫu nhiên trong cùng chùm, và/hoặc hướng chùm, và/hoặc với cùng các trọng số tạo chùm, dưới dạng BRS ưu tiên.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

lựa chọn chùm liên kết lên cho việc phát hiện phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên theo một hoặc nhiều quy luật kết hợp định trước giữa các phần mào đầu và các chùm liên kết lên đã biết ở nút mạng.

7. Phương pháp theo điểm 5, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

lựa chọn tài nguyên thời gian và/hoặc tần số cho việc phát hiện phần mào đầu theo một hoặc nhiều quy luật kết hợp định trước giữa các phần mào đầu và các tài nguyên thời gian/tần số đã biết ở nút mạng.

8. Phương pháp theo điểm 5, trong đó bước truyền còn bao gồm bước:

truyền phản hồi truy cập ngẫu nhiên theo một hoặc nhiều quy luật kết hợp định trước đã biết ở nút mạng.

9. Phương pháp theo điểm 5, trong đó bước phát hiện còn bao gồm bước tìm kiếm tập con các phần mào đầu trong mỗi chùm liên kết lên cho tập con nào BRS kết hợp được truyền trong liên kết xuống, mỗi BRS chỉ báo tập con các phần mào đầu cần phải được tìm kiếm.

10. Phương pháp theo điểm 5, trong đó các chuỗi phần mào đầu và các tài nguyên được tái sử dụng cho các BRS kết hợp với các chùm liên kết xuống có sự phân tách về góc định trước.

11. Thiết bị không dây được tạo cấu hình để thực hiện việc truy cập ngẫu nhiên đến nút mạng, thiết bị không dây này bao gồm:

bộ xử lý và bộ nhớ, bộ nhớ này bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để: nhận tập các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm (BRSs) liên kết xuống, từ nút mạng;

xác định BRS ưu tiên dựa trên công suất tín hiệu nhận được đối với mỗi BRS của tập các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm (BRSs) liên kết xuống;

lựa chọn, dựa trên BRS ưu tiên, tài nguyên truy cập ngẫu nhiên cần phải được sử dụng để truyền lần thử truy cập ngẫu nhiên đến nút mạng theo một hoặc nhiều quy luật kết hợp định trước xác định sự kết hợp giữa tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và BRS; và

sử dụng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được lựa chọn khi truyền lần thử truy cập ngẫu nhiên đến nút mạng, nhờ đó việc lựa chọn tài nguyên truy cập ngẫu nhiên chỉ

báo cho nút mạng chùm liên kết xuống nào là ưu tiên bởi thiết bị không dây cần phải được sử dụng cho các việc truyền liên kết xuống;

trong đó tài nguyên truy cập ngẫu nhiên bao gồm phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên cần phải được sử dụng để truyền lần thử truy cập ngẫu nhiên và trong đó, để lựa chọn phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên từ tập các phần mào đầu, bộ xử lý được tạo cấu hình để sử dụng thông tin mà trong bảng tra cứu, được chỉ rõ trong hướng dẫn sử dụng hoặc tiêu chuẩn, được đưa ra bằng cách báo hiệu phát rộng từ trước, hoặc được tạo cấu hình bằng cách báo hiệu chuyên dụng trên mạng kế thừa trợ giúp của thiết bị không dây, hoặc bước lựa chọn sử dụng chức năng mà sử dụng BRS ưu tiên dưới dạng đầu vào và cung cấp phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên được lựa chọn dưới dạng đầu ra, trong đó chức năng này được chỉ rõ trong hướng dẫn sử dụng hoặc tiêu chuẩn, được đưa ra bằng cách báo hiệu phát rộng từ trước, hoặc được tạo cấu hình bằng cách báo hiệu chuyên dụng trên mạng kế thừa trợ giúp của thiết bị không dây.

12. Thiết bị không dây theo điểm 11, trong đó để lựa chọn phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên từ tập các phần mào đầu, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để sử dụng thông tin hoặc chức năng mà được đưa ra bằng cách báo hiệu phát rộng từ trước.

13. Thiết bị không dây theo điểm 11, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

lựa chọn tài nguyên thời gian và/hoặc tần số cần phải được sử dụng để truyền lần thử truy cập ngẫu nhiên.

14. Thiết bị không dây theo điểm 11, trong đó các tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được tách thành các nhóm, trong đó mỗi nhóm được kết hợp với tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm, sự kết hợp giữa BRS và phần mào đầu được đưa ra bởi đặc tả tiêu chuẩn.

15. Nút mạng được tạo cấu hình để trợ giúp việc truy cập ngẫu nhiên từ thiết bị không dây, nút mạng này bao gồm:

bộ xử lý và bộ nhớ, bộ nhớ này chứa các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để:

truyền tập các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm (BRSs) liên kết xuống;

phát hiện phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên trong tín hiệu nhận được từ thiết bị

không dây, việc phát hiện phần mào đầu chỉ báo BRS ưu tiên của tập các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm (BRSs) liên kết xuống, BRS ưu tiên này được ưu tiên bởi thiết bị không dây theo một hoặc nhiều quy luật kết hợp định trước xác định sự kết hợp giữa tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và BRS; trong đó phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên dựa trên thông tin mà trong bảng tra cứu, được chỉ rõ trong hướng dẫn sử dụng hoặc tiêu chuẩn, được đưa ra bằng cách báo hiệu phát rộng từ trước, hoặc được tạo cấu hình bằng cách báo hiệu chuyên dụng trên mạng kế thừa trợ giúp của thiết bị không dây, hoặc bước lựa chọn sử dụng chức năng mà sử dụng BRS ưu tiên dưới dạng đầu vào và cung cấp phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên được lựa chọn dưới dạng đầu ra, trong đó chức năng này được chỉ rõ trong hướng dẫn sử dụng hoặc tiêu chuẩn, được đưa ra bằng cách báo hiệu phát rộng từ trước, hoặc được tạo cấu hình bằng cách báo hiệu chuyên dụng trên mạng kế thừa trợ giúp của thiết bị không dây; và

truyền phản hồi truy cập ngẫu nhiên trong cùng chùm, và/hoặc hướng chùm, và/hoặc với cùng các trọng số tạo chùm, dưới dạng BRS ưu tiên.

16. Nút mạng theo điểm 15, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

lựa chọn chùm liên kết lên cho việc phát hiện phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên theo một hoặc nhiều quy luật kết hợp định trước giữa các phần mào đầu và các chùm liên kết lên đã biết ở nút mạng.

17. Nút mạng theo điểm 15, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

lựa chọn tài nguyên thời gian và/hoặc tần số cho việc phát hiện phần mào đầu theo một hoặc nhiều quy luật kết hợp định trước giữa các phần mào đầu và các tài nguyên thời gian/tần số đã biết ở nút mạng.

18. Nút mạng theo điểm 15, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

truyền phản hồi truy cập ngẫu nhiên theo một hoặc nhiều quy luật kết hợp định trước đã biết ở nút mạng.

19. Nút mạng theo điểm 15, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

tìm kiếm tập con các phần mào đầu trong mỗi chùm liên kết lên cho tập con nào BRS kết hợp được truyền trong liên kết xuống, mỗi BRS chỉ báo tập con các phần mào

đầu cần phải được tìm kiếm.

20. Nút mạng theo điểm 15, trong đó các chuỗi phần mào đầu và các tài nguyên được tái sử dụng cho các BRS kết hợp với các chùm liên kết xuống có sự phân tách về góc định trước.

21. Thiết bị truyền thông không dây bao gồm:

thiết bị không dây và nút mạng, nút mạng này vận hành được để truyền tập các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm (BRSs) liên kết xuống và thiết bị không dây vận hành được để:

nhận tập các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm (BRSs) liên kết xuống từ nút mạng;

xác định BRS ưu tiên dựa trên công suất tín hiệu nhận được đối với mỗi BRS của tập các tín hiệu tham chiếu đặc trưng cho chùm (BRSs) liên kết xuống;

lựa chọn, dựa trên BRS ưu tiên, tài nguyên truy cập ngẫu nhiên cần phải được sử dụng để truyền lần thử truy cập ngẫu nhiên đến nút mạng theo một hoặc nhiều quy luật kết hợp định trước xác định sự kết hợp giữa tài nguyên truy cập ngẫu nhiên và BRS; và

sử dụng tài nguyên truy cập ngẫu nhiên được lựa chọn khi truyền lần thử truy cập ngẫu nhiên đến nút mạng, nhờ đó việc lựa chọn của tài nguyên truy cập ngẫu nhiên chỉ báo nút mạng chùm liên kết xuống nào được ưu tiên bởi thiết bị không dây cần phải được sử dụng cho các việc truyền liên kết xuống;

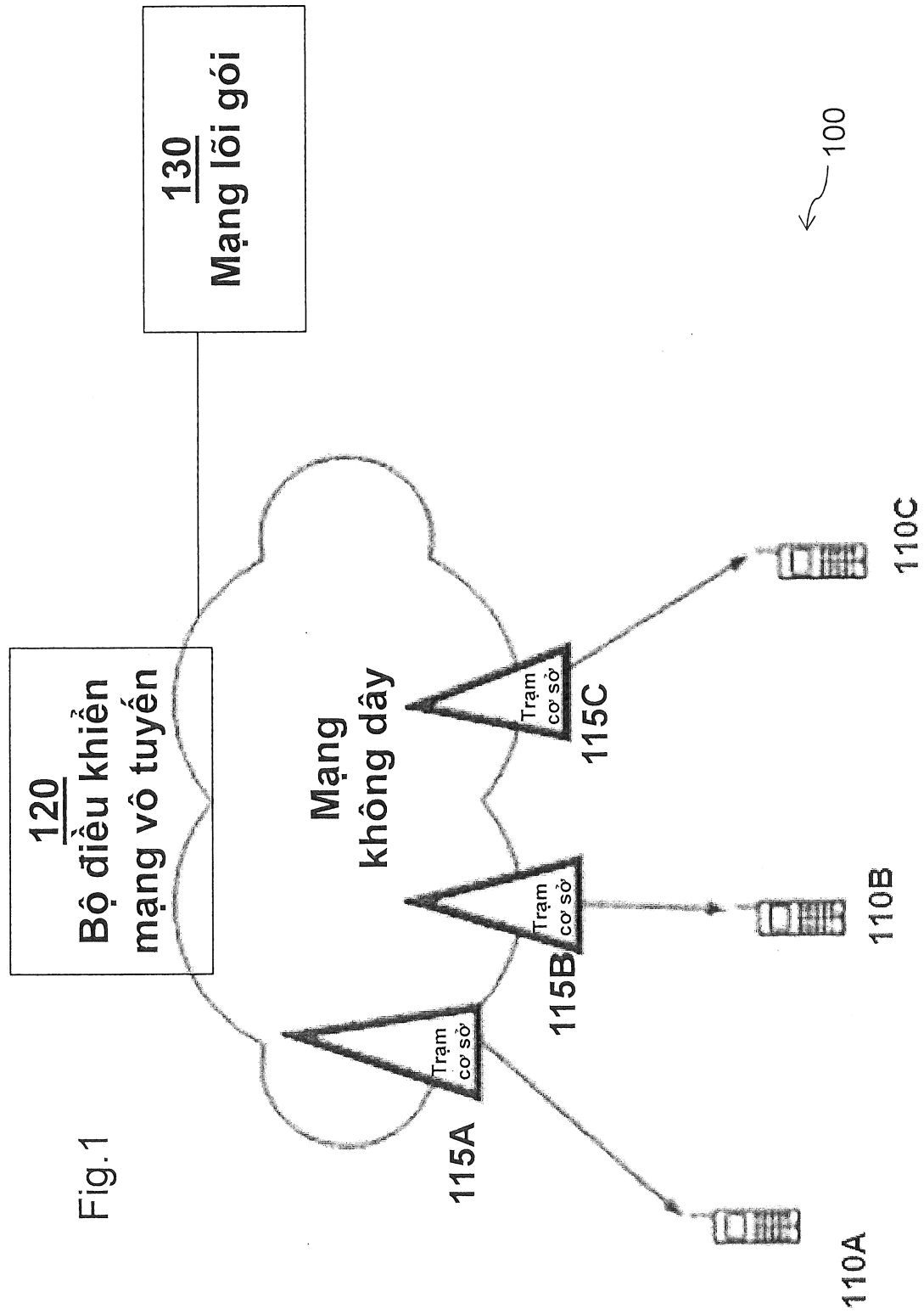
nút mạng còn vận hành được để:

phát hiện BRS ưu tiên của thiết bị không dây dựa trên tài nguyên truy cập ngẫu nhiên mà thiết bị không dây sử dụng khi truyền lần thử truy cập ngẫu nhiên; và

truyền phản hồi truy cập ngẫu nhiên trong cùng chùm, và/hoặc hướng chùm, và/hoặc với cùng các trọng số tạo chùm, dưới dạng BRS ưu tiên;

trong đó tài nguyên truy cập ngẫu nhiên bao gồm phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên cần phải được sử dụng bởi thiết bị không dây để truyền tài nguyên truy cập ngẫu nhiên

nhiên và trong đó, để lựa chọn phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên từ tập các phần mào đầu, thiết bị không dây được tạo cấu hình để sử dụng thông tin mà trong bảng tra cứu, được chỉ rõ trong hướng dẫn sử dụng hay tiêu chuẩn, được đưa ra bằng cách báo hiệu phát rộng từ trước, hoặc được tạo cấu hình bằng cách báo hiệu chuyên dụng trên mạng kế thừa trợ giúp của thiết bị không dây, hoặc bước lựa chọn sử dụng chức năng mà sử dụng BRS ưu tiên dưới dạng đầu vào và cung cấp phần mào đầu truy cập ngẫu nhiên được lựa chọn dưới dạng đầu ra, trong đó chức năng này được chỉ rõ trong hướng dẫn sử dụng hoặc tiêu chuẩn, được đưa ra bằng cách báo hiệu phát rộng từ trước, hoặc được tạo cấu hình bằng cách báo hiệu chuyên dụng trên mạng kế thừa trợ giúp của thiết bị không dây.



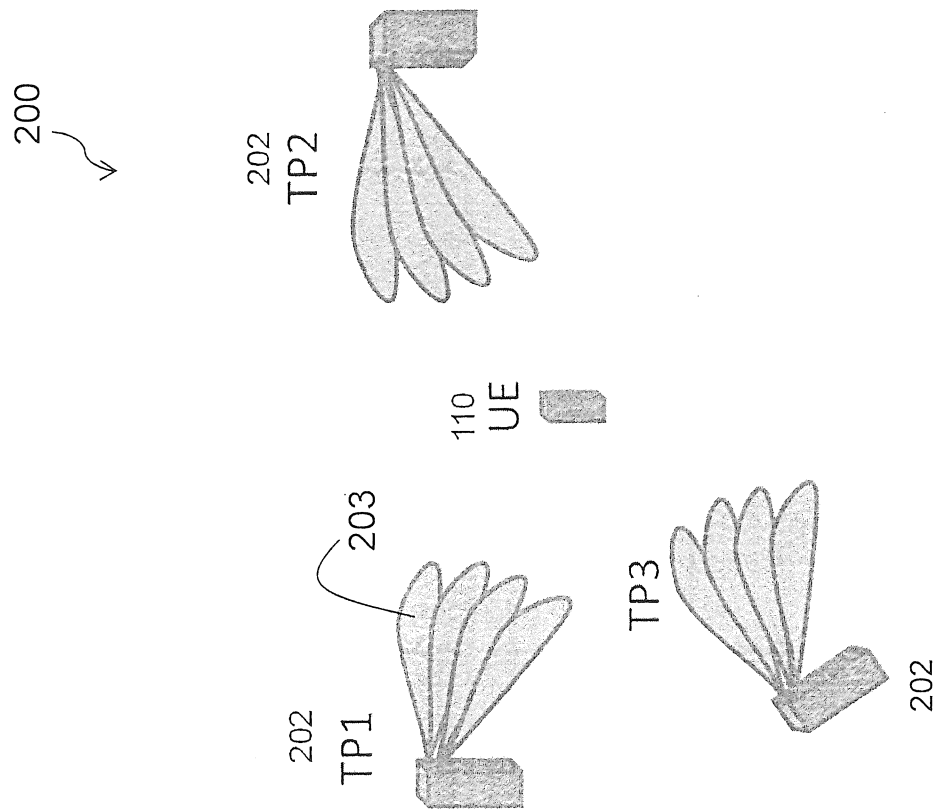


Fig.2

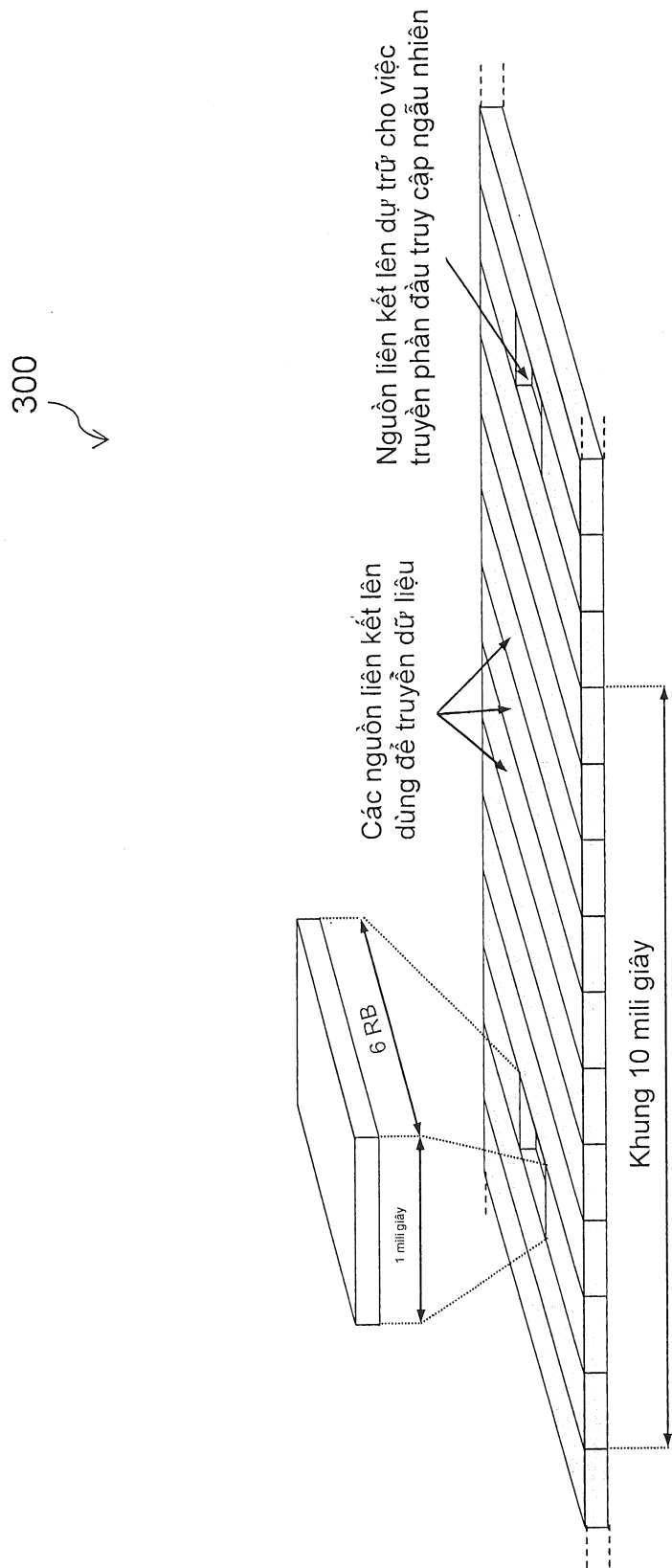


Fig.3

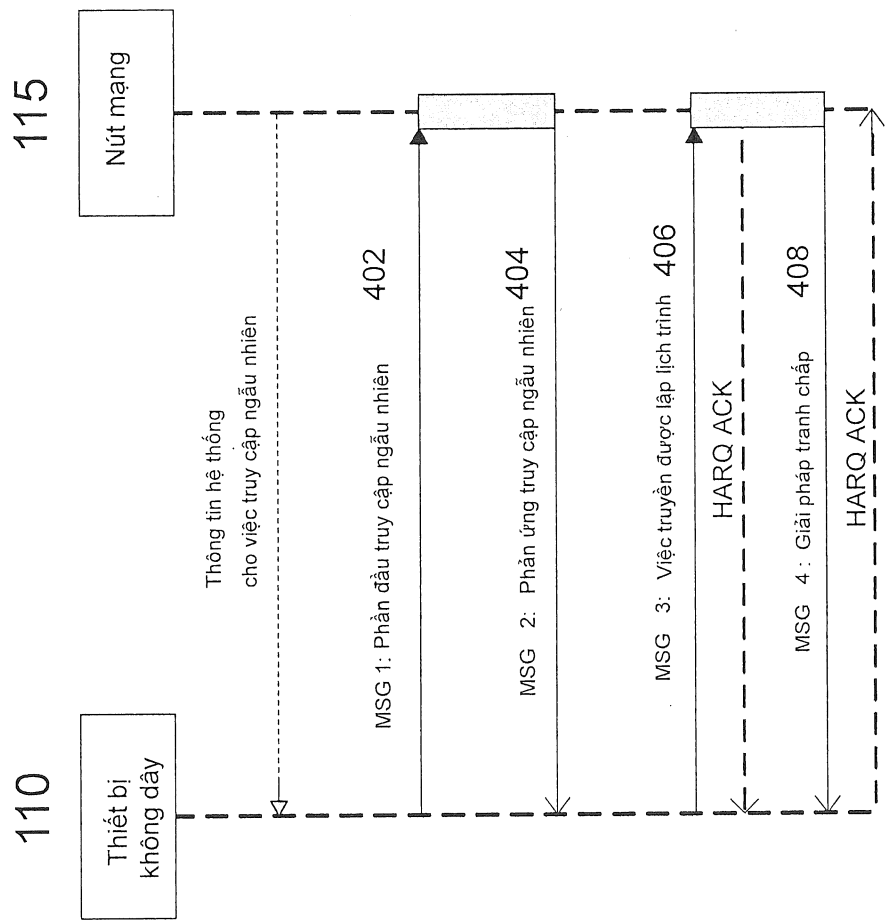


Fig.4

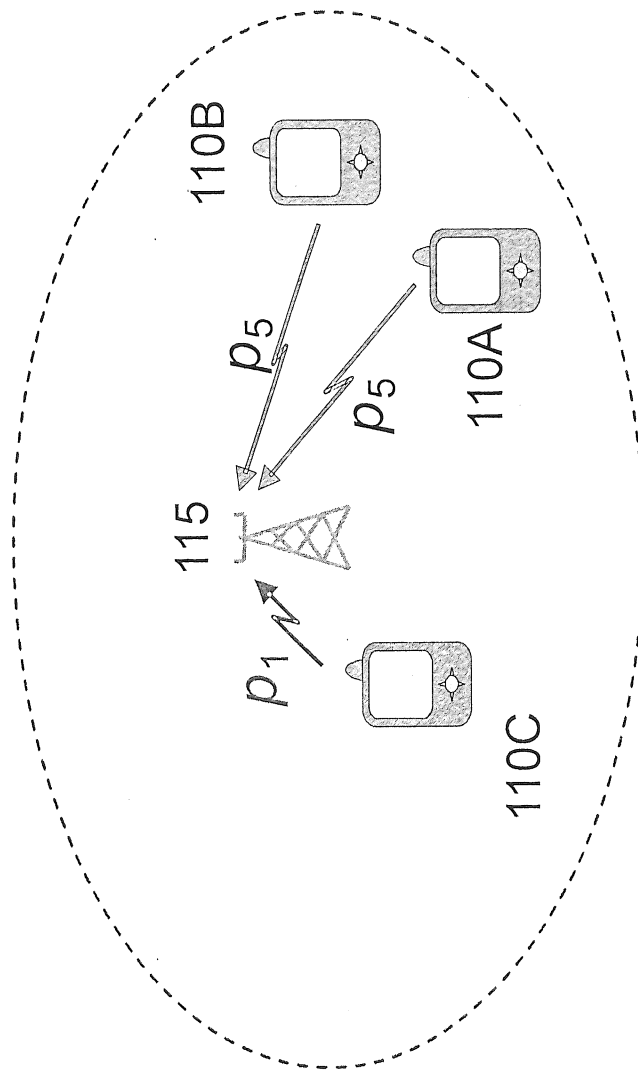


Fig.5

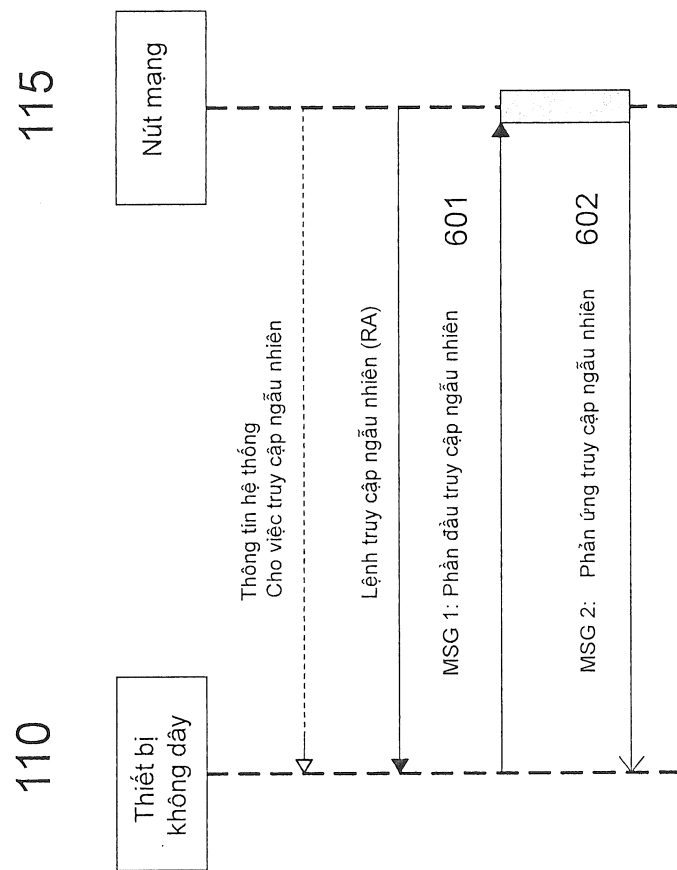


Fig.6

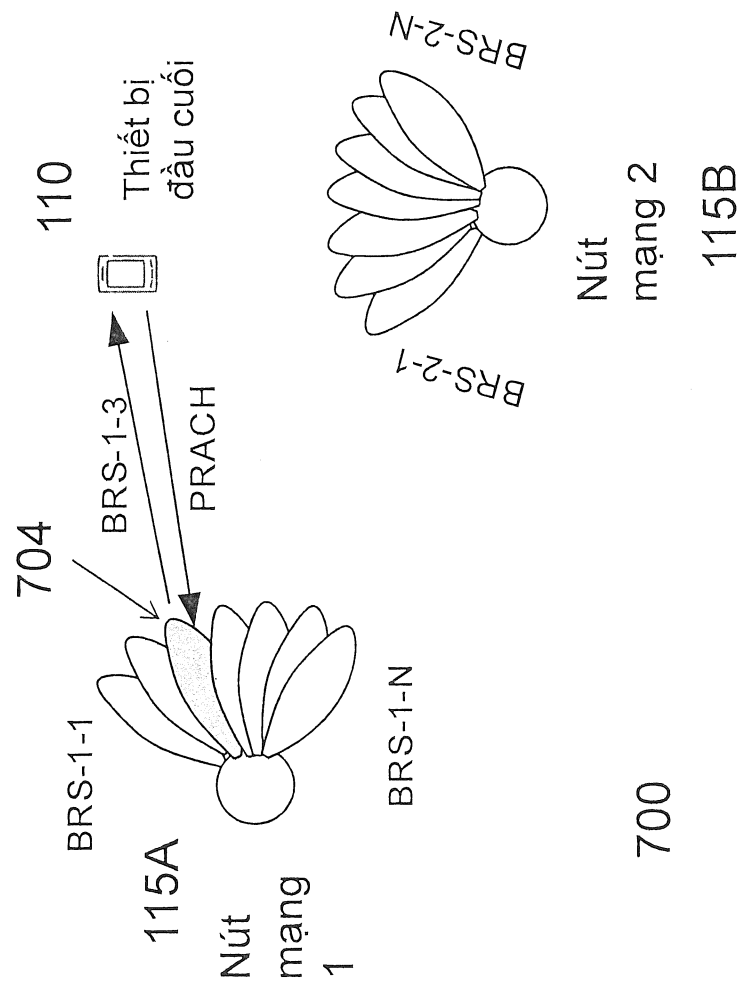


Fig. 7

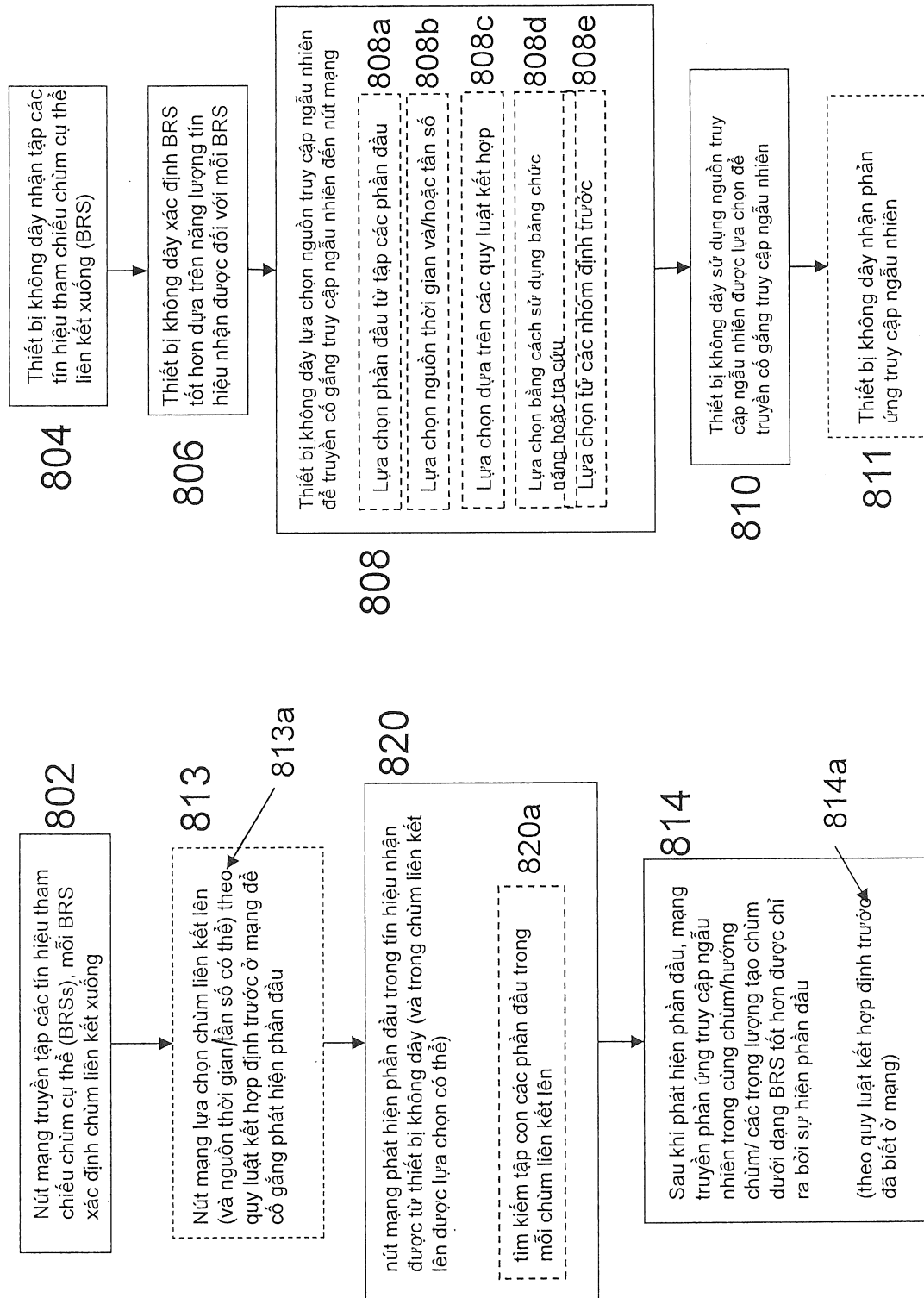


Fig.8

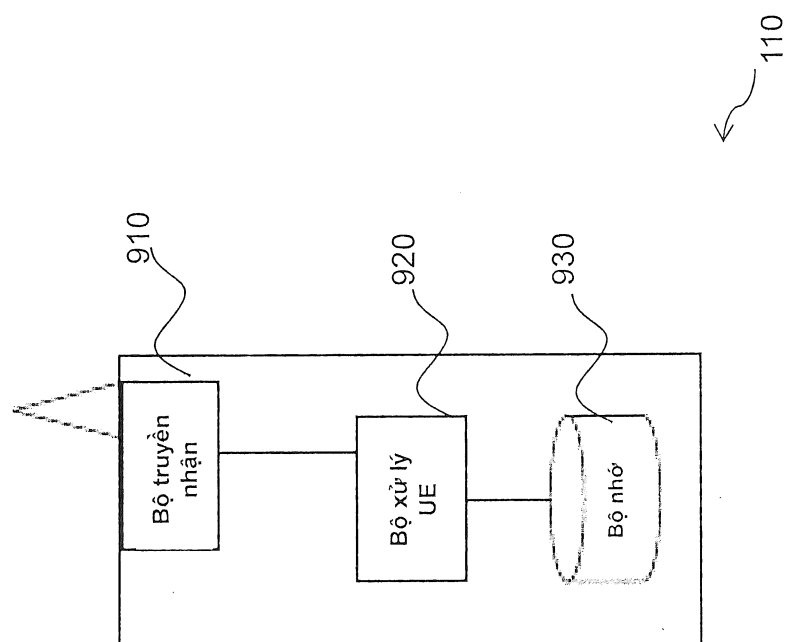


Fig.9

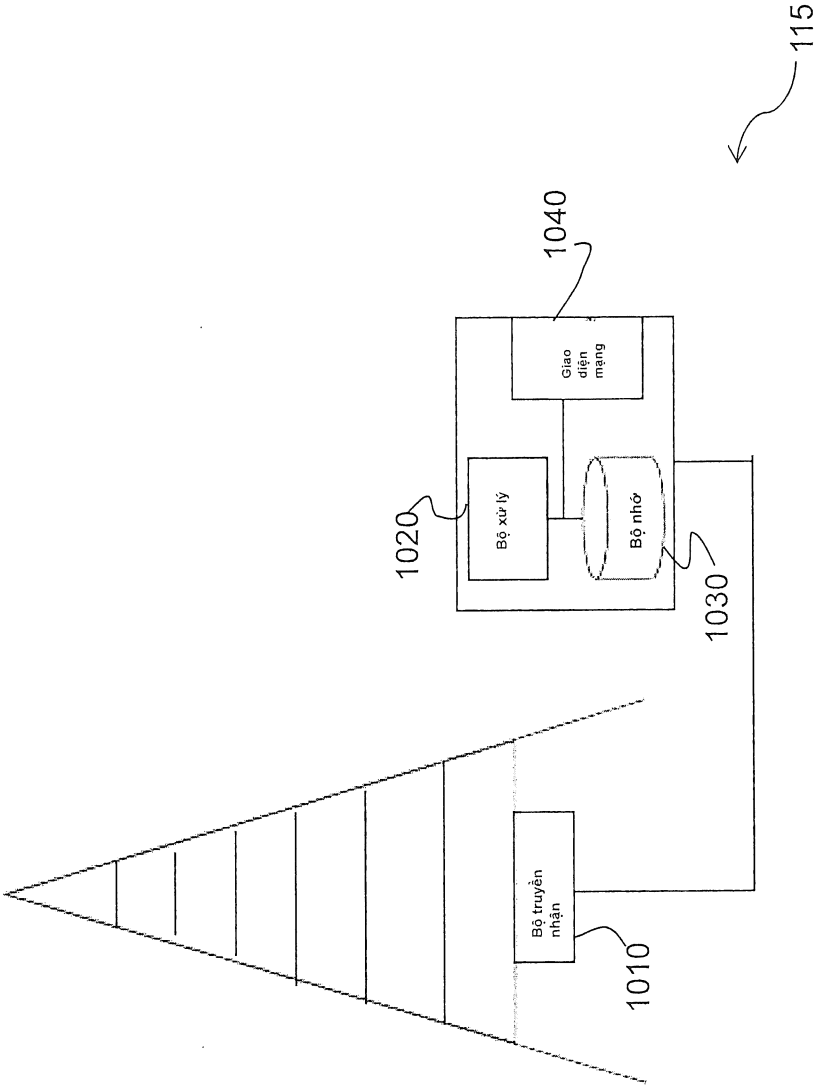


Fig.10

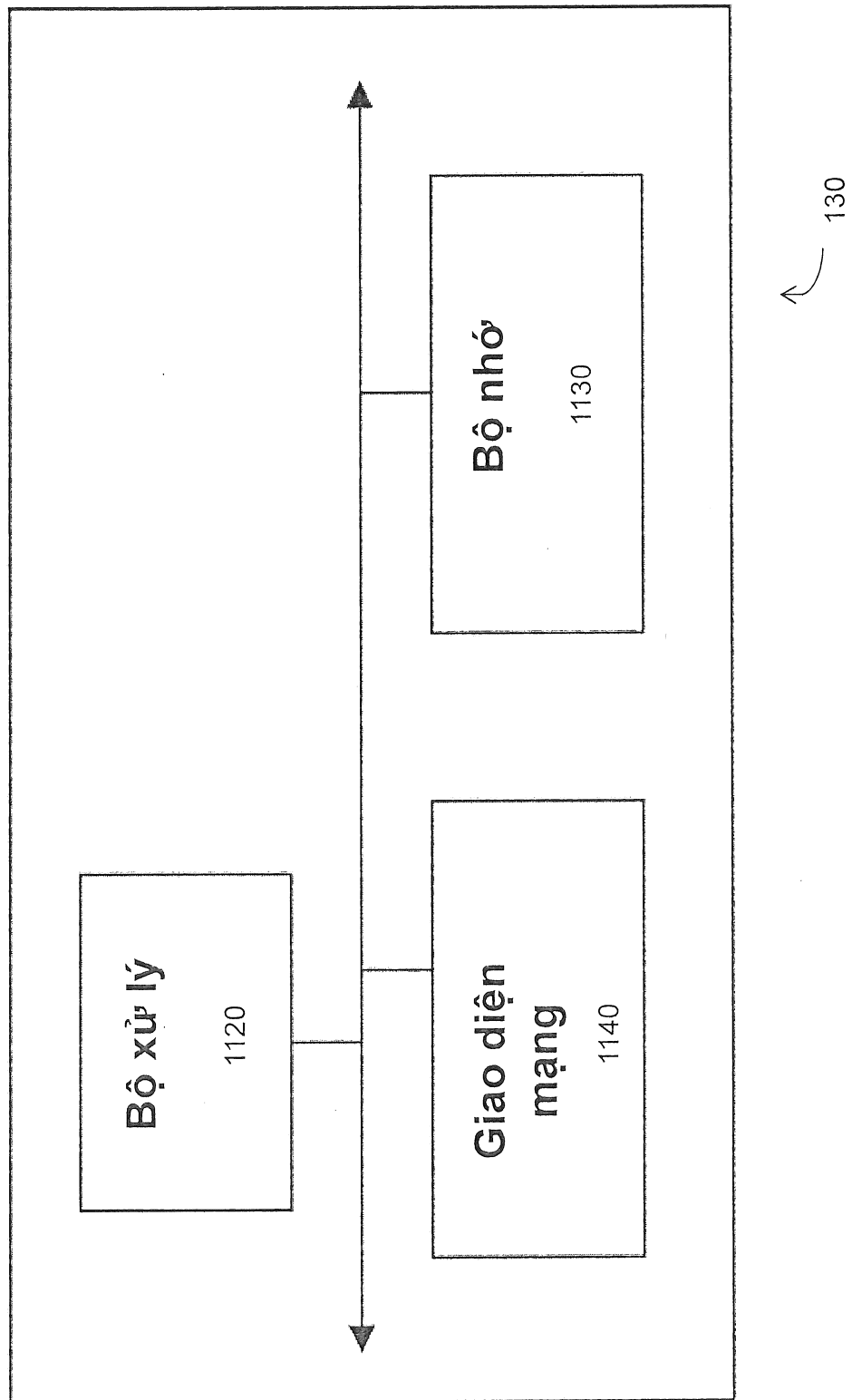


Figure 11

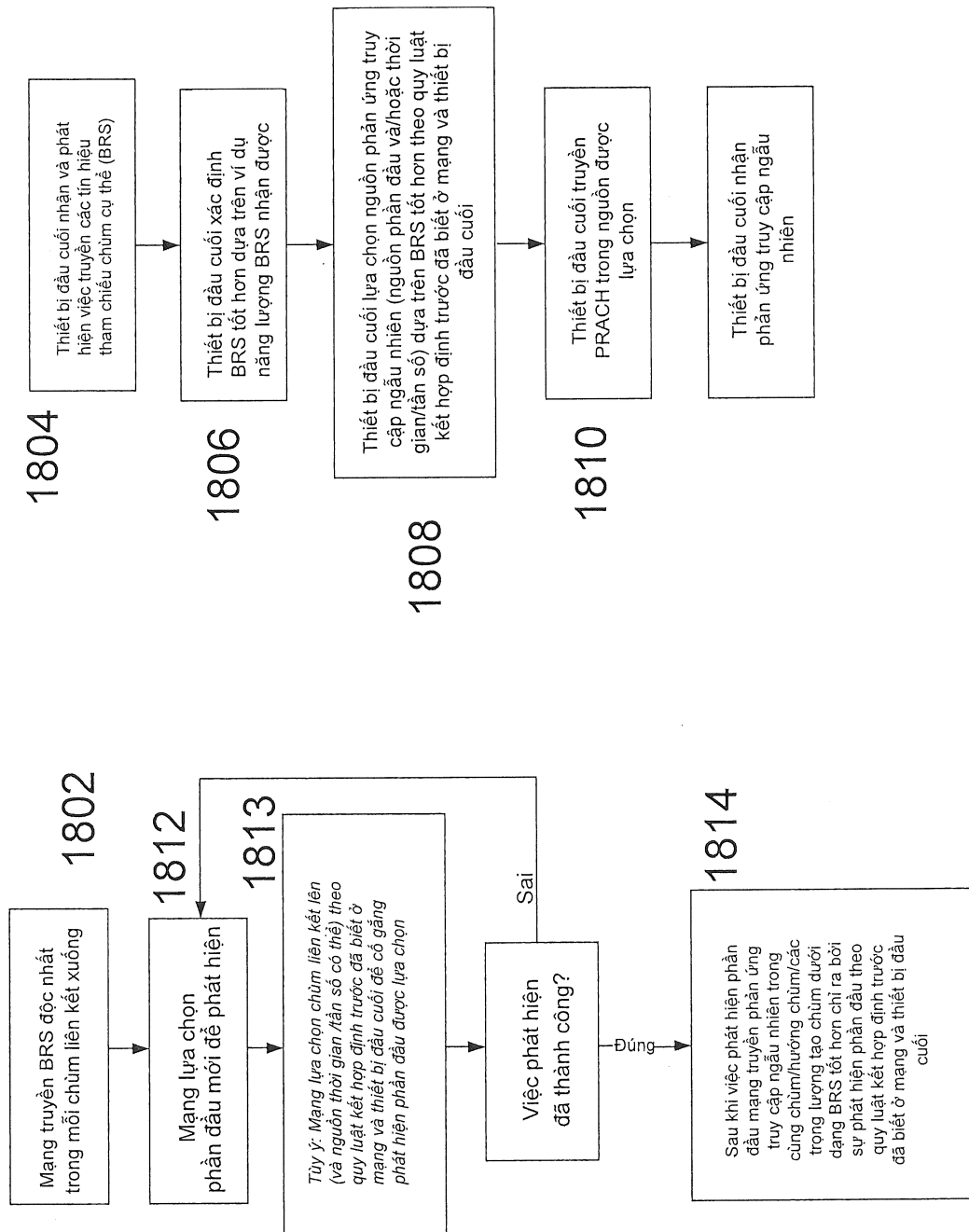


Fig.12