



(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)



1-0042421

(51)^{2020.01} H04W 48/12; H04W 74/00; H04W
72/04

(13) B

(21) 1-2020-01343

(22) 15/08/2018

(86) PCT/SE2018/050828 15/08/2018

(87) WO2019/039986 28/02/2019

(30) 62/549,441 24/08/2017 US

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/06/2020 387

(73) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)

Torshamnsgatan 23, 164 83 Stockholm, Sweden

(72) DA SILVA, Icaro L. J. (BR); PEISA, Janne (FI).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ KHÔNG DÂY, NÚT MẠNG VÔ TUYẾN, VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP
ĐIỀU KHIỂN TRUYỀN THÔNG TRONG MẠNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG
DÂY

(21) 1-2020-01343

(57) Các phương án ở đây đề cập đến thiết bị không dây (10) để điều khiển truyền thông của thiết bị không dây (10) trong mạng truyền thông không dây (1), trong đó nút mạng vô tuyến (12) trong mạng truyền thông không dây (1) cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến trên ô. Thiết bị không dây thu từ nút mạng vô tuyến (12), khi thiết bị không dây (10) ở trạng thái thứ nhất, cấu hình chùm chỉ báo chùm hoặc các chùm nào của ô mà thiết bị không dây (10) được phép chọn trong lúc chuyển tiếp trạng thái hoặc truy nhập ban đầu. Ngoài ra, thiết bị không dây thực hiện truy nhập ban đầu vào ô hoặc chuyển tiếp trạng thái có xét đến cấu hình chùm. Các phương án ở đây còn đề cập đến nút mạng vô tuyến, và các phương pháp để điều khiển truyền thông trong mạng truyền thông không dây.

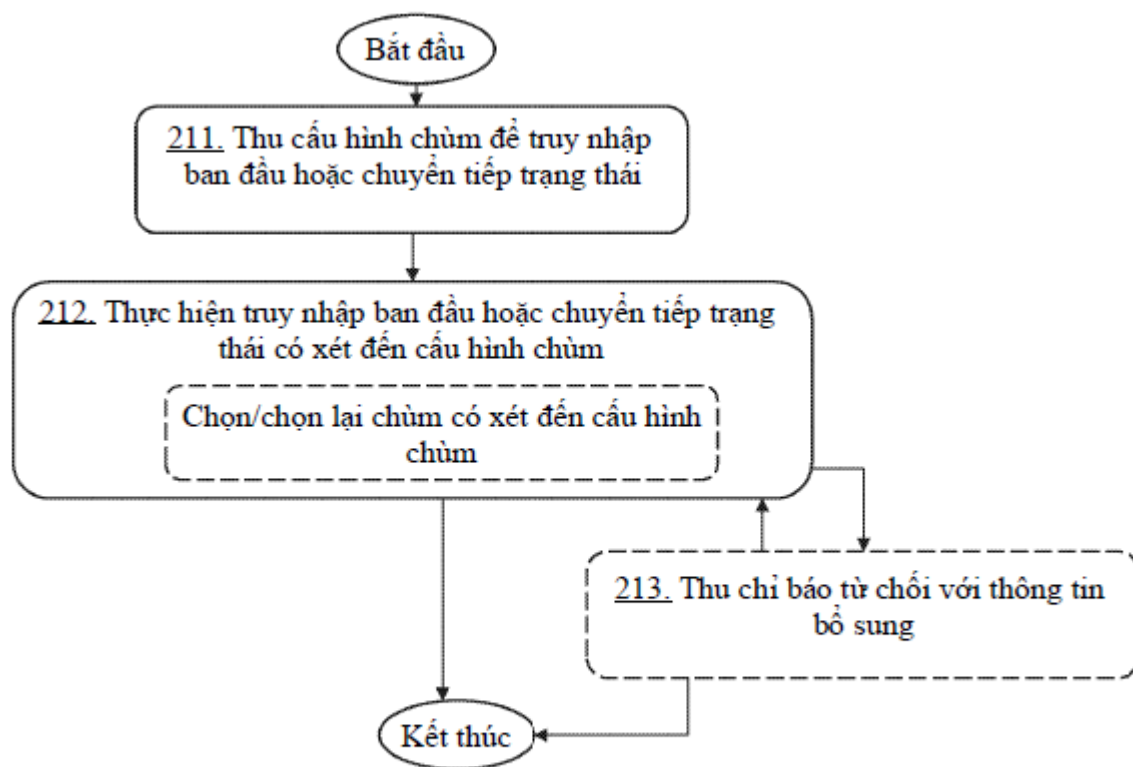


Fig.2b 2b

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án ở đây đề cập đến thiết bị không dây, nút mạng vô tuyến và các phương pháp được thực hiện trong đó liên quan đến truyền thông không dây. Ngoài ra, sản phẩm chương trình máy tính và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính cũng được đề xuất ở đây. Cụ thể là, các phương án ở đây đề cập đến việc điều khiển truyền thông giữa thiết bị không dây và mạng truyền thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong mạng truyền thông không dây điển hình, các thiết bị không dây, còn được biết đến là các thiết bị truyền thông không dây, các trạm di động, các trạm (station, STA) và/hoặc các thiết bị người sử dụng (user equipment, UE), truyền thông qua mạng truy nhập vô tuyến (Radio access Network, RAN) đến một hoặc nhiều mạng lõi (core network, CN). RAN phủ sóng khu vực địa lý được phân chia thành các khu vực dịch vụ còn được biết đến là các ô hoặc các khu vực chia ô, với mỗi ô được phục vụ bởi nút mạng vô tuyến như nút truy nhập, ví dụ điểm truy nhập Wi-Fi hoặc trạm cơ sở vô tuyến (radio base station, RBS), mà trong một số mạng có thể còn được gọi là, ví dụ, NodeB, eNodeB, hoặc gNodeB. Ô là khu vực địa lý trong đó vùng phủ sóng vô tuyến được cung cấp bởi nút truy nhập. Nút truy nhập hoạt động trên các tần số vô tuyến để truyền thông qua giao diện không gian với các thiết bị không dây trong phạm vi của nút truy nhập. Nút truy nhập truyền thông qua liên kết xuống (downlink, DL) đến thiết bị không dây và thiết bị không dây truyền thông qua liên kết lên (uplink, UL) đến nút truy nhập.

Hệ thống viễn thông di động vạn năng (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS) là mạng viễn thông thế hệ thứ ba, được cải tiến từ hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile

Communications, GSM) thế hệ thứ hai (second generation, 2G). Mạng truy nhập vô tuyến mặt đất UMTS (UMTS terrestrial radio Access Network, UTRAN) thực chất là RAN sử dụng đa truy nhập phân mã dải rộng (wideband code division multiple access, WCDMA) và/hoặc truy nhập gói tốc độ cao (High-Speed Packet Access, HSPA) để truyền thông với các thiết bị người sử dụng. Trong diễn đàn được biết đến là dự án hợp tác thế hệ thứ ba (Third Generation Partnership Project, 3GPP), các nhà cung cấp viễn thông đề xuất và tán thành theo các tiêu chuẩn cho các mạng thế hệ hiện tại và tương lai và đặc biệt là UTRAN, và khảo sát tốc độ dữ liệu và dung lượng kênh vô tuyến gia tăng. Trong một số RAN, ví dụ như trong UMTS, một vài nút truy nhập có thể được kết nối, ví dụ, bằng các đường dây cáp trên đất liền hoặc vi sóng, với nút điều khiển, như bộ điều khiển mạng vô tuyến (radio network controller, RNC) hoặc bộ điều khiển trạm cơ sở (base station controller, BSC), mà theo dõi và điều phối các hoạt động khác nhau của nhiều nút truy nhập được kết nối vào đó. Các RNC thường được kết nối với một hoặc nhiều mạng lõi.

Các đặc tả dành cho hệ thống gói cải tiến (Evolved Packet System, EPS) đã được hoàn thành trong dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3GPP) và công việc này tiếp tục trong các phiên bản 3GPP sắp tới, như các mạng 4G và 5G. EPS bao gồm mạng truy nhập vô tuyến mặt đất vạn năng cải tiến (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network, E-UTRAN), còn được biết đến là mạng truy nhập vô tuyến phát triển dài hạn (Long-Term Evolution, LTE), và lõi gói cải tiến (Evolved Packet Core, EPC), còn được biết đến là mạng lõi phát triển kiến trúc hệ thống (System Architecture Evolution, SAE). E-UTRAN/LTE là công nghệ truy nhập vô tuyến 3GPP trong đó các nút truy nhập được kết nối trực tiếp với mạng lõi EPC. Như vậy, mạng truy nhập vô tuyến (RAN) của EPS thực chất là có kiến trúc “phẳng” bao gồm các nút truy nhập được kết nối trực tiếp với một hoặc nhiều mạng lõi.

Với công nghệ 5G nổi bật, việc sử dụng rất nhiều phần tử anten phát và thu là rất được quan tâm vì nó làm cho có thể sử dụng kỹ thuật tạo chùm, như tạo chùm phía phát và phía thu. Kỹ thuật tạo chùm phía phát nghĩa là bộ phát có thể khuếch đại các tín hiệu đã được phát theo hướng hoặc nhiều hướng đã chọn, trong lúc đó triệt tiêu các tín hiệu đã được phát theo các hướng khác. Tương tự, ở phía thu, bộ thu có

thể khuếch đại các tín hiệu từ hướng hoặc nhiều hướng đã chọn, trong lúc đó triệt tiêu các tín hiệu không mong muốn từ các hướng khác.

Kỹ thuật tạo chùm cho phép tín hiệu trở nên mạnh hơn đối với một kết nối riêng lẻ. Ở phía phát điều này có thể đạt được bằng cách tập trung năng lượng được phát theo (các) hướng mong muốn, và ở phía thu điều này có thể đạt được nhờ độ nhạy bộ thu gia tăng theo (các) hướng mong muốn. Sự tạo chùm này làm tăng năng suất và vùng phủ sóng của kết nối. Nó cũng cho phép giảm nhiễu của các tín hiệu không mong muốn, bằng cách đó cho phép một vài sự phát đồng thời qua nhiều kết nối riêng lẻ bằng cách sử dụng các tài nguyên giống nhau trong lưới thời gian-tần số, được gọi là công nghệ nhiều đầu ra nhiều đầu vào nhiều người sử dụng (multi-user Multiple Input Multiple Output, MIMO).

Các tín hiệu tham chiếu được lập lịch biểu, được gọi là các tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel-state information reference signal, CSI-RS), được phát khi cần cho một kết nối cụ thể. Thông tin trạng thái kênh (Channel-state information, CSI) bao gồm ký hiệu chỉ báo chất lượng kênh (Channel Quality Indicator, CQI), ký hiệu chỉ báo ma trận tiền mã hóa (Precoding Matrix Indicator, PMI), và ký hiệu chỉ báo hạng (Rank Indicator, RI). CQI được báo cáo bởi thiết bị không dây cho nút mạng vô tuyến. Thiết bị không dây chỉ báo sơ đồ điều biến và sơ đồ mã hóa cho nút mạng vô tuyến. Để dự đoán điều kiện kênh liên kết xuống, hỏi tiếp CQI bởi thiết bị không dây có thể được sử dụng làm đầu vào. Bước báo cáo CQI có thể được dựa trên PMI và RI. PMI được chỉ báo bởi thiết bị không dây cho nút mạng vô tuyến, và ma trận tiền mã hóa nào có thể được sử dụng cho sự phát liên kết xuống được xác định bởi RI. Thiết bị không dây còn chỉ báo RI cho nút mạng vô tuyến, nghĩa là số lượng các tầng nên được sử dụng cho sự phát liên kết xuống đến thiết bị không dây. Quyết định khi nào và làm cách nào để phát CSI-RS được thực hiện bởi nút mạng vô tuyến và quyết định này được báo hiệu đến các thiết bị không dây có liên quan bằng cách sử dụng cái được gọi là cấp phép đo. Khi thiết bị không dây thu cấp phép đo nó đo trên CSI-RS tương ứng, nghĩa là đo trên CSI-RS như được chỉ báo bởi cấp phép đo. Nút mạng vô tuyến có thể lựa chọn để phát các CSI-RS đến thiết bị không dây chỉ bằng cách sử dụng (các) chùm mà được biết đến là mạnh đối

với thiết bị không dây này, để cho phép thiết bị không dây báo cáo thông tin chi tiết hơn về các chùm đó. Theo cách khác, nút mạng vô tuyến có thể lựa chọn để phát các CSI-RS cũng bằng cách sử dụng (các) chùm mà được biết đến là mạnh đối với thiết bị không dây đó, chẳng hạn như để cho phép phát hiện nhanh (các) chùm mới trong trường hợp thiết bị không dây đang di chuyển.

Các nút mạng vô tuyến của mạng vô tuyến mới (New Radio, NR) cũng phát các tín hiệu tham chiếu khác. Chẳng hạn như, các nút mạng vô tuyến có thể phát cái được gọi là các tín hiệu tham chiếu giải điều biến (demodulation reference signal, DMRS) khi phát thông tin điều khiển hoặc dữ liệu đến thiết bị không dây. Các sự phát như vậy thường được thực hiện bởi cách sử dụng (các) chùm được biết đến là mạnh đối với thiết bị không dây đó.

Trong LTE, có các cơ chế bảo vệ nhất định để tránh hoặc sửa chữa tình trạng trong đó thiết bị không dây đang truy nhập hệ thống trong ô tải nặng.

Thứ nhất, mạng này có thể tạo rào chắn các ô hoặc các tần số nhất định bằng cách sử dụng các phần tử thông tin cellBarred và intraFreqReselection trong khi phát rộng thông tin hệ thống. Các ô hoặc các tần số như vậy sẽ không được sử dụng bởi các thiết bị không dây bất kỳ.

Thứ hai, mạng này có thể áp dụng kỹ thuật tạo rào chắn lớp truy nhập để hạn chế số lượng các thiết bị không dây truy nhập vào ô này. Kỹ thuật tạo rào chắn lớp truy nhập cho phép mạng phân biệt giữa các lớp truy nhập khác nhau bằng cách thiết lập tỷ lệ phần trăm các lần thử gọi được phép, ví dụ nó có thể cho phép các cuộc gọi khẩn cấp luôn luôn được cho phép, nhưng chỉ cho phép 50% các cuộc gọi được hoàn thành đối với các mục đích khác. Kỹ thuật tạo rào chắn lớp truy nhập cho phép độ chi tiết điều khiển truy nhập tốt hơn kỹ thuật tạo rào chắn ô. Điều này được mô tả trong TS 36.331 v14.0.0 như sau:

```

1> if timer T302 or "Tbarring" is running:
2> consider access to the cell as barred;
1> else if SystemInformationBlockType2 includes "AC barring parameter":
[.]

```

- 3>draw a random number '*rand*' uniformly distributed in the range: $0 \leq rand < 1$;
- 3>if '*rand*' is lower than the value indicated by *ac-BarringFactor* included in "AC barring parameter":
 - 4>consider access to the cell as not barred;
- 3>else:
 - 4>consider access to the cell as barred;
- 1>else:
 - 2>consider access to the cell as not barred;
- 1>if access to the cell is barred and both timers T302 and "Tbarring" are not running:
 - 2>draw a random number '*rand*' that is uniformly distributed in the range $0 \leq rand < 1$;
 - 2>start timer "Tbarring" with the timer value calculated as follows, using the *ac-BarringTime* included in "AC barring parameter":

$$\text{"Tbarring"} = (0.7 + 0.6 * rand) * ac\text{-}BarringTime;$$

Cuối cùng, mạng có thể từ chối thiết lập kết nối hoặc thử bắt đầu lại kết nối với từ chối kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC), cho phép mạng điều khiển truy nhập đối với các thiết bị không dây riêng lẻ, nhưng không ngăn chặn sự quá tải điện áp của các tài nguyên truy nhập ngẫu nhiên. Điều này được mô tả trong 36.331 v14.0.0 như sau:

Reception of the RRCConnectionReject by the UE

The UE shall:

- 1>stop timer T300;
- 1>reset MAC and release the MAC configuration;
- 1>except for NB-IoT, start timer T302, with the timer value set to the *waitTime*;
- [..]
- 1>if *deprioritisationReq* is included and the UE supports RRC Connection Reject with deprioritisation:

2>start or restart timer T325 with the timer value set to the *deprioritisationTimer* signalled;

2>store the *deprioritisationReq* until T325 expiry;

NOTE: The UE stores the deprioritisation request irrespective of any cell reselection absolute priority assignments (by dedicated or common signalling) and regardless of RRC connections in E-UTRAN or other RATs unless specified otherwise.

[..]

2> inform upper layers about the failure to establish the RRC connection and that access barring for mobile originating calls, mobile originating signalling, mobile terminating access and except for NB-IoT, for mobile originating CS fallback is applicable, upon which the procedure ends;

Sau đó, thời gian chờ kéo dài đã được đưa vào và có thể được sử dụng trong thủ tục này.

Trong NR, có thể có nhiều chùm liên quan đến một ô.

Do đó, trong lúc truy nhập ban đầu, như các quá trình chuyển tiếp và chuyển vùng IDLE hoặc INACTIVE thành CONNECTED, người ta có thể nói rằng thiết bị không dây truy nhập chùm theo nghĩa:

- thiết bị không dây chọn ít nhất một chùm liên quan tới ô này;
- bằng cách biết cấu hình kênh truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Channel, RACH), thiết bị không dây gửi ít nhất một thông báo, như MSG1, liên quan tới chùm đã được chọn; và
- thiết bị không dây theo dõi thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên (Random access response, RAR) trong cùng một chùm DL.

Vì các ô trong NR có thể được bao gồm bởi nhiều điểm thu phát (Transmission Reception point, TRP), tải trong các chùm khác nhau, mà có thể theo nguyên tắc được chọn bởi thiết bị không dây, có thể hoàn toàn khác nhau. Do đó, thiết bị không dây có thể truy nhập chùm với tải rất cao, ví dụ, trong UL, do nhiều lần thử RACH, có thể có hại cho hệ thống. Điều đó thậm chí có thể tồi tệ hơn khi cân nhắc rằng, ví dụ, trong NR, một số thiết bị không dây được phép gửi nhiều phần mở đầu RACH, ví dụ,

liên quan tới nhiều chùm để đảm bảo độ tin cậy và bằng cách đó tăng tải. Do đó, điều này có thể dẫn đến hạn chế hoặc giảm đặc tính kỹ thuật của mạng truyền thông không dây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của các phương án ở đây là đề xuất cơ chế cải thiện đặc tính kỹ thuật của mạng truyền thông không dây khi sử dụng kỹ thuật tạo chùm trong mạng truyền thông không dây.

Theo một khía cạnh, mục đích này đạt được bằng cách đề xuất phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây để điều khiển truyền thông của thiết bị không dây trong mạng truyền thông không dây. Nút mạng vô tuyến trong mạng truyền thông không dây cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến trên ô. Thiết bị không dây ở trạng thái thứ nhất, ví dụ trạng thái không hoạt động trong ô hoặc đi vào ô, và thu cấu hình chùm chỉ báo chùm hoặc các chùm nào của ô mà thiết bị không dây được phép chọn trong lúc chuyển tiếp trạng thái hoặc truy nhập ban đầu. Sau đó, thiết bị không dây thực hiện truy nhập ban đầu vào ô hoặc chuyển tiếp trạng thái có xét đến cấu hình chùm.

Theo một khía cạnh khác, mục đích này đạt được bằng cách đề xuất phương pháp được thực hiện bởi nút mạng vô tuyến, còn được gọi là nút mạng, để xử lý, ví dụ thiết lập, truyền thông của thiết bị không dây trong mạng truyền thông không dây. Nút mạng vô tuyến này cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến trên ô trong mạng truyền thông không dây. Nút mạng vô tuyến phát đến thiết bị không dây, khi thiết bị không dây ở trạng thái thứ nhất, cấu hình chùm hoặc chỉ báo chùm hoặc các chùm nào mà thiết bị không dây được phép chọn trong lúc truy nhập ban đầu hoặc chuyển tiếp trạng thái. Nút mạng vô tuyến có thể còn từ chối hoặc chấp nhận sự truy nhập ban đầu bởi thiết bị không dây. Cấu hình chùm có thể được cung cấp như thông tin cấu hình, ví dụ trong thông tin hệ thống, trong lúc từ chối truy nhập ban đầu, như thông báo trả lời cho yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên hoặc tương tự. Sự từ chối này có thể còn bao gồm thông tin bổ sung về việc làm thế nào để truy nhập ô lần nữa ví dụ bằng cách sử

dụng một chùm khác và/hoặc một tài nguyên RACH khác, ví dụ chuyên dùng đối với thiết bị không dây này.

Theo một khía cạnh khác nữa, mục đích này đạt được bằng cách cung cấp thiết bị không dây để điều khiển truyền thông của thiết bị không dây trong mạng truyền thông không dây. Nút mạng vô tuyến trong mạng truyền thông không dây được tạo cấu hình để cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến trên ô. Thiết bị không dây được tạo cấu hình để thu từ nút mạng vô tuyến, khi thiết bị không dây ở trạng thái thứ nhất, cấu hình chùm chỉ báo chùm hoặc các chùm nào của ô mà thiết bị không dây được phép chọn trong lúc chuyển tiếp trạng thái hoặc truy nhập ban đầu. Thiết bị không dây còn được tạo cấu hình để thực hiện truy nhập ban đầu vào ô hoặc chuyển tiếp trạng thái có xét đến cấu hình chùm.

Còn theo một khía cạnh khác nữa, mục đích này đạt được bằng cách cung cấp nút mạng vô tuyến để điều khiển truyền thông của thiết bị không dây trong mạng truyền thông không dây. Nút mạng vô tuyến này được tạo cấu hình để cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến trên ô trong mạng truyền thông không dây. Nút mạng vô tuyến được tạo cấu hình để phát đến thiết bị không dây, khi thiết bị không dây ở trạng thái thứ nhất, cấu hình chùm chỉ báo chùm hoặc các chùm nào mà thiết bị không dây được phép chọn trong lúc truy nhập ban đầu hoặc chuyển tiếp trạng thái.

Còn theo một khía cạnh khác nữa, mục đích này đạt được bằng cách cung cấp cho nút mạng vô tuyến và thiết bị không dây bao gồm mạch xử lý tương ứng được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp ở đây.

Ở đây còn đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh, mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý, khiến ít nhất một bộ xử lý tiến hành các phương pháp ở đây, như được thực hiện bởi nút mạng vô tuyến hoặc thiết bị không dây. Ngoài ra, ở đây đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, đang lưu trữ trên đó sản phẩm chương trình máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý, khiến ít nhất một bộ xử lý tiến hành các phương pháp ở đây, như được thực hiện bởi nút mạng vô tuyến hoặc thiết bị không dây.

Các phương án ở đây cho phép hoặc cung cấp hệ thống mà được bảo vệ không bị quá tải các tài nguyên hệ thống kết hợp với các chùm, đặc biệt là các tài nguyên

truy nhập ngẫu nhiên, từ của thiết bị không dây ở trạng thái thứ nhất, như trạng thái để không hoặc không hoạt động, cố gắng thực hiện các quá trình chuyển tiếp trạng thái đến, ví dụ trạng thái được kết nối hoặc truy nhập ban đầu. Điều này sẽ làm tăng sự vững chắc và công suất của toàn bộ hệ thống. Phương pháp này cho phép thiết bị không dây chọn chùm có thể đáp ứng cả yêu cầu của mạng (network, NW) và/hoặc yêu cầu của thiết bị không dây. Sau đó, cả NW và thiết bị không dây có thể trải nghiệm đặc tính kỹ thuật tốt hơn. Do đó, các phương án ở đây cải thiện đặc tính kỹ thuật của mạng truyền thông không dây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Bây giờ, các phương án sẽ được mô tả chi tiết hơn liên quan đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện tổng quan sơ lược miêu tả mạng truyền thông không dây theo các phương án ở đây;

Fig.2a là lưu đồ phối hợp sơ lược và sơ đồ báo hiệu theo các phương án ở đây;

Fig.2b là lưu đồ miêu tả phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây theo các phương án ở đây;

Fig.2c là lưu đồ miêu tả phương pháp được thực hiện bởi nút mạng vô tuyến theo các phương án ở đây;

Fig.3 là lưu đồ sơ lược theo một số phương án ở đây;

Fig.4 là lưu đồ sơ lược theo một số phương án ở đây;

Fig.5 là lưu đồ sơ lược theo một số phương án ở đây;

Fig.6 là sơ đồ khối miêu tả thiết bị không dây theo các phương án ở đây;

Fig.7 là sơ đồ khối miêu tả nút mạng vô tuyến theo các phương án ở đây;

Fig.8A minh họa sơ lược mạng viễn thông được kết nối qua mạng trung gian đến máy tính chủ;

Fig.8B là sơ đồ khối khái quát hóa của máy tính chủ truyền thông qua trạm cơ sở với thiết bị người sử dụng qua kết nối không dây một phần; và

Các Fig.9-12 là các lưu đồ minh họa các phương pháp được thực thi trong hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và thiết bị người sử dụng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nói chung, các phương án ở đây đề cập đến các mạng truyền thông không dây. Fig.1 là tổng quan sơ lược miêu tả mạng truyền thông không dây 1. Mạng truyền thông không dây 1 bao gồm một hoặc nhiều RAN và một hoặc nhiều CN. Mạng truyền thông không dây 1 có thể sử dụng một hoặc nhiều công nghệ khác nhau, như vô tuyến mới (NR), Wi-Fi, LTE, LTE-cải tiến, thế hệ thứ năm (Fifth Generation, 5G), đa truy nhập phân mã dải rộng (WCDMA), hệ thống truyền thông di động toàn cầu/tốc độ dữ liệu gia tăng dùng cho GSM phát triển (GSM/EDGE), khả năng tương tác toàn cầu đối với truy nhập vi sóng (Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMax), hoặc dải thông di động siêu rộng (Ultra Mobile Broadband, UMB), chỉ để đề cập đến vài phương án thực thi khả thi. Các phương án ở đây đề cập đến các xu hướng công nghệ gần đây là mối quan tâm đặc biệt trong bối cảnh 5G. Tuy nhiên, các phương án cũng có thể áp dụng được trong việc phát triển hơn nữa các hệ thống truyền thông không dây hiện tại như ví dụ WCDMA và LTE.

Trong mạng truyền thông không dây 1, các thiết bị không dây ví dụ thiết bị không dây 10 như trạm di động, STA không phải điểm truy nhập (non-access point, non-AP), STA, thiết bị người sử dụng (UE) và/hoặc thiết bị đầu cuối không dây, truyền thông qua một hoặc nhiều mạng truy nhập (Access Network, AN), ví dụ RAN, đến một hoặc nhiều mạng lõi (CN). Người có kỹ năng trong lĩnh vực này cần phải hiểu rằng “thiết bị không dây” là thuật ngữ không làm giới hạn có nghĩa là thiết bị đầu cuối bất kỳ, thiết bị đầu cuối truyền thông không dây, thiết bị người sử dụng, thiết bị truyền thông dạng máy (Machine-Type Communication, MTC), thiết bị đầu cuối thiết bị đến thiết bị (Device-to-Device, D2D), hoặc nút ví dụ điện thoại thông minh, máy tính xách tay, điện thoại di động, bộ cảm biến, hệ chuyển tiếp, các máy tính bảng di động hoặc ngay cả trạm cơ sở nhỏ có khả năng truyền thông bằng cách sử dụng truyền thông vô tuyến với nút mạng trong khu vực được phục vụ bởi nút mạng này.

Mạng truyền thông không dây 1 bao gồm nút mạng vô tuyến thứ nhất 12, còn được gọi đơn thuần là nút mạng vô tuyến, phục vụ hoặc cung cấp vùng phủ sóng vô

tuyến trên khu vực địa lý, ô thứ nhất 11 hoặc khu vực dịch vụ thứ nhất, của công nghệ truy nhập vô tuyến (radio access technology, RAT) thứ nhất, như NR, LTE, Wi-Fi, WiMAX hoặc tương tự. Nút mạng vô tuyến 12 có thể là điểm phát và thu, nút mạng như thực thể quản lý di động (Mobility Management Entity, MME), cổng nối phục vụ, điểm truy nhập mạng cục bộ không dây (Wireless Local-Area Network, WLAN) hoặc trạm điểm truy nhập (Access Point Station, AP STA), nút truy nhập, bộ điều khiển truy nhập, trạm cơ sở, ví dụ trạm cơ sở vô tuyến như NodeB, nút B cải tiến (evolved NodeB, eNB, eNodeB), gNodeB, trạm thu phát cơ sở, bộ phận vô tuyến từ xa, trạm cơ sở điểm truy nhập, bộ định tuyến trạm cơ sở, thiết bị phát của trạm cơ sở vô tuyến, điểm truy nhập độc lập hoặc bộ phận mạng khác bất kỳ hoặc nút có thể truyền thông với thiết bị không dây trong ô được phục vụ bởi nút mạng vô tuyến 12 phụ thuộc, ví dụ, vào công nghệ truy nhập vô tuyến thứ nhất và thuật ngữ được sử dụng. Nút mạng vô tuyến 12 có thể được gọi là nút mạng phục vụ, trong đó ô thứ nhất có thể được gọi là chùm nguồn, và nút mạng phục vụ phục vụ và truyền thông với thiết bị không dây 10 ở dạng các sự phát DL đến thiết bị không dây 10 và các sự phát UL từ thiết bị không dây 10.

Nút mạng vô tuyến thứ hai 13 có thể còn cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến trên ô thứ hai 14 hoặc khu vực dịch vụ thứ hai của công nghệ truy nhập vô tuyến (RAT) thứ hai, như NR, LTE, Wi-Fi, WiMAX hoặc tương tự. RAT thứ nhất và RAT thứ hai có thể là các RAT giống hoặc khác nhau. Nút mạng vô tuyến thứ hai 13 có thể là điểm phát và thu, ví dụ nút mạng vô tuyến như điểm truy nhập mạng cục bộ không dây (WLAN) hoặc trạm điểm truy nhập (AP STA), nút truy nhập, bộ điều khiển truy nhập, trạm cơ sở, ví dụ trạm cơ sở vô tuyến như NodeB, NodeB cải tiến (eNB, eNode B), gNodeB, trạm thu phát cơ sở, bộ phận vô tuyến từ xa, trạm cơ sở điểm truy nhập, bộ định tuyến trạm cơ sở, thiết bị phát của trạm cơ sở vô tuyến, điểm truy nhập độc lập hoặc bộ phận mạng bất kỳ khác hoặc nút có khả năng truyền thông với thiết bị không dây trong khu vực được phục vụ bởi nút mạng vô tuyến thứ hai 13 phụ thuộc, ví dụ, vào công nghệ truy nhập vô tuyến thứ hai và thuật ngữ được sử dụng. Nút mạng vô tuyến thứ hai 13 có thể được gọi là nút mạng lân cận trong đó ô

thứ hai 14 có thể được gọi là ô lân cận hoặc ô đích bao gồm một hoặc nhiều chùm lân cận hoặc chùm đích.

Cần lưu ý rằng khu vực dịch vụ có thể được ký hiệu là ô, nhóm chùm, chùm đo tính di động, hoặc tương tự để định rõ khu vực của vùng phủ sóng vô tuyến. Các nút mạng vô tuyến phát các RS qua khu vực dịch vụ tương ứng thành các chùm. Do đó, các nút mạng vô tuyến thứ nhất và thứ hai có thể phát các CSI-RS hoặc các tín hiệu tham chiếu chùm (beam reference signal, BRS), lặp đi lặp lại nhiều lần, đúng lúc, theo một số lượng lớn các hướng khác nhau bằng cách sử dụng càng nhiều chùm Tx càng được cho là cần thiết để phủ sóng khu vực dịch vụ của nút mạng vô tuyến tương ứng. Do đó, nút mạng vô tuyến 12 cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến trên khu vực dịch vụ thứ nhất bằng cách sử dụng tín hiệu tham chiếu thứ nhất, ví dụ CSI-RS thứ nhất, cho khu vực dịch vụ thứ nhất 11 trong mạng truyền thông không dây 1. Nút mạng vô tuyến thứ hai 13 cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến trên khu vực dịch vụ thứ hai 14 bằng cách sử dụng nhiều chùm mỗi chùm với tín hiệu tham chiếu, ví dụ một hoặc nhiều CSI-RS thứ hai, trong mạng truyền thông không dây.

Cơ chế có thể được sử dụng trong lúc thực thi chuyển vùng để tránh các chùm với tải nặng bằng cách thông báo thiết bị không dây 10 danh sách của các chùm được phép hoặc không được phép mà có thể được truy nhập vào ô đích. Tuy nhiên, các phương án ở đây giải quyết vấn đề trong lúc truy nhập ban đầu hoặc các quá trình chuyển tiếp trạng thái.

Các phương án ở đây cung cấp phương pháp để bảo vệ, ví dụ, kênh RACH không bị quá tải trong các hệ thống đa chùm trong lúc truy nhập ban đầu và/hoặc các quá trình chuyển tiếp trạng thái giữa, ví dụ, trạng thái chờ, như trạng thái RRC_IDLE hoặc RRC_INACTIVE, và trạng thái hoạt động, như trạng thái RRC_CONNECTED. Theo các phương án ở đây, thiết bị không dây 10 có thể thực hiện thủ tục truy nhập ngẫu nhiên, trong đó:

- thiết bị không dây 10 được tạo cấu hình bởi nút mạng vô tuyến 12 để ưu tiên hoặc để tránh sự truy nhập của các tài nguyên RACH liên quan tới các chùm được tạo cấu hình nhất định;

- thiết bị không dây 10 chọn hoặc chọn lại chùm mà đã được chỉ báo ngầm hoặc rõ ràng bởi mạng để có thể truy nhập được mà không gây ra vấn đề quá tải điện áp cho mạng truyền thông không dây;
- thiết bị không dây 10 truy nhập ô của chùm bằng cách gửi thông báo truy nhập ban đầu, như yêu cầu kết nối, ví dụ yêu cầu kết nối RRC, yêu cầu bắt đầu lại kết nối RRC, yêu cầu tạo cấu hình lại kết nối RRC hoặc tương đương, liên quan tới chùm đã được chọn và theo dõi thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên (RAR) của chùm đã chọn.

Theo các phương án ở đây nút mạng vô tuyến 12 thông báo thiết bị không dây 10 về chùm hoặc các chùm nào mà nút mạng vô tuyến 12 ưu tiên thiết bị không dây 10 sẽ chọn trong lúc chuyển tiếp trạng thái (hoặc truy nhập ban đầu). Do đó, nút mạng vô tuyến 12 có thể tác động hoặc điều khiển chùm hoặc các chùm nào mà thiết bị không dây 10 chọn và bằng cách đó tránh quá tải các tài nguyên hệ thống kết hợp với các chùm, đặc biệt là các tài nguyên truy nhập ngẫu nhiên, từ, ví dụ, thiết bị không dây đang cố gắng thực hiện các quá trình chuyển tiếp trạng thái sang, ví dụ, chế độ được kết nối.

Fig.2 là sơ đồ báo hiệu và lưu đồ kết hợp theo các phương án ở đây. Thiết bị không dây 10 ở trạng thái thứ nhất, ví dụ trạng thái không hoạt động, trong ô hoặc đi vào ô.

Hoạt động 201. Nút mạng vô tuyến 12 cung cấp cho thiết bị không dây 10 cấu hình chùm điều khiển hoặc chỉ báo chùm hoặc các chùm nào mà thiết bị không dây chọn trong lúc truy nhập ban đầu hoặc chuyển tiếp trạng thái. Cấu hình chùm này có thể được cung cấp như: thông tin cấu hình, ví dụ trong thông tin hệ thống như đã được thể hiện; trong lúc từ chối truy nhập ban đầu; hoặc như thông báo trả lời cho yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

Hoạt động 202. Thiết bị không dây 10 có thể, tùy ý, chọn chùm có xét đến cấu hình chùm.

Hoạt động 203. Thiết bị không dây 10 thực hiện truy nhập ban đầu vào ô có xét đến cấu hình chùm. Ví dụ, việc chọn chùm có thể được dựa trên cấu hình chùm, hoặc bản thân sự truy nhập ban đầu có thể được dựa trên cấu hình chùm.

Hoạt động 204. Nút mạng vô tuyến 12 có thể còn từ chối hoặc chấp nhận sự truy nhập ban đầu bởi thiết bị không dây 10. Sự từ chối này có thể còn bao gồm thông tin bổ sung về việc làm thế nào để truy nhập ô lần nữa, ví dụ bằng cách sử dụng một chùm khác và/hoặc một tài nguyên RACH khác, ví dụ chuyển dùng đối với thiết bị không dây đó.

Các hoạt động của phương pháp này được thực hiện bởi thiết bị không dây 10 để điều khiển truyền thông của thiết bị không dây 10 trong mạng truyền thông không dây 1 theo các phương án ở đây sẽ được mô tả bây giờ dựa vào lưu đồ được miêu tả trên Fig.2b. Các hoạt động này không phải được tiến hành theo thứ tự nêu dưới đây, nhưng có thể được tiến hành theo thứ tự thích hợp bất kỳ. Các hoạt động được thực hiện theo một số phương án được đánh dấu bằng các hộp nét đứt. Nút mạng vô tuyến 12 trong mạng truyền thông không dây 1 cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến trên ô, ví dụ, phục vụ thiết bị không dây trong ô. Ô này có thể bao gồm một hoặc nhiều chùm.

Hoạt động 211. Thiết bị không dây 10 thu từ nút mạng vô tuyến 12, khi thiết bị không dây 10 ở trạng thái thứ nhất, ví dụ trạng thái để không, cấu hình chùm chỉ báo chùm hoặc các chùm nào của ô, ví dụ ô thứ nhất hoặc ô thứ hai, mà thiết bị không dây 10 được phép chọn trong lúc chuyển tiếp trạng thái hoặc truy nhập ban đầu. Cấu hình chùm này có thể bao gồm trị số ngưỡng của cường độ hoặc chất lượng, danh sách các chùm không mong muốn, danh sách các chùm được ưu tiên, danh sách các chùm được phép, hoặc danh sách các chùm không được phép và bằng cách đó có thể cấu hình chùm này chỉ báo chùm hoặc các chùm nào của ô mà thiết bị không dây 10 được phép chọn trong lúc chuyển tiếp trạng thái hoặc truy nhập ban đầu. 10. Cấu hình chùm có thể được cung cấp: như thông tin cấu hình trong thông tin hệ thống; trong lúc từ chối sự truy nhập ban đầu; hoặc như thông báo trả lời cho yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

Hoạt động 212. Thiết bị không dây 10 thực hiện truy nhập ban đầu vào ô hoặc chuyển tiếp trạng thái có xét đến cấu hình chùm. Thiết bị không dây 10 có thể thực hiện truy nhập ban đầu vào ô hoặc chuyển tiếp trạng thái bằng cách chọn hoặc chọn lại chùm dựa trên cấu hình chùm thu được.

Hoạt động 213. Thiết bị không dây 10 có thể thu, từ nút mạng vô tuyến 12, chỉ báo từ chối từ chối truy nhập ban đầu với thông tin bổ sung về việc làm thế nào để truy nhập ô lần nữa. Sau đó, thiết bị không dây có thể thực hiện hoạt động 212 có xét đến chỉ báo từ chối.

Các hoạt động của phương pháp này được thực hiện bởi nút mạng vô tuyến 12 để điều khiển truyền thông của thiết bị không dây 10 trong mạng truyền thông không dây 1 theo các phương án ở đây sẽ được mô tả bây giờ dựa vào lưu đồ được miêu tả trên Fig.2c. Các hoạt động này không phải được tiến hành theo thứ tự nêu dưới đây, nhưng có thể được tiến hành theo thứ tự thích hợp bất kỳ. Các hoạt động được thực hiện theo một số phương án được đánh dấu bằng các hộp nét đứt. Nút mạng vô tuyến 12 trong mạng truyền thông không dây 1 cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến trên ô hoặc phục vụ thiết bị không dây trong ô. Ô này có thể bao gồm một hoặc nhiều chùm.

Hoạt động 221. Nút mạng vô tuyến 12 phát đến thiết bị không dây 10, khi thiết bị không dây 10 ở trạng thái thứ nhất, cấu hình chùm chỉ báo chùm hoặc các chùm nào mà thiết bị không dây được phép chọn trong lúc truy nhập ban đầu hoặc chuyển tiếp trạng thái. Cấu hình chùm có thể bao gồm trị số ngưỡng của cường độ hoặc chất lượng, danh sách các chùm không mong muốn, danh sách các chùm được ưu tiên, danh sách các chùm được phép, hoặc danh sách các chùm không được phép và bằng cách đó có thể cấu hình chùm chỉ báo chùm hoặc các chùm nào của ô mà thiết bị không dây được phép chọn trong lúc chuyển tiếp trạng thái hoặc truy nhập ban đầu. Cấu hình chùm có thể được cung cấp: như thông tin cấu hình trong thông tin hệ thống; trong lúc từ chối truy nhập ban đầu; hoặc như thông báo trả lời cho yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên. Cần lưu ý rằng nút mạng vô tuyến 12 có thể xác định cấu hình chùm dựa trên tải của các chùm khác nhau.

Hoạt động 222. Nút mạng vô tuyến 12 có thể từ chối truy nhập ban đầu bởi thiết bị không dây dựa trên điều kiện. Ví dụ, nút mạng vô tuyến có thể xác định rằng thiết bị không dây đang sử dụng chùm được tải ở mức độ cao, hoặc có thể từ chối truy nhập ban đầu để làm cân bằng tải với một chùm khác. Nút mạng vô tuyến 12 có thể từ chối truy nhập ban đầu bằng cách cung cấp cho thiết bị không dây thông tin bổ sung về việc làm thế nào để truy nhập ô lần nữa.

Trong bản mô tả này, các thuật ngữ “các chùm” được sử dụng. Các chùm này có thể được nhận dạng bởi thiết bị không dây 10 bằng cách phát hiện các tín hiệu tham chiếu có thể chỉ báo ngầm hoặc rõ ràng ký hiệu nhận dạng chùm. Ví dụ, trong NR, các chùm này có thể phát tập khối tín hiệu phát của khối tín hiệu đồng bộ hóa (Synchronization Signal Block, SSB) NR trong đó mỗi SSB trong tập này bao gồm tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp NR (NR Primary Synchronization Signal, NR-PSS)/tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp (NR Secondary Synchronization Signal, NR-SSS)/kênh phát rộng vật lý NR (NR Physical Broadcast Channel, NR-PBCH), trong đó mỗi SSB lập mã cùng một nhận dạng ô (Identity, ID) đối với cùng một ô. Mỗi SSB cũng lập mã “chỉ số thời gian” mà hoạt động dưới dạng cơ chế nhận dạng chùm. Tập SSB là tín hiệu/kênh sơ cấp sắp được theo dõi bởi các thiết bị không dây IDLE/INACTIVE để thực hiện chọn ô, chọn lại ô và truy nhập ban đầu, trong đó thiết bị không dây 10 sẽ chọn ít nhất một chùm để truy nhập ô và khởi tạo truy nhập ngẫu nhiên. Trong NR, một loại khác của tín hiệu tham chiếu có thể cũng được tạo chùm: CSI-RS. Chúng có thể được tạo cấu hình cho các thủ tục quản lý chùm và di động, cả trong các thiết bị không dây RRC_CONNECTED. Đối với các quá trình chuyển tiếp trạng thái, thiết bị không dây có thể được tạo cấu hình với các tài nguyên CSI-RS cụ thể cần được theo dõi và cần được kết hợp với các tài nguyên RACH để tăng tốc sự chuyển tiếp trực tiếp sang chùm hẹp.

Cơ chế để mạng tạo cấu hình thiết bị không dây 10 ở trạng thái không hoạt động (chờ), ví dụ RRC_IDLE hoặc RRC_INACTIVE, để tránh truy nhập ban đầu trong chùm bị quá tải được thể hiện trên Fig.3.

Hoạt động 301. Nút mạng vô tuyến 12 cung cấp cho thiết bị không dây 10 cấu hình chùm để truy nhập ban đầu. Cấu hình chùm của các chùm được phép, không được phép, và/hoặc được ưu tiên trong hoạt động 301 có thể được bao gồm trong thông báo hệ thống mà có thể được đọc bởi thiết bị không dây đang chờ để chờ như thiết bị không dây 10. Có một vài thay đổi về thông tin gì có thể được cung cấp đến thiết bị không dây 10. Nút mạng vô tuyến 12 có thể tạo cấu hình thiết bị không dây 10 với một hoặc một vài thông tin khác được liệt kê dưới đây.

Theo một phương án, nút mạng vô tuyến 12 chỉ báo *các chùm được phép* liên quan tới một hoặc nhiều ô để thông báo thiết bị không dây 10 rằng thiết bị không dây 10 sẽ chỉ thực hiện truy nhập ngẫu nhiên (random access, RA) bằng cách sử dụng RACH liên quan tới các chùm đã được chỉ báo đối với ô hoặc các ô đã được chỉ báo.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, nút mạng vô tuyến 12 chỉ báo *các chùm không được phép* liên quan tới một hoặc nhiều ô để thông báo thiết bị không dây 10 rằng thiết bị không dây 10 sẽ không thực hiện RA bằng cách sử dụng RACH liên quan tới các chùm đã được chỉ báo đối với ô hoặc các ô đã được chỉ báo. Thông báo này chỉ báo rằng thiết bị không dây 10 có thể truy nhập theo cách khác chùm khác bất kỳ trong ô bất kỳ trong số các ô đã được chỉ báo.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, nút mạng vô tuyến 12 có thể chỉ báo *các chùm được ưu tiên* liên quan tới một hoặc nhiều ô để thông báo thiết bị không dây 10 để ưu tiên RA liên quan tới các chùm đã được chỉ báo, mà có thể được liệt kê theo thứ tự ưu tiên hoặc với một số thông tin ưu tiên được bao gồm, đối với ô hoặc các ô đã được chỉ báo.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, nút mạng vô tuyến 12 có thể chỉ báo *các chùm được đổi hướng* liên quan tới một hoặc nhiều ô để thông báo thiết bị không dây 10 rằng thiết bị không dây 10 sẽ chỉ thực hiện RA bằng cách sử dụng RACH liên quan tới các chùm đã được chỉ báo đối với ô hoặc các ô đã được chỉ báo. Chúng tương tự với chùm được phép đến một mức độ nhất định, mặc dù chúng có thể được gửi trong một thông báo khác và trong các trường hợp khác nhau. Chỉ báo của các chùm được đổi hướng này có thể cũng là sự đổi hướng rõ ràng của các tài nguyên RACH trong đó nút mạng vô tuyến 12 có thể thông báo thiết bị không dây 10 để sử dụng thời gian, tần số, và/hoặc tài nguyên phần mở đầu cụ thể trong lần thử RACH tiếp theo.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, nút mạng vô tuyến 12 có thể bao gồm, ngoài thông tin bất kỳ được mô tả ở trên, thông tin hiệu lực như các tài nguyên RACH cụ thể, ví dụ tập con trong số các tập con được tạo cấu hình, trong đó truy nhập liên quan tới các chùm này sẽ không được truy nhập các tài nguyên RACH cụ thể mà sẽ được truy nhập.

Hoạt động 302. Thiết bị không dây 10 có thể chọn chùm dựa trên cấu hình chùm thu được.

Hoạt động 303. Thiết bị không dây 10 thực hiện truy nhập ban đầu bằng cách sử dụng các tài nguyên truy nhập ngẫu nhiên kết hợp với chùm đã được chọn.

Trong lúc đang được tạo cấu hình bởi nút mạng vô tuyến 12 với chỉ báo của, ví dụ, *các chùm được phép* liên quan tới một hoặc nhiều ô, thiết bị không dây 10 thử truy nhập ô mà nó đang chờ để chờ, kiểm tra việc có hay không chùm được chọn hiện thời là một phần của danh sách các chùm được phép và/hoặc được chỉ báo là chùm được phép. Nếu chùm đã chọn được phép, thiết bị không dây 10 có thể truy nhập chùm này nếu thiết bị không dây 10 muốn thực hiện quá trình chuyển tiếp trạng thái. Nếu chùm đã chọn không là một phần của danh sách này, thiết bị không dây 10 có thể thực hiện chọn lại chùm trong ô, mà có thể được hoàn thành dựa trên các tiêu chuẩn khác nhau như i) chọn các chùm với các kết quả đo mạnh nhất, ví dụ công suất thu tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Power, RSRP), chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Received Quality, RSRQ), tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu và tạp âm (Signal to Interference plus Noise Ratio, SINR), hoặc tương đương, hoặc theo các quy tắc phối hợp bất kỳ, ví dụ RSRP mạnh nhất và RSRQ mạnh nhất, v.v., trong danh sách của các chùm được phép. Nếu không có chùm nào trong số các chùm được phép trong ô thích hợp hoặc không được phát hiện, thiết bị không dây 10 có thể khởi động chọn lại ô hoặc chọn lại chùm trong ô.

Trong lúc đang được tạo cấu hình bởi nút mạng vô tuyến 12 với chỉ báo của *các chùm không được phép* liên quan tới một hoặc nhiều ô, thiết bị không dây 10 thử truy nhập ô mà nó đang chờ để chờ, có thể kiểm tra việc có hay không chùm được chọn hiện thời là một phần của danh sách của chùm không được phép và/hoặc được chỉ báo là chùm được phép. Nếu không, thiết bị không dây 10 có thể truy nhập chùm này nếu nó muốn để thực hiện quá trình chuyển tiếp trạng thái (nghĩa là tiếp tục thủ tục truy nhập ngẫu nhiên liên quan tới chùm đã được chọn). Nếu chùm đã chọn là một phần của danh sách này, thiết bị không dây 10 có thể thực hiện chọn lại chùm trong ô, mà có thể được hoàn thành dựa trên các tiêu chuẩn khác nhau như i) chọn các chùm với các kết quả đo mạnh nhất, ví dụ RSRP, RSRQ, SINR, hoặc tương

đương, hoặc theo các quy tắc phối hợp bất kỳ, ví dụ RSRP mạnh nhất và RSRQ mạnh nhất, v.v., trong chùm khác bất kỳ không nằm trong danh sách của các chùm không được phép. Nếu chùm được chọn bất kỳ không nằm trong danh sách là không thích hợp hoặc không được phát hiện, thiết bị không dây 10 có thể khởi động chọn lại ô hoặc chọn lại chùm trong ô.

Trong lúc đang được tạo cấu hình bởi nút mạng vô tuyến 12 với chỉ báo của *các chùm được ưu tiên* liên quan tới một hoặc nhiều ô, thiết bị không dây thử truy nhập ô mà nó đang chốt để chờ, có thể kiểm tra danh sách của nó gồm các chùm đã được phát hiện và/hoặc thích hợp (nghĩa là có thể truy nhập được từ góc độ điều kiện vô tuyến) và so sánh với danh sách của các chùm được ưu tiên. Sau đó, thiết bị không dây 10 chọn chùm với độ ưu tiên cao nhất trong số các chùm đã được phát hiện/thích hợp. Các điều kiện bổ sung có thể có thể được đáp ứng, ví dụ sự khác biệt nhất định về các điều kiện vô tuyến có tiền lệ cho sự sắp xếp dựa trên quyền ưu tiên được đề xuất bởi mạng.

Trong lúc đang được tạo cấu hình bởi nút mạng vô tuyến 12 với chỉ báo của *các chùm được đổi hướng* liên quan tới một hoặc nhiều ô, thiết bị không dây 10 thử truy nhập ô mà nó đang chốt để chờ, có thể kiểm tra danh sách của nó gồm các chùm được phát hiện và/hoặc thích hợp (nghĩa là có thể truy nhập được từ góc độ điều kiện vô tuyến) và so sánh với danh sách của các chùm được đổi hướng. Sau đó, thiết bị không dây 10 truy nhập chùm bất kỳ trong số các chùm, mà đang được đổi hướng, ví dụ, chùm với các kết quả đo mạnh nhất và/hoặc tổ hợp của chúng.

Hoạt động 304. Nút mạng vô tuyến 12 chấp nhận hoặc từ chối truy nhập ban đầu, có khả năng với thông tin bổ sung trở lại thiết bị không dây 10 về việc làm thế nào để truy nhập ô lần nữa.

Thông tin cấu hình chùm có thể được cung cấp trong thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên (RAR). Cơ chế này được thể hiện trên Fig.4, và có thể được phối hợp với một hoặc một vài phương án chọn về thông báo được cung cấp cho thiết bị không dây 10.

Hoạt động 401. Thiết bị không dây 10 chọn chùm để truy nhập ban đầu.

Hoạt động 402. Thiết bị không dây 10 thực hiện truy nhập ngẫu nhiên, nghĩa là phát yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, kết hợp với chùm đã được chọn.

Hoạt động 403. Nút mạng vô tuyến 12 đáp lại yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên bằng thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên và cung cấp cho thiết bị không dây 10 cấu hình chùm để truy nhập ban đầu.

Ví dụ, nút mạng vô tuyến 12 có thể xác nhận sự chọn chùm. Việc không có chỉ báo có thể cũng có thể đóng vai trò là sự báo nhận về chùm được chọn. Ngoài ra, nút mạng vô tuyến 12 có thể chỉ báo các chùm được phép liên quan tới một hoặc nhiều ô để thông báo thiết bị không dây 10 rằng thiết bị không dây 10 sẽ chỉ thực hiện RA liên quan tới các chùm đã được chỉ báo đối với ô hoặc các ô đã được chỉ báo.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, nút mạng vô tuyến 12 có thể chỉ báo rằng thiết bị không dây 10 không nên thực hiện truy nhập ban đầu bằng cách sử dụng chùm đã chọn, và rằng thiết bị không dây 10 nên chọn lại chùm khác bất kỳ. Nút mạng vô tuyến 12 có thể cũng cung cấp danh sách các chùm không được phép liên quan tới một hoặc nhiều ô để thông báo thiết bị không dây 10 rằng thiết bị không dây 10 sẽ không thực hiện RA liên quan tới các chùm đã được chỉ báo đối với ô hoặc các ô đã được chỉ báo.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, nút mạng vô tuyến 12 chỉ báo các chùm được ưu tiên liên quan tới một hoặc nhiều ô để thông báo thiết bị không dây 10 rằng thiết bị không dây 10 nên ưu tiên RA liên quan tới các chùm đã được chỉ báo, mà có thể được liệt kê theo thứ tự ưu tiên hoặc với một số thông tin ưu tiên được bao gồm, đối với ô hoặc các ô đã được chỉ báo.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, thông báo trả lời truy nhập ngẫu nhiên từ nút mạng vô tuyến 12 có thể chứa chỉ báo rằng chùm được truy nhập đã không được phép và danh sách các chùm chỉ báo đến thiết bị không dây 10 mà chúng được cho phép và nên hoặc có thể được truy nhập. Chỉ báo của chùm được đổi hướng có thể cũng là sự đổi hướng rõ ràng của các tài nguyên RACH trong đó nút mạng vô tuyến 12 có thể thông báo thiết bị không dây 10 để sử dụng thời gian, tần số, và/hoặc các tài nguyên phần mở đầu cụ thể trong lần thử RACH tiếp theo.

Hoạt động 404. Thiết bị không dây 10 thực hiện truy nhập ban đầu bằng cách thực hiện truy nhập ngẫu nhiên kết hợp với cấu hình chùm.

Trong lúc đang được tạo cấu hình bởi nút mạng vô tuyến 12 với chỉ báo của các chùm được phép liên quan tới một hoặc nhiều ô đó, thiết bị không dây 10 thử truy nhập ô mà nó đang chốt để chờ, kiểm tra việc chùm được chọn hiện thời có hay không là một phần của danh sách của chùm được phép và/hoặc được chỉ báo là chùm được phép. Nếu có, thiết bị không dây 10 có thể truy nhập chùm đó nếu nó muốn để thực hiện quá trình chuyển tiếp trạng thái. Nếu chùm đã chọn không là một phần của danh sách này, thiết bị không dây 10 nên thực hiện chọn lại chùm trong ô, mà có thể được hoàn thành dựa trên các tiêu chuẩn khác nhau như i) chọn các chùm với các kết quả đo mạnh nhất (ví dụ RSRP, RSRQ, SINR, hoặc tương đương) hoặc theo các quy tắc phối hợp bất kỳ (ví dụ RSRP mạnh nhất và RSRQ mạnh nhất, v.v.) trong danh sách của các chùm được phép. Nếu không chùm nào trong số các chùm được phép trong ô là thích hợp hoặc không được phát hiện, thiết bị không dây 10 nên khởi động chọn lại ô hoặc chọn lại chùm trong ô.

Trong lúc đang được tạo cấu hình bởi nút mạng vô tuyến 12 với chỉ báo của *các chùm không được phép* liên quan tới một hoặc nhiều ô, thiết bị không dây 10 thử truy nhập ô mà nó đang chốt để chờ, kiểm tra việc chùm được chọn hiện thời có hay không là một phần của danh sách của chùm không được phép và/hoặc được chỉ báo là chùm không được phép. Nếu không, thiết bị không dây 10 có thể truy nhập chùm đó nếu nó muốn để thực hiện quá trình chuyển tiếp trạng thái, nghĩa là tiếp tục thử truy nhập ngẫu nhiên liên quan tới chùm đã được chọn. Nếu chùm đã chọn là một phần của danh sách này, thiết bị không dây 10 có thể thực hiện chọn lại chùm trong ô, mà có thể được hoàn thành dựa trên các tiêu chuẩn khác nhau như i) chọn các chùm với các kết quả đo mạnh nhất (ví dụ RSRP, RSRQ, SINR, hoặc tương đương) hoặc theo các quy tắc phối hợp bất kỳ (ví dụ RSRP mạnh nhất và RSRQ mạnh nhất, v.v.) trong chùm khác bất kỳ không nằm trong danh sách của các chùm không được phép. Nếu chùm được chọn bất kỳ, không nằm trong danh sách này, là không thích hợp hoặc không được phát hiện, thiết bị không dây 10 nên khởi động chọn lại ô hoặc chọn lại chùm trong ô.

Trong lúc đang được tạo cấu hình bởi nút mạng vô tuyến 12 với chỉ báo của các chùm được ưu tiên liên quan tới một hoặc nhiều ô, thiết bị không dây 10 thử truy nhập ô mà nó đang chốt để chờ, kiểm tra danh sách của nó gồm các chùm được phát hiện và/hoặc thích hợp (nghĩa là có thể truy nhập được từ góc độ điều kiện vô tuyến) và so sánh với danh sách của các chùm được ưu tiên. Sau đó, thiết bị không dây 10 chọn chùm với độ ưu tiên cao nhất trong số các chùm được phát hiện/thích hợp. Các điều kiện bổ sung có thể được đáp ứng, ví dụ, sự khác biệt nhất định trong các điều kiện vô tuyến có tiền lệ cho sự sắp xếp dựa trên quyền ưu tiên được đề xuất bởi nút mạng vô tuyến 12.

Trong lúc đang được tạo cấu hình bởi nút mạng vô tuyến 12 với chỉ báo của các chùm được đổi hướng liên quan tới một hoặc nhiều ô, thiết bị không dây 10 thử truy nhập ô mà nó đang chốt để chờ, kiểm tra danh sách của nó gồm các chùm được phát hiện và/hoặc thích hợp (nghĩa là có thể truy nhập được từ góc độ điều kiện vô tuyến) và so sánh với danh sách của các chùm được đổi hướng. Sau đó, thiết bị không dây 10 truy nhập chùm bất kỳ trong số các chùm đang được đổi hướng, ví dụ, chùm với các kết quả đo mạnh nhất và/hoặc tổ hợp của chúng.

Hoạt động 405. Nút mạng vô tuyến 12 có khả năng chấp nhận hoặc từ chối truy nhập ban đầu, có khả năng với thông tin bổ sung trở lại thiết bị không dây 10 về việc làm thế nào để truy nhập ô lần nữa.

Thông tin cấu hình nghĩa là cấu hình chùm có thể, theo cách khác hoặc ngoài ra, được cung cấp trong yêu cầu kết nối, yêu cầu bắt đầu lại kết nối, gói dữ liệu UL với một số thông tin điều khiển, như trong lúc phát dữ liệu nhỏ từ INACTIVE, hoặc thông báo tương đương bất kỳ yêu cầu truy nhập vào kênh dựa trên tranh chấp. Thông báo trả lời đó có thể là, ví dụ, thông báo từ chối kết nối RRC mà có thể chứa thông tin về chùm dựa trên một hoặc một vài phương án chọn về thông tin được cung cấp dưới đây dựa vào Fig.5.

Hoạt động 501. Thiết bị không dây 10 chọn chùm để truy nhập ban đầu.

Hoạt động 502. Thiết bị không dây 10 thực hiện truy nhập ban đầu bằng cách thực hiện truy nhập ngẫu nhiên kết hợp với chùm đã được chọn.

Hoạt động 503. Nút mạng vô tuyến 12 từ chối truy nhập ban đầu và cung cấp cho thiết bị không dây 10 cấu hình chùm để truy nhập ban đầu.

Ví dụ, nút mạng vô tuyến 12 có thể chỉ báo *các chùm được phép* liên quan tới một hoặc nhiều ô để thông báo thiết bị không dây 10 rằng thiết bị không dây 10 sẽ chỉ thử lại bước truy nhập ban đầu bằng cách thực hiện RA liên quan tới các chùm đã được chỉ báo đối với ô hoặc các ô đã được chỉ báo.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, nút mạng vô tuyến 12 có thể chỉ báo *các chùm không được phép* liên quan tới một hoặc nhiều ô để thông báo thiết bị không dây 10 rằng thiết bị không dây 10 sẽ không thử lại truy nhập ban đầu bằng cách sử dụng RACH liên quan tới các chùm đã được chỉ báo đối với ô hoặc các ô đã được chỉ báo. Thông tin này chỉ báo rằng thiết bị không dây 10 có thể truy nhập theo cách khác chùm khác bất kỳ trong ô bất kỳ trong số các ô được chỉ báo.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, nút mạng vô tuyến 12 chỉ báo *các chùm được ưu tiên* liên quan tới một hoặc nhiều ô để thông báo thiết bị không dây 10 để ưu tiên truy nhập RACH liên quan tới các chùm đã được chỉ báo khi đang thử lại truy nhập ban đầu. Các chùm được ưu tiên có thể được liệt kê theo thứ tự ưu tiên hoặc với một số thông tin ưu tiên được bao gồm, đối với ô hoặc các ô đã được chỉ báo.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, nút mạng vô tuyến 12 có thể chỉ báo *các chùm được đổi hướng* liên quan tới ô 11 hoặc nhiều ô để thông báo thiết bị không dây 10 rằng thiết bị không dây 10 chỉ thử lại thủ tục RACH ban đầu liên quan tới các chùm đã được chỉ báo đối với ô hoặc các ô đã được chỉ báo. Các chùm này có thể tương tự với các chùm được phép ở mức độ nhất định, mặc dù các chùm này có thể được gửi trong một thông báo khác và trong các trường hợp khác nhau. Chỉ báo của chùm được đổi hướng có thể cũng là sự đổi hướng rõ ràng của các tài nguyên RACH trong đó nút mạng vô tuyến 12 có thể thông báo thiết bị không dây 10 để sử dụng thời gian, tần số, và/hoặc tài nguyên phần mở đầu cụ thể trong lần thử RACH tiếp theo.

Hoạt động 504. Thiết bị không dây 10 thực hiện truy nhập ban đầu lần nữa bằng cách sử dụng cấu hình chùm thu được.

Trong lúc đang được tạo cấu hình bởi nút mạng vô tuyến với chỉ báo của *các chùm được phép* liên quan tới một hoặc nhiều ô, thiết bị không dây 10 có thể thực

hiện chọn lại chùm trong ô, mà có thể được hoàn thành dựa trên các tiêu chuẩn khác nhau như i) chọn các chùm với các kết quả đo mạnh nhất, ví dụ RSRP, RSRQ, SINR, hoặc tương đương, hoặc theo các quy tắc phối hợp bất kỳ, ví dụ RSRP mạnh nhất và RSRQ mạnh nhất, v.v., trong danh sách của các chùm được phép. Nếu không chùm nào trong số các chùm được phép trong ô là thích hợp hoặc không được phát hiện, thiết bị không dây 10 nên khởi động chọn lại ô hoặc chọn lại chùm trong ô.

Trong lúc đang được tạo cấu hình bởi mạng với chỉ báo của *các chùm không được phép* liên quan tới một hoặc nhiều ô, thiết bị không dây 10 nên thực hiện chọn lại chùm trong ô, mà có thể được hoàn thành dựa trên các tiêu chuẩn khác nhau như i) chọn các chùm với các kết quả đo mạnh nhất, ví dụ RSRP, RSRQ, SINR, hoặc tương đương, hoặc theo các quy tắc phối hợp bất kỳ, ví dụ RSRP mạnh nhất và RSRQ mạnh nhất, v.v., trong chùm khác bất kỳ không nằm trong danh sách của các chùm không được phép. Nếu chùm được chọn bất kỳ không nằm trong danh sách là không thích hợp hoặc không được phát hiện, thiết bị không dây 10 có thể khởi động chọn lại ô hoặc chọn lại chùm trong ô.

Trong lúc đang được tạo cấu hình bởi mạng với chỉ báo của *các chùm được ưu tiên* liên quan tới một hoặc nhiều ô, thiết bị không dây 10 nên thực hiện chọn lại chùm trong ô và kiểm tra danh sách của nó gồm các chùm được phát hiện và/hoặc thích hợp, nghĩa là có thể truy nhập được từ góc độ điều kiện vô tuyến, và so sánh với danh sách của các chùm được ưu tiên. Sau đó, thiết bị không dây 10 chọn chùm với độ ưu tiên cao nhất trong số các chùm đã phát hiện hoặc thích hợp. Các điều kiện bổ sung có thể được đáp ứng, ví dụ sự khác biệt nhất định trong các điều kiện vô tuyến có thể có tiền lệ cho sự sắp xếp dựa trên quyền ưu tiên được đề xuất bởi nút mạng vô tuyến 12.

Trong lúc đang được tạo cấu hình bởi mạng với chỉ báo của *các chùm được đổi hướng* liên quan tới một hoặc nhiều ô, thiết bị không dây 10 có thể thực hiện chọn lại chùm trong ô, mà có thể được hoàn thành dựa trên các tiêu chuẩn khác nhau như i) chọn các chùm với các kết quả đo mạnh nhất, ví dụ RSRP, RSRQ, SINR, hoặc tương đương, hoặc theo các quy tắc phối hợp bất kỳ, ví dụ RSRP mạnh nhất và RSRQ mạnh nhất, v.v., trong danh sách của các chùm được phép. Nếu không có chùm nào

trong số các chùm được phép trong ô là thích hợp hoặc không được phát hiện, thiết bị không dây 10 có thể khởi động chọn lại ô hoặc chọn lại chùm trong ô.

Hoạt động 505. Nút mạng vô tuyến 12 chấp nhận hoặc từ chối truy nhập ban đầu, có khả năng với thông tin bổ sung về việc làm thế nào để truy nhập ô lần nữa.

Sau khi RACH nút mạng vô tuyến 12 có thể tạo cấu hình lại thiết bị không dây 10 để thực hiện bước báo cáo chùm và, sau đó, thiết bị không dây 10 có thể chuyển mạch chùm hoặc (các) cặp liên kết chùm hướng về (các) chùm được tải ít hơn các chùm đã được truy nhập.

Nút mạng vô tuyến 12 có thể xác định hoặc tạo cấu hình cấu hình chùm chỉ báo các chùm được ưu tiên như CSI-RS để chọn và/hoặc các điều kiện để được đáp ứng như các ngưỡng cường độ hoặc chất lượng, dựa trên, ví dụ, tải trong các chùm khác nhau.

Cấu hình chùm có thể bao gồm các ký hiệu chỉ báo chùm và dùng để điều khiển hoặc thông báo chùm hoặc các chùm nào của ô để chọn bởi thiết bị không dây 10. Do đó, thiết bị không dây 10 thu cấu hình chùm chỉ báo các chùm được ưu tiên hoặc theo một số phương án, các chùm không được ưu tiên. Cấu hình chùm có thể bao gồm trị số ngưỡng của cường độ hoặc chất lượng, danh sách các chùm không mong muốn, hoặc danh sách các chùm được ưu tiên. Chỉ báo này có thể là danh sách của các chùm không thích hợp để truy nhập, hoặc ngưỡng chất lượng liên kết vô tuyến đối với chùm để được chọn bởi thiết bị không dây.

Cần lưu ý rằng trong trường hợp chung, thuật ngữ “nút mạng vô tuyến” có thể được thay thế bằng “điểm phát và thu”. Quan sát chính là phải có khả năng phân biệt giữa các điểm thu phát (transmission reception point, TRP), thường dựa trên các RS hoặc các tín hiệu đồng bộ hóa khác nhau và các BRS được phát. Một vài TRP có thể được kết nối cục bộ với cùng một nút mạng vô tuyến nhưng nếu chúng được tách biệt về mặt địa lý, hoặc đang chỉ theo các hướng lan truyền khác nhau, các TRP sẽ chịu các vấn đề giống như các nút mạng vô tuyến khác. Trong các phần tiếp theo, các thuật ngữ “nút mạng vô tuyến” và “TRP” có thể được cho là có thể thay cho nhau.

Cần lưu ý thêm rằng mạng truyền thông không dây có thể thực sự là mạng được lát thành nhiều lát mạng/RAN, mỗi lát mạng/RAN hỗ trợ một hoặc nhiều loại thiết bị không dây và/hoặc một hoặc nhiều loại dịch vụ, nghĩa là mỗi lát mạng hỗ trợ một tập các chức năng khác nhau. Sự lát mạng dựa vào khả năng là các lát mạng/RAN được sử dụng cho các dịch vụ và các trường hợp sử dụng khác nhau và các dịch vụ và các trường hợp sử dụng này có thể dựa vào các khác biệt về chức năng được hỗ trợ trong các lát mạng khác nhau. Mỗi lát mạng/RAN có thể bao gồm một hoặc nhiều nút mạng hoặc các phần tử của các nút mạng cung cấp các dịch vụ/các chức năng cho lát mạng tương ứng. Mỗi lát mạng/RAN có thể bao gồm nút mạng như nút RAN và/hoặc nút mạng lõi.

Fig.6 là sơ đồ khối mô tả thiết bị không dây 10 theo các phương án ở đây để điều khiển truyền thông của thiết bị không dây 10 trong mạng truyền thông không dây 1. Nút mạng vô tuyến 12 được tạo cấu hình để cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến trên ô, ví dụ để phục vụ thiết bị không dây 10, và mạng truyền thông không dây 1 có thể còn bao gồm nút mạng vô tuyến thứ hai 13.

Thiết bị không dây 10 có thể bao gồm mạch xử lý 601, ví dụ một hoặc nhiều bộ xử lý, được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp ở đây.

Thiết bị không dây 10 có thể bao gồm môđun thu 602, ví dụ bộ thu hoặc bộ thu phát. Thiết bị không dây 10, mạch xử lý 601, và/hoặc môđun thu 602 được tạo cấu hình để thu từ nút mạng vô tuyến 12, khi thiết bị không dây 10 ở trạng thái thứ nhất, cấu hình chùm chỉ báo chùm hoặc các chùm nào của ô mà thiết bị không dây 10 được phép chọn trong lúc chuyển tiếp trạng thái hoặc truy nhập ban đầu. Ví dụ, thiết bị không dây 10, mạch xử lý 601, và/hoặc môđun thu 602 có thể được tạo cấu hình để thu, ở trạng thái thứ nhất ví dụ trạng thái không hoạt động trong ô hoặc đang đi vào ô, cấu hình chùm điều khiển hoặc chỉ báo chùm nào của ô mà thiết bị không dây sẽ chọn trong lúc chuyển tiếp trạng thái hoặc truy nhập ban đầu. Cấu hình chùm có thể bao gồm trị số ngưỡng của cường độ hoặc chất lượng, danh sách các chùm không mong muốn, hoặc danh sách các chùm được ưu tiên, danh sách các chùm được phép, hoặc danh sách các chùm không được phép và bằng cách đó có thể cấu hình chùm chỉ báo chùm hoặc các chùm nào của ô mà thiết bị không dây được phép chọn

trong lúc chuyển tiếp trạng thái hoặc truy nhập ban đầu. Thiết bị không dây 10, mạch xử lý 601, và/hoặc môđun thu 602 có thể được tạo cấu hình để thu từ nút mạng vô tuyến 12, chỉ báo từ chối từ chối truy nhập ban đầu với thông tin bổ sung về việc làm thế nào để truy nhập ô lần nữa. Cấu hình chùm có thể được cung cấp: như thông tin cấu hình trong thông tin hệ thống; trong lúc từ chối truy nhập ban đầu; hoặc như thông báo trả lời cho yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

Thiết bị không dây 10 có thể bao gồm môđun truy nhập 603, ví dụ bộ phát hoặc bộ thu phát. Thiết bị không dây 10, mạch xử lý 601, và/hoặc môđun truy nhập 603 được tạo cấu hình để thực hiện truy nhập ban đầu vào ô hoặc chuyển tiếp trạng thái có xét đến cấu hình chùm.

Thiết bị không dây 10 có thể bao gồm môđun chọn 604. Thiết bị không dây 10, mạch xử lý 601, và/hoặc môđun chọn 604 có thể được tạo cấu hình để chọn chùm để truy nhập ban đầu; việc này có thể được dựa trên cấu hình chùm. Thiết bị không dây 10, mạch xử lý 601, và/hoặc môđun chọn 604 có thể được tạo cấu hình để thực hiện truy nhập ban đầu vào ô hoặc chuyển tiếp trạng thái bằng cách chọn hoặc chọn lại chùm dựa trên cấu hình chùm thu được.

Thiết bị không dây 10 còn bao gồm bộ nhớ 605. Bộ nhớ này bao gồm một hoặc nhiều bộ phận để được sử dụng để lưu trữ dữ liệu, như các cường độ các chất lượng, các chỉ báo, các chùm, các CSI-RS, các ngưỡng, các ứng dụng để thực hiện các phương pháp được bộc lộ ở đây khi được thực thi, và tương tự. Thiết bị không dây 10 có thể bao gồm giao diện truyền thông bao gồm bộ phát, bộ thu, bộ thu phát và/hoặc một hoặc nhiều anten.

Các phương pháp theo các phương án được mô tả ở đây đối với thiết bị không dây 10 được thi hành tương ứng bằng, ví dụ, sản phẩm chương trình máy tính 606 hoặc chương trình máy tính, bao gồm các lệnh, nghĩa là, các đoạn mã phần mềm, mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý, khiến ít nhất một bộ xử lý tiến hành các hoạt động được mô tả ở đây, như được thực hiện bởi thiết bị không dây 10. Chương trình máy tính 606 có thể được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính 607, ví dụ đĩa, thời bus nối tiếp vạn năng (universal serial bus, USB) hoặc tương tự. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính 607, đã lưu trữ trên đó sản phẩm

chương trình máy tính này, có thể bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý, khiến ít nhất một bộ xử lý tiến hành các hoạt động được mô tả ở đây, như được thực hiện bởi thiết bị không dây 10. Theo một số phương án, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính không chuyển tiếp.

Do đó, thiết bị không dây có thể bao gồm mạch xử lý và bộ nhớ, bộ nhớ này bao gồm các lệnh có thể thực thi được bởi mạch xử lý này nhờ đó thiết bị không dây 10 này hoạt động để thực hiện các phương pháp ở đây.

Fig.7 là sơ đồ khối mô tả nút mạng vô tuyến 12, như gNB, eNB hoặc tương tự, theo các phương án ở đây để điều khiển truyền thông của thiết bị không dây 10 trong mạng truyền thông không dây. Nút mạng vô tuyến 12 được tạo cấu hình để cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến trên ô 11 trong mạng truyền thông không dây 1, ví dụ nút mạng vô tuyến 12 được tạo cấu hình để phục vụ ô 11 hoặc thiết bị không dây 10 trong ô 11.

Nút mạng vô tuyến 12 có thể bao gồm mạch xử lý 701, ví dụ một hoặc nhiều bộ xử lý, được tạo cấu hình để thực hiện các phương pháp ở đây.

Nút mạng vô tuyến 12 có thể bao gồm môđun phát 702, bộ phát hoặc bộ thu phát. Nút mạng vô tuyến 12, mạch xử lý 701, và/hoặc môđun phát 702 được tạo cấu hình để phát đến thiết bị không dây 10, khi thiết bị không dây 10 ở trạng thái thứ nhất, cấu hình chùm bằng cách chỉ báo chùm hoặc các chùm nào mà thiết bị không dây 10 được phép chọn trong lúc truy nhập ban đầu hoặc chuyển tiếp trạng thái, nghĩa là phát cấu hình chùm đến thiết bị không dây 10. Cấu hình chùm này có thể được cung cấp như thông tin cấu hình, ví dụ trong thông tin hệ thống, trong lúc từ chối truy nhập ban đầu, như thông báo trả lời cho yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên hoặc tương tự. Cấu hình chùm này có thể bao gồm trị số ngưỡng của cường độ hoặc chất lượng, danh sách các chùm không mong muốn, danh sách các chùm được ưu tiên, danh sách các chùm được phép, hoặc danh sách các chùm không được phép và bằng cách đó có thể cấu hình chùm chỉ báo chùm hoặc các chùm nào của ô mà thiết bị không dây được phép chọn trong lúc chuyển tiếp trạng thái hoặc truy nhập ban đầu.

Nút mạng vô tuyến 12 có thể bao gồm môđun thu 703, bộ thu hoặc bộ thu phát. Nút mạng vô tuyến 12, mạch xử lý 701, và/hoặc môđun thu 703 có thể được tạo cấu hình để thu yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên, yêu cầu truy nhập ban đầu hoặc tương tự.

Nút mạng vô tuyến 12 có thể bao gồm môđun truy nhập 704. Nút mạng vô tuyến 12, mạch xử lý 701, và/hoặc môđun truy nhập 704 có thể được tạo cấu hình để từ chối truy nhập ban đầu bởi thiết bị không dây dựa trên điều kiện, nghĩa là từ chối hoặc chấp nhận truy nhập ban đầu bởi thiết bị không dây 10. Nút mạng vô tuyến 12, mạch xử lý 701, và/hoặc môđun truy nhập 704 có thể được tạo cấu hình để từ chối truy nhập ban đầu bằng cách cung cấp cho thiết bị không dây thông tin bổ sung về việc làm thế nào để truy nhập ô lần nữa. Sự từ chối có thể còn bao gồm thông tin bổ sung về việc làm thế nào để truy nhập ô lần nữa, ví dụ bằng cách sử dụng một chùm khác và/hoặc một tài nguyên RACH khác, ví dụ chuyên dùng đối với thiết bị không dây này.

Nút mạng vô tuyến 12 còn bao gồm bộ nhớ 705. Bộ nhớ này bao gồm một hoặc nhiều bộ phận để được sử dụng để lưu trữ dữ liệu, như các chỉ báo chùm, các cường độ các chất lượng, các ngưỡng, các chùm, các ô, các ứng dụng để thực hiện các phương pháp được bộc lộ ở đây khi được thực thi, và tương tự. Nút mạng vô tuyến 12 có thể bao gồm giao diện truyền thông bao gồm bộ phát, bộ thu, bộ thu phát và/hoặc một hoặc nhiều anten.

Các phương pháp theo các phương án được mô tả ở đây đối với nút mạng vô tuyến 12 được thi hành tương ứng bằng, ví dụ, sản phẩm chương trình máy tính 706 hoặc chương trình máy tính, bao gồm các lệnh, nghĩa là, các đoạn mã phần mềm, mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý, khiến ít nhất một bộ xử lý tiến hành các hoạt động được mô tả ở đây, như được thực hiện bởi nút mạng vô tuyến 12. Chương trình máy tính 706 có thể được lưu trữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính 707, ví dụ đĩa, thời USB, hoặc tương tự. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính 707, đã lưu trữ trên đó chương trình máy tính có thể bao gồm các lệnh mà, khi được thực thi trên ít nhất một bộ xử lý, khiến ít nhất một bộ xử lý tiến hành các hoạt động được mô tả ở đây, như được thực hiện bởi nút mạng vô tuyến 12. Theo một số

phương án, phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính không nhất thời.

Do đó, nút mạng vô tuyến 12 có thể bao gồm mạch xử lý và bộ nhớ, bộ nhớ này bao gồm các lệnh có thể thực thi được bởi mạch xử lý này nhờ đó nút mạng vô tuyến 12 này hoạt động để thực hiện các phương pháp ở đây.

Theo một số phương án, thuật ngữ chung hơn “nút mạng vô tuyến” được sử dụng và nó có thể tương ứng với loại nút mạng vô tuyến bất kỳ hoặc nút mạng bất kỳ, truyền thông với thiết bị không dây và/hoặc với một nút mạng khác. Các ví dụ về các nút mạng là NodeB, eNB chính, eNB thứ cấp, nút mạng thuộc về nhóm ô chính (Master cell group, MCG) hoặc nhóm ô thứ cấp (Secondary Cell Group, SCG), trạm cơ sở (base station, BS), nút vô tuyến đa chuẩn (multi-standard radio, MSR) như MSR BS, eNodeB, bộ điều khiển mạng, bộ điều khiển mạng vô tuyến (RNC), bộ điều khiển trạm cơ sở (BSC), hệ chuyển tiếp, hệ chuyển tiếp điều khiển nút cho, trạm thu phát cơ sở (base transceiver station, BTS), điểm truy nhập (access point, AP), các điểm phát, các nút phát, bộ phận vô tuyến từ xa (Remote Radio Unit, RRU), đầu vô tuyến từ xa (Remote Radio Head, RRH), các nút trong hệ thống anten phân tán (distributed antenna system, DAS), nút mạng lõi, ví dụ, trung tâm chuyển mạch di động (Mobility Switching Centre, MSC), thực thể quản lý di động (MME), v.v., hệ thống hoạt động và quản lý (Operation and Maintenance, O&M), hệ thống hỗ trợ hoạt động (Operation Support System, OSS), mạng tự tổ chức (Self-Organizing Network, SON), nút định vị, ví dụ, trung tâm vị trí di động phục vụ cải tiến (Evolved Serving Mobile Location Centre, E-SMLC), kiểm tra khởi động tối thiểu hóa (Minimizing Drive Test, MDT) v.v.

Theo một số phương án về thuật ngữ không làm giới hạn, thiết bị không dây hoặc thiết bị người sử dụng (UE) được sử dụng và nó dùng để chỉ loại thiết bị không dây bất kỳ truyền thông với nút mạng và/hoặc với một UE khác trong hệ thống truyền thông chia ô hoặc di động. Các ví dụ về UE là thiết bị đích, UE thiết bị đến thiết bị (D2D), UE có khả năng gần (aka ProSe UE), truyền thông UE dạng máy hoặc UE có khả năng máy đến máy (machine to machine, M2M), PDA, PAD, máy tính bảng, các thiết bị đầu cuối di động, điện thoại thông minh, thiết bị được nhúng máy tính xách

tay (laptop embedded equipped, LEE), thiết bị được lắp đặt máy tính xách tay (laptop mounted equipment, LME), các khóa phần cứng của USB, v.v..

Các phương án này được mô tả cho 5G. Tuy nhiên các phương án này có thể áp dụng được cho các hệ thống RAT hoặc đa RAT bất kỳ, trong đó UE thu và/hoặc phát các tín hiệu (ví dụ, dữ liệu), ví dụ LTE, LTE FDD/TDD, WCDMA/HSPA, GSM/GERAN, Wi Fi, WLAN, CDMA2000 v.v..

Nút anten: Như được sử dụng ở đây, “nút anten” là bộ phận có thể tạo ra một hoặc nhiều chùm phủ sóng một khu vực dịch vụ hoặc hướng cụ thể. Nút anten có thể là trạm cơ sở, hoặc một phần của trạm cơ sở.

Như sẽ dễ dàng hiểu được bởi những người làm trong lĩnh vực thiết kế truyền thông, rằng các phương tiện chức năng hoặc các môđun có thể được thi hành bằng cách sử dụng mạch logic số và/hoặc một hoặc nhiều bộ vi điều khiển, bộ vi xử lý, hoặc phần cứng số khác. Theo một số phương án, một vài hoặc tất cả các chức năng khác nhau có thể được thi hành cùng nhau, như trong mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC), hoặc trong hai hoặc nhiều thiết bị riêng biệt với các giao diện phần cứng và/hoặc phần mềm thích hợp giữa chúng. Một vài chức năng có thể được thi hành trên bộ xử lý được dùng chung với các thành phần chức năng khác của thiết bị không dây hoặc nút mạng, chẳng hạn.

Theo cách khác, một vài phần tử chức năng của phương tiện xử lý đã thảo luận có thể được cung cấp nhờ việc sử dụng phần cứng chuyên dùng, trong lúc đó các phần tử chức năng khác được cung cấp phần cứng để thực thi phần mềm, liên quan tới phần mềm hoặc phần sụn thích hợp. Do đó, thuật ngữ “bộ xử lý” hoặc “bộ điều khiển” như được sử dụng ở đây không dùng để chỉ riêng phần cứng có thể thực thi phần mềm và có thể ngầm bao gồm, mà không giới hạn, phần cứng bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor, DSP), bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory, ROM) để lưu trữ phần mềm, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên để lưu trữ dữ liệu phần mềm và/hoặc chương trình hoặc ứng dụng, và bộ nhớ bất khả biến. Theo cách thông thường và/hoặc tùy chỉnh, phần cứng khác, có thể cũng được bao gồm. Các

nhà thiết kế các thiết bị truyền thông sẽ đánh giá cao các cân bằng về chi phí, đặc tính kỹ thuật và bảo trì vốn có trong các chọn thiết kế này.

Dựa vào Fig.8A, theo một phương án, hệ thống truyền thông bao gồm mạng viễn thông 3210, như mạng chia ô loại 3GPP, bao gồm mạng truy nhập 3211, như mạng truy nhập vô tuyến, và mạng lõi 3214. Mạng truy nhập 3211 bao gồm nhiều trạm cơ sở 3212a, 3212b, 3212c, như NB, eNB, gNB hoặc các loại khác của các điểm truy nhập không dây là các ví dụ về nút mạng vô tuyến 12 ở đây, mỗi loại định rõ khu vực phủ sóng tương ứng 3213a, 3213b, 3213c. Mỗi trạm cơ sở 3212a, 3212b, 3212c có thể được kết nối với mạng lõi 3214 trên kết nối nối dây hoặc không dây 3215. Thiết bị người sử dụng (UE) thứ nhất 3291, là một ví dụ về thiết bị không dây 10, được định vị trong khu vực phủ sóng 3213c được tạo cấu hình để kết nối không dây với, hoặc được nhắn tin bởi, trạm cơ sở tương ứng 3212c. UE thứ hai 3292 trong khu vực phủ sóng 3213a có thể kết nối không dây với trạm cơ sở tương ứng 3212a. Trong lúc đó, nhiều UE 3291, 3292 được minh họa trong ví dụ này, các phương án được bộc lộ này có thể được áp dụng như nhau cho trạng thái trong đó UE duy nhất đang ở trong khu vực phủ sóng hoặc trong đó UE duy nhất đang kết nối với trạm cơ sở tương ứng 3212.

Bản thân mạng viễn thông 3210 được kết nối với máy tính chủ 3230, mà có thể được bao gồm trong phần cứng và/hoặc phần mềm của máy chủ độc lập, máy chủ thi hành dịch vụ đám mây, máy chủ phân tán hoặc dưới dạng các tài nguyên xử lý trong vùng mạng máy chủ. Máy tính chủ 3230 có thể dưới quyền sở hữu hoặc điều khiển của nhà cung cấp dịch vụ, hoặc có thể được hoạt động bởi nhà cung cấp dịch vụ hoặc đại diện cho nhà cung cấp dịch vụ. Các kết nối 3221, 3222 giữa mạng viễn thông 3210 và máy tính chủ 3230 có thể mở rộng trực tiếp từ mạng lõi 3214 đến máy tính chủ 3230 hoặc có thể đi qua mạng trung gian tùy chọn 3220. Mạng trung gian 3220 có thể là một trong số, hoặc tổ hợp của nhiều hơn một trong số, mạng công cộng, riêng hoặc chủ; mạng trung gian 3220, nếu có, có thể là mạng trực chính hoặc Internet; cụ thể là, mạng trung gian 3220 có thể bao gồm hai hoặc nhiều mạng con (không được thể hiện).

Toàn bộ hệ thống truyền thông trên Fig.8A cho phép kết nối giữa một trong số các UE đã kết nối 3291, 3292 và máy tính chủ 3230. Kết nối này có thể được mô tả là kết nối qua mạng Internet (over-the-top, OTT) 3250. Máy tính chủ 3230 và UE đã kết nối 3291, 3292 được tạo cấu hình để truyền thông dữ liệu và/hoặc báo hiệu qua kết nối OTT 3250, bằng cách sử dụng mạng truy nhập 3211, mạng lõi 3214, mạng trung gian 3220 bất kỳ và cơ sở hạ tầng có thể khác (không được thể hiện) làm các phương tiện trung gian. Kết nối OTT 3250 có thể rõ ràng theo nghĩa các thiết bị truyền thông tham gia qua đó các kết nối OTT 3250 đi qua không biết về định tuyến của truyền thông liên kết lên và liên kết xuống. Ví dụ, trạm cơ sở 3212 có thể không hoặc không cần được thông báo về định tuyến đã qua của truyền thông liên kết xuống sắp tới với dữ liệu xuất phát từ máy tính chủ 3230 để được chuyển tiếp (ví dụ, được chuyển vùng) đến UE đã kết nối 3291. Tương tự, trạm cơ sở 3212 không cần phải biết về định tuyến tương lai của truyền thông liên kết lên đi ra xuất phát từ UE 3291 hướng về máy tính chủ 3230.

Theo một phương án, các biện pháp thi hành lấy làm ví dụ của UE, trạm cơ sở và máy tính chủ được thảo luận trong các đoạn trước sẽ được mô tả bây giờ dựa vào Fig.8B. Trong hệ thống truyền thông 3300, máy tính chủ 3310 bao gồm phần cứng 3315 bao gồm giao diện truyền thông 3316 được tạo cấu hình để thiết lập và duy trì kết nối nối dây hoặc không dây với giao diện của một thiết bị truyền thông khác của hệ thống truyền thông 3300. Máy tính chủ 3310 còn bao gồm mạch xử lý 3318, mà có thể các khả năng lưu trữ và/hoặc xử lý. Cụ thể là, mạch xử lý 3318 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý khả lập trình, mạch tích hợp chuyên dụng, các mảng của khả lập trình bằng trường hoặc tổ hợp của chúng (không được thể hiện) được làm thích ứng để thực thi các lệnh. Máy tính chủ 3310 còn bao gồm phần mềm 3311, được lưu trữ trong hoặc có thể truy nhập được bởi máy tính chủ 3310 và có thể thực thi được bởi mạch xử lý 3318. Phần mềm 3311 bao gồm ứng dụng chủ 3312. Ứng dụng chủ 3312 có thể hoạt động được để cung cấp dịch vụ cho người sử dụng từ xa, như UE 3330 kết nối qua kết nối OTT 3350 bằng cách kết thúc ở UE 3330 và máy tính chủ 3310. Khi cung cấp dịch vụ cho người sử

dụng từ xa, ứng dụng chủ 3312 có thể cung cấp dữ liệu người sử dụng mà được phát bằng cách sử dụng kết nối OTT 3350.

Hệ thống truyền thông 3300 còn bao gồm trạm cơ sở 3320 được cung cấp trong hệ thống viễn thông và bao gồm phần cứng 3325 cho phép nó truyền thông với máy tính chủ 3310 và với UE 3330. Phần cứng 3325 có thể bao gồm giao diện truyền thông 3326 để thiết lập và duy trì kết nối nối dây hoặc không dây với giao diện của một thiết bị truyền thông khác của hệ thống truyền thông 3300, cũng như giao diện vô tuyến 3327 để thiết lập và duy trì ít nhất một kết nối không dây 3370 với UE 3330 được định vị trong một khu vực phủ sóng (không được thể hiện trên Fig.8B) được phục vụ bởi trạm cơ sở 3320. Giao diện truyền thông 3326 có thể được tạo cấu hình để tạo điều kiện thuận lợi cho kết nối 3360 đến máy tính chủ 3310. Kết nối 3360 có thể là trực tiếp hoặc nó có thể đi qua mạng lõi (không được thể hiện trên Fig.8B) của hệ thống viễn thông và/hoặc qua một hoặc nhiều mạng trung gian bên ngoài hệ thống viễn thông này. Theo phương án được thể hiện, phần cứng 3325 của trạm cơ sở 3320 còn bao gồm mạch xử lý 3328, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý khả lập trình, mạch tích hợp chuyên dụng, mảng cửa khả lập trình bằng trường hoặc tổ hợp của chúng (không được thể hiện) được làm thích ứng để thực thi các lệnh. Trạm cơ sở 3320 còn có phần mềm 3321 được lưu trữ bên trong hoặc có thể truy nhập được qua kết nối bên ngoài.

Hệ thống truyền thông 3300 còn bao gồm UE 3330 đã được đề cập đến. Phần cứng 3335 của nó có thể bao gồm giao diện vô tuyến 3337 được tạo cấu hình để thiết lập và duy trì kết nối không dây 3370 với trạm cơ sở phục vụ khu vực phủ sóng trong đó UE 3330 hiện đã được định vị. Phần cứng 3335 của UE 3330 còn bao gồm mạch xử lý 3338, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý khả lập trình, mạch tích hợp chuyên dụng, mảng cửa khả lập trình bằng trường hoặc tổ hợp của chúng (không được thể hiện) được làm thích ứng để thực thi các lệnh. UE 3330 còn bao gồm phần mềm 3331, mà được lưu trữ trong hoặc có thể truy nhập được bởi UE 3330 và có thể thực thi được bởi mạch xử lý 3338. Phần mềm 3331 bao gồm ứng dụng khách hàng 3332. Ứng dụng khách hàng 3332 có thể hoạt động được để cung cấp dịch vụ cho người sử dụng là người hoặc không phải là người

qua UE 3330, với sự hỗ trợ của máy tính chủ 3310. Trong máy tính chủ 3310, ứng dụng chủ thực thi 3312 có thể truyền thông với ứng dụng khách hàng thực thi 3332 qua kết nối OTT 3350 kết thúc ở UE 3330 và máy tính chủ 3310. Khi cung cấp dịch vụ cho người sử dụng, ứng dụng khách hàng 3332 có thể thu dữ liệu yêu cầu từ ứng dụng chủ 3312 và cung cấp dữ liệu người sử dụng để trả lời dữ liệu yêu cầu. Kết nối OTT 3350 có thể chuyển cả dữ liệu yêu cầu và dữ liệu người sử dụng. Ứng dụng khách hàng 3332 có thể tương tác với người sử dụng để tạo ra dữ liệu người sử dụng mà nó cung cấp.

Lưu ý rằng máy tính chủ 3310, trạm cơ sở 3320 và UE 3330 được minh họa trên Fig.8B có thể giống với máy tính chủ 3230, một trong số các trạm cơ sở 3212a, 3212b, 3212c và một trong số các UE 3291, 3292 của Fig.8A, tương ứng. Điều này có nghĩa là, các hoạt động bên trong của các thực thể này có thể là như được thể hiện trên Fig.8B và theo cách độc lập, cấu trúc liên kết mạng xung quanh có thể là cấu trúc của Fig.8A.

Trên Fig.8B, kết nối OTT 3350 đã được vẽ tóm tắt để minh họa sự truyền thông giữa máy tính chủ 3310 và thiết bị người sử dụng 3330 qua trạm cơ sở 3320, không có tham chiếu rõ ràng đến các thiết bị trung gian bất kỳ và sự định tuyến chính xác các thông báo qua các thiết bị này. Cơ sở hạ tầng mạng có thể xác định định tuyến, mà nó có thể được tạo cấu hình để tránh UE 3330 hoặc nhà cung cấp dịch vụ bằng cách điều hành máy tính chủ 3310, hoặc cả hai. Trong lúc kết nối OTT 3350 có hiệu lực, cơ sở hạ tầng mạng có thể còn đưa ra các quyết định nhờ đó nó thay đổi định tuyến về mặt động lực (ví dụ, trên cơ sở cân nhắc sự cân bằng tải hoặc tạo cấu hình lại mạng).

Kết nối không dây 3370 giữa UE 3330 và trạm cơ sở 3320 phù hợp với các kiến thức đã truyền đạt của các phương án được mô tả từ đầu đến cuối bản mô tả này. Một hoặc nhiều phương án trong số các phương án khác nhau cải thiện đặc tính kỹ thuật của dịch vụ OTT được cung cấp cho UE 3330 bằng cách sử dụng kết nối OTT 3350, trong đó kết nối không dây 3370 tạo ra phân đoạn cuối cùng. Chính xác hơn là, các kiến thức đã truyền đạt của các phương án này có thể cải thiện đặc tính kỹ thuật do các chùm không được tải nặng có thể được sử dụng, mà có thể tác

động đến độ trễ và bằng cách đó mang lại các lợi ích như giảm thời gian chờ của người sử dụng, và độ đáp ứng tốt hơn.

Thủ tục đo có thể được cung cấp cho mục đích theo dõi tốc độ dữ liệu, độ trễ và các yếu tố khác trên đó một hoặc nhiều phương án cải thiện. Có thể có thêm chức năng mạng tùy ý để tạo cấu hình lại kết nối OTT 3350 giữa máy tính chủ 3310 và UE 3330, đáp lại các thay đổi về các kết quả đo. Thủ tục đo và/hoặc chức năng mạng để tạo cấu hình lại kết nối OTT 3350 có thể được thi hành trong phần mềm 3311 của máy tính chủ 3310 hoặc trong phần mềm 3331 của UE 3330, hoặc cả hai. Theo các phương án, các bộ cảm biến (không được thể hiện) có thể được triển khai trong hoặc liên quan tới các thiết bị truyền thông qua đó kết nối OTT 3350 đi qua; các bộ cảm biến có thể tham gia vào thủ tục đo bằng cách cung cấp các trị số của các đại lượng được theo dõi đã lấy ví dụ ở trên, hoặc cung cấp các trị số của các đại lượng vật lý khác từ đó phần mềm 3311, 3331 có thể tính toán hoặc ước lượng các đại lượng được theo dõi. Việc tạo cấu hình lại của kết nối OTT 3350 có thể bao gồm định dạng thông báo, các thiết lập phát lại, định tuyến được ưu tiên v.v.; việc tạo cấu hình lại cần phải không được tác động đến trạm cơ sở 3320, và nó có thể không xác định hoặc không thể nhận thấy đối với trạm cơ sở 3320. Các thủ tục và các chức năng như vậy có thể được biết đến và được thực hành trong lĩnh vực này. Theo các phương án nhất định, các phép đo có thể liên quan đến sự báo hiệu UE sở hữu riêng tạo điều kiện thuận lợi cho các phép đo của máy tính chủ 3310 về năng suất, các thời gian lan truyền, độ trễ và tương tự. Các phép đo này có thể được thi hành trong đó phần mềm 3311, 3331 khiến các thông báo được phát, cụ thể là các thông báo trống hoặc ‘giả’, bằng cách sử dụng kết nối OTT 3350 trong lúc đó nó theo dõi các thời gian lan truyền, các lỗi v.v.

Fig.9 là lưu đồ minh họa phương pháp được thi hành trong hệ thống truyền thông, theo một phương án. Hệ thống truyền thông này bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và UE mà có thể là các bộ phận được mô tả dựa vào các Fig.8A và 8B. Để làm đơn giản bản mô tả này, chỉ các tham chiếu về hình vẽ của Fig.9 sẽ được bao gồm trong phần này. Trong bước thứ nhất 3410 của phương pháp này, máy tính chủ cung cấp dữ liệu người sử dụng. Trong bước con tùy ý 3411 của bước thứ

nhất 3410, máy tính chủ cung cấp dữ liệu người sử dụng bằng cách thực thi ứng dụng chủ. Trong bước thứ hai 3420, máy tính chủ khởi tạo sự phát bằng cách mang dữ liệu người sử dụng đến UE. Trong bước thứ ba tùy ý 3430, trạm cơ sở phát đến UE dữ liệu người sử dụng mà được mang trong sự phát rằng máy tính chủ đã được khởi tạo, theo các kiến thức đã truyền đạt của các phương án được mô tả từ đầu đến cuối bản mô tả này. Trong bước thứ tư tùy ý 3440, UE thực thi ứng dụng khách hàng kết hợp với ứng dụng chủ được thực thi bởi máy tính chủ.

Fig.10 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực thi trong hệ thống truyền thông, theo một phương án. Hệ thống truyền thông này bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và UE mà có thể là các bộ phận được mô tả dựa vào các Fig.8A và 8B. Để làm đơn giản bản mô tả này, chỉ các tham chiếu về hình vẽ của Fig.10 sẽ được bao gồm trong phần này. Trong bước thứ nhất 3510 của phương pháp, máy tính chủ cung cấp dữ liệu người sử dụng. Trong bước con tùy ý (không được thể hiện) máy tính chủ cung cấp dữ liệu người sử dụng bằng cách thực thi ứng dụng chủ. Trong bước thứ hai 3520, máy tính chủ khởi tạo sự phát mang dữ liệu người sử dụng đến UE. Sự phát này có thể đi qua trạm cơ sở, theo các kiến thức đã truyền đạt của các phương án được mô tả từ đầu đến cuối bản mô tả này. Trong bước thứ ba tùy ý 3530, UE thu dữ liệu người sử dụng được mang trong sự phát.

Fig.11 là lưu đồ minh họa phương pháp được thực thi trong hệ thống truyền thông, theo một phương án. Hệ thống truyền thông này bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và UE mà có thể là các bộ phận được mô tả dựa vào các Fig.8A và 8B. Để làm đơn giản bản mô tả này, chỉ các tham chiếu về hình vẽ của Fig.11 sẽ được bao gồm trong phần này. Trong bước thứ nhất tùy ý 3610 của phương pháp này, UE thu dữ liệu đầu vào được cung cấp bởi máy tính chủ. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trong bước thứ hai tùy ý 3620, UE cung cấp dữ liệu người sử dụng. Trong bước con tùy ý 3621 của bước thứ hai 3620, UE cung cấp dữ liệu người sử dụng bằng cách thực thi ứng dụng khách hàng. Trong bước con tùy ý tiếp theo 3611 của bước thứ nhất 3610, UE thực thi ứng dụng khách hàng mà cung cấp dữ liệu người sử dụng để phản ứng lại dữ liệu đầu vào thu được được cung cấp bởi máy tính chủ. Để cung cấp dữ liệu người sử dụng, ứng dụng khách hàng đã thực thi có thể còn

cân nhắc đầu vào người sử dụng thu được từ người sử dụng. Không chú ý tới cách thức cụ thể trong đó dữ liệu người sử dụng được cung cấp, UE khởi tạo, trong bước con thứ ba tùy ý 3630, sự phát của dữ liệu người sử dụng đến máy tính chủ. Trong bước thứ tư 3640 của phương pháp này, máy tính chủ thu dữ liệu người sử dụng được phát từ UE, theo các kiến thức đã truyền đạt của các phương án được mô tả từ đầu đến cuối bản mô tả này.

Fig.12 là lưu đồ minh họa phương pháp được thi hành trong hệ thống truyền thông, theo một phương án. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và UE mà có thể là các bộ phận được mô tả dựa vào các Fig.8A và 8B. Để làm đơn giản bản mô tả này, chỉ các tham chiếu về hình vẽ của Fig.12 sẽ được bao gồm trong phần này. Trong bước thứ nhất tùy ý 3710 của phương pháp này, theo các kiến thức đã truyền đạt của các phương án được mô tả từ đầu đến cuối bản mô tả này, trạm cơ sở thu dữ liệu người sử dụng từ UE. Trong bước thứ hai tùy ý 3720, trạm cơ sở khởi tạo sự phát của dữ liệu người sử dụng đã thu được đến máy tính chủ. Trong bước thứ ba 3730, máy tính chủ thu dữ liệu người sử dụng được mang trong sự phát đã được khởi tạo bởi trạm cơ sở.

Sẽ được đánh giá cao rằng phần mô tả đã nêu ở trên và các hình vẽ kèm theo thể hiện các ví dụ không làm giới hạn về các phương pháp và máy được giải thích ở đây. Như vậy, máy và các kỹ thuật đã truyền đạt ở đây không bị giới hạn bởi phần mô tả đã nêu ở trên và các hình vẽ kèm theo. Thay vào đó, các phương án ở đây bị giới hạn chỉ bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây và các tương đương pháp lý của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây (10) để điều khiển truyền thông của thiết bị không dây (10) trong mạng truyền thông không dây (1), trong đó nút mạng vô tuyến (12) trong mạng truyền thông không dây (1) cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến trên ô, phương pháp này bao gồm các bước:

- thu (211) từ nút mạng vô tuyến (12), khi thiết bị không dây (10) ở trạng thái thứ nhất, cấu hình chùm chỉ báo chùm hoặc các chùm nào của ô mà thiết bị không dây (10) được phép chọn trong lúc chuyển tiếp trạng thái từ trạng thái chờ sang trạng thái hoạt động, hoặc truy nhập ban đầu;

- thu (213) từ nút mạng vô tuyến (12) chỉ báo từ chối từ chối truy nhập ban đầu với thông tin bổ sung về việc làm thế nào để truy nhập ô lần nữa sử dụng chùm khác và/hoặc tài nguyên kênh truy nhập ngẫu nhiên (random access channel, RACH) khác; và

- thực hiện (212) truy nhập ban đầu vào ô hoặc chuyển tiếp trạng thái có xét đến cấu hình chùm và chỉ báo từ chối; và

trong đó cấu hình chùm được thu như: thông tin cấu hình trong thông tin hệ thống; trong lúc từ chối truy nhập ban đầu; hoặc như thông báo trả lời cho yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu hình chùm bao gồm trị số ngưỡng của cường độ hoặc chất lượng, danh sách của các chùm không mong muốn, danh sách của các chùm được ưu tiên, danh sách của các chùm được phép, hoặc danh sách của các chùm không được phép và bằng cách đó cấu hình chùm chỉ báo chùm hoặc các chùm nào của ô mà thiết bị không dây được phép chọn trong lúc chuyển tiếp trạng thái hoặc truy nhập ban đầu.

3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó bước thực hiện (212) truy nhập ban đầu vào ô hoặc chuyển tiếp trạng thái bao gồm bước chọn hoặc chọn lại chùm dựa trên cấu hình chùm thu được.

4. Phương pháp được thực hiện bởi nút mạng vô tuyến (12) để điều khiển truyền thông của thiết bị không dây (10) trong mạng truyền thông không dây (1), trong đó nút mạng vô tuyến (12) cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến trên ô trong mạng truyền thông không dây (1), phương pháp này bao gồm các bước

- phát (221) đến thiết bị không dây (10), khi thiết bị không dây (10) ở trạng thái thứ nhất, cấu hình chùm chỉ báo chùm hoặc các chùm nào mà thiết bị không dây được phép chọn trong lúc truy nhập ban đầu hoặc chuyển tiếp trạng thái từ trạng thái chờ sang trạng thái hoạt động;

- từ chối (222) truy nhập ban đầu trên cơ sở để cân bằng tải trong số các chùm, và cung cấp cho thiết bị không dây với thông tin bổ sung về việc làm thế nào để truy nhập ô lần nữa sử dụng chùm khác và/hoặc tài nguyên kênh truy nhập ngẫu nhiên (random access channel, RACH) khác.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó cấu hình chùm bao gồm trị số ngưỡng của cường độ hoặc chất lượng, danh sách của các chùm không mong muốn, danh sách của các chùm được ưu tiên, danh sách của các chùm được phép, danh sách của các chùm không được phép và bằng cách đó cấu hình chùm chỉ báo chùm hoặc các chùm nào của ô mà thiết bị không dây được phép chọn trong lúc chuyển tiếp trạng thái hoặc truy nhập ban đầu.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 5, trong đó cấu hình chùm được cung cấp: như thông tin cấu hình trong thông tin hệ thống; trong lúc từ chối truy nhập ban đầu; hoặc như thông báo trả lời cho yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

7. Thiết bị không dây (10) được làm thích ứng để hoạt động trong mạng truyền thông không dây (1), trong đó nút mạng vô tuyến trong mạng truyền thông không dây (1) được tạo cấu hình để cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến trên ô, trong đó thiết bị không dây này được tạo cấu hình để:

- thu từ nút mạng vô tuyến (12), khi thiết bị không dây (10) ở trạng thái thứ nhất, cấu hình chùm chỉ báo chùm hoặc các chùm nào của ô mà thiết bị không dây

được phép chọn trong lúc chuyển tiếp trạng thái từ trạng thái chờ sang trạng thái hoạt động, hoặc truy nhập ban đầu;

thu từ nút mạng vô tuyến (12) chỉ báo từ chối từ chối truy nhập ban đầu với thông tin bổ sung về việc làm thế nào để truy nhập ô lần nữa sử dụng chùm khác và/hoặc tài nguyên kênh truy nhập ngẫu nhiên (random access channel, RACH) khác; và

thực hiện truy nhập ban đầu vào ô hoặc chuyển tiếp trạng thái có xét đến cấu hình chùm và chỉ báo từ chối, trong đó cấu hình chùm được thu như thông tin cấu hình trong thông tin hệ thống; trong lúc từ chối truy nhập ban đầu; hoặc như thông báo trả lời cho yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

8. Thiết bị không dây (10) theo điểm 7, trong đó cấu hình chùm bao gồm trị số ngưỡng của cường độ hoặc chất lượng, danh sách của các chùm không mong muốn, danh sách của các chùm được ưu tiên, danh sách của các chùm được phép, hoặc danh sách của các chùm không được phép và bằng cách đó cấu hình chùm chỉ báo chùm hoặc các chùm nào của ô mà thiết bị không dây được phép chọn trong lúc chuyển tiếp trạng thái hoặc truy nhập ban đầu.

9. Thiết bị không dây (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 8, trong đó thiết bị không dây (10) được tạo cấu hình để thực hiện truy nhập ban đầu vào ô hoặc chuyển tiếp trạng thái nhờ chọn hoặc chọn lại chùm dựa trên cấu hình chùm thu được.

10. Nút mạng vô tuyến (12) để điều khiển truyền thông của thiết bị không dây (10) trong mạng truyền thông không dây (1), trong đó nút mạng vô tuyến (12) được tạo cấu hình để cung cấp vùng phủ sóng vô tuyến trên ô (11) trong mạng truyền thông không dây (1), trong đó nút mạng vô tuyến (12) được tạo cấu hình để

phát đến thiết bị không dây, khi thiết bị không dây (10) ở trạng thái thứ nhất, cấu hình chùm chỉ báo chùm hoặc các chùm nào mà thiết bị không dây được phép chọn trong lúc truy nhập ban đầu hoặc chuyển tiếp trạng thái từ trạng thái chờ sang trạng thái hoạt động;

từ chối truy nhập ban đầu trên cơ sở để cân bằng tải trong số các chùm, và cung cấp cho thiết bị không dây với thông tin bổ sung về việc làm thế nào để truy nhập ô lần nữa sử dụng chùm khác và/hoặc tài nguyên kênh truy nhập ngẫu nhiên (random access channel, RACH) khác.

11. Nút mạng vô tuyến (12) theo điểm 10, trong đó cấu hình chùm bao gồm trị số ngưỡng của cường độ hoặc chất lượng, danh sách của các chùm không mong muốn, danh sách của các chùm được ưu tiên, danh sách của các chùm được phép, hoặc danh sách của các chùm không được phép và bằng cách đó cấu hình chùm chỉ báo chùm hoặc các chùm nào của ô mà thiết bị không dây được phép chọn trong lúc chuyển tiếp trạng thái hoặc truy nhập ban đầu.

12. Nút mạng vô tuyến (12) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 11, trong đó cấu hình chùm được cung cấp: như thông tin cấu hình trong thông tin hệ thống; trong lúc từ chối truy nhập ban đầu; hoặc như thông báo trả lời cho yêu cầu truy nhập ngẫu nhiên.

1/13

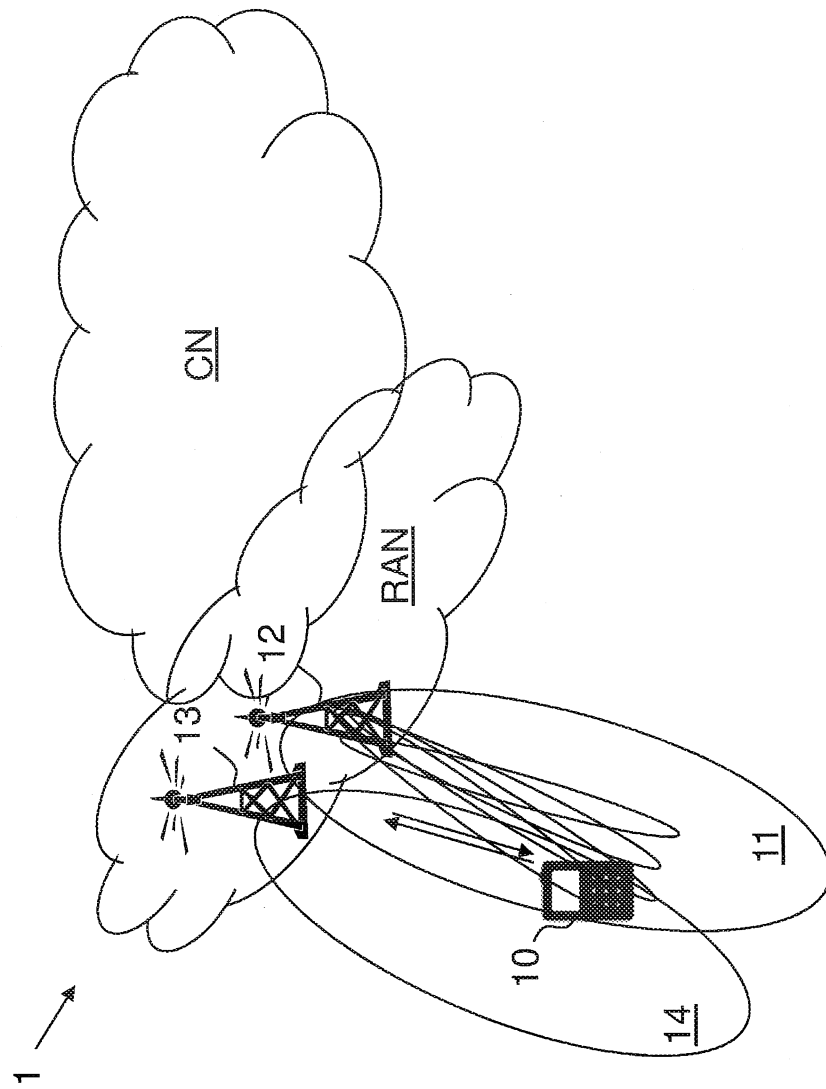


Fig.1

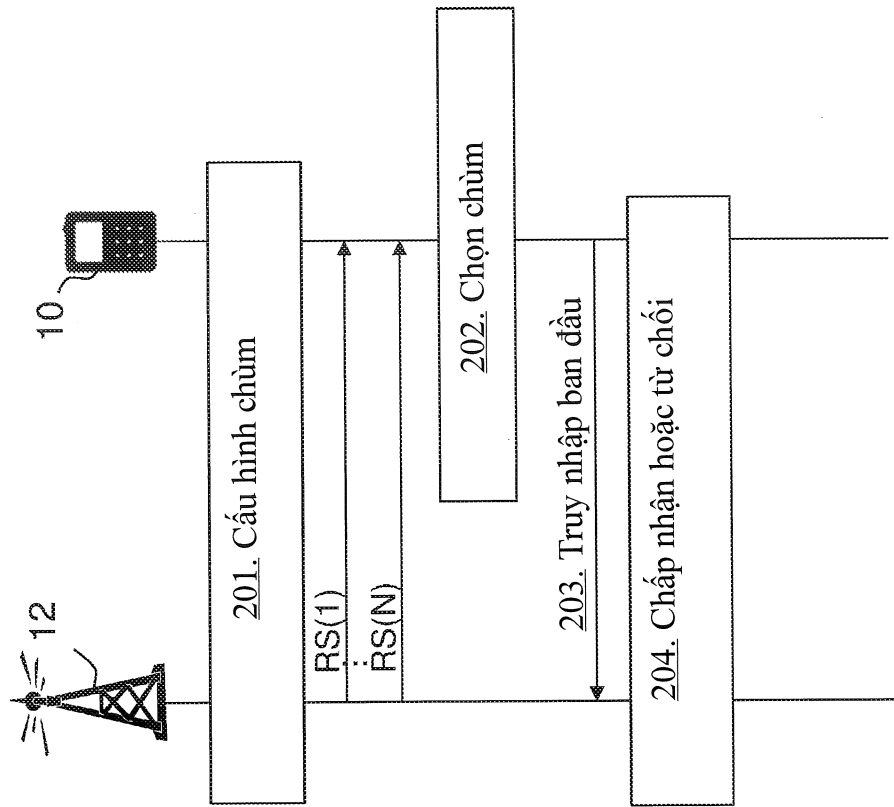


Fig.2a

3/13

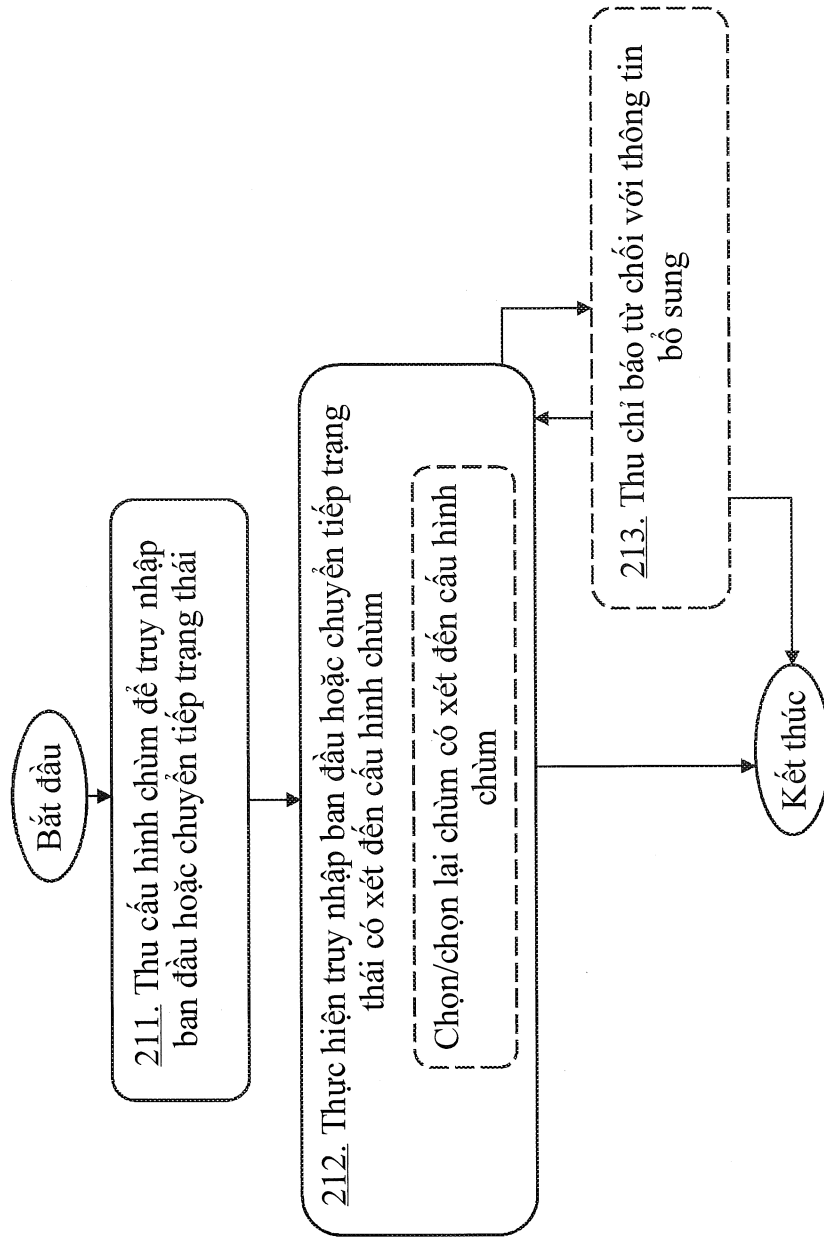


Fig.2b

4/13

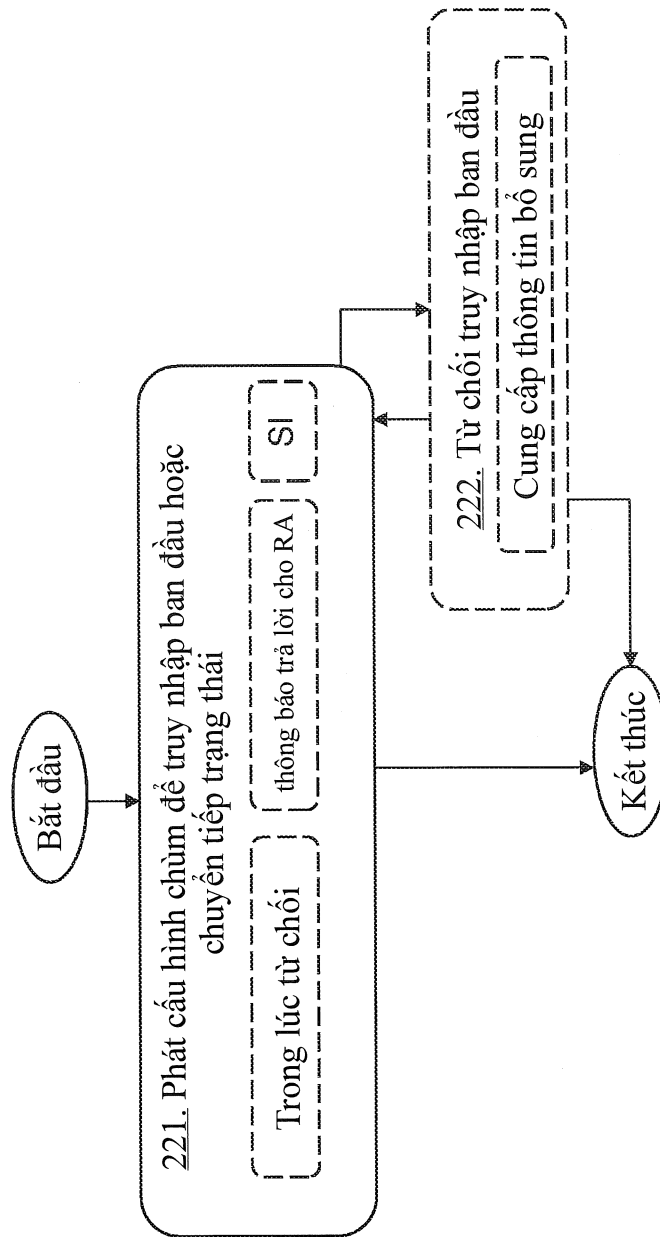


Fig.2c

5/13

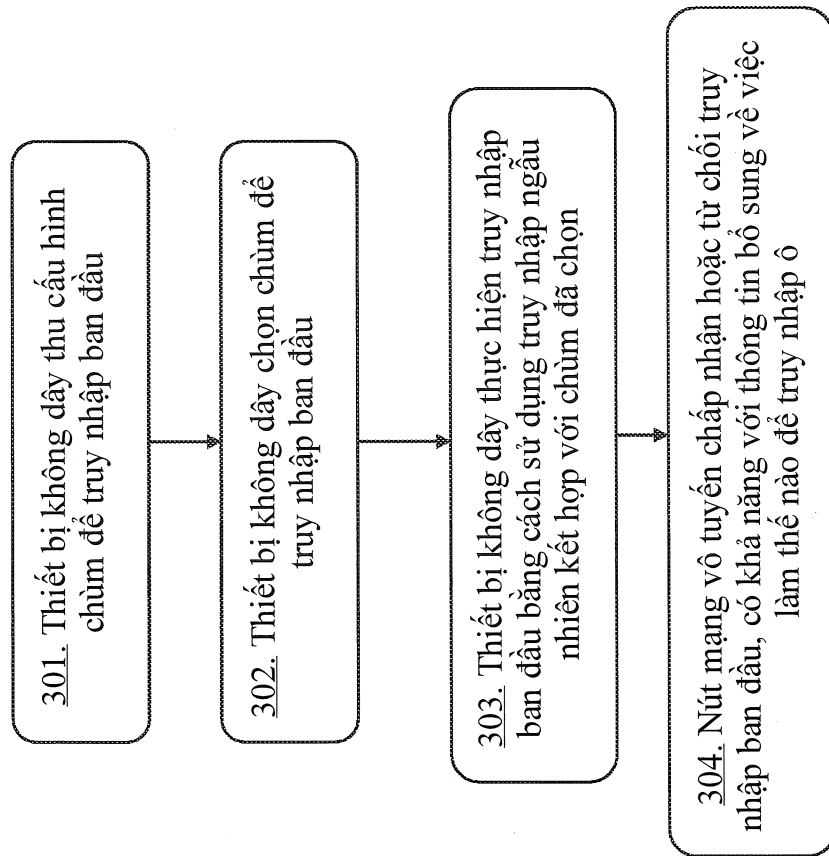


Fig.3

6/13

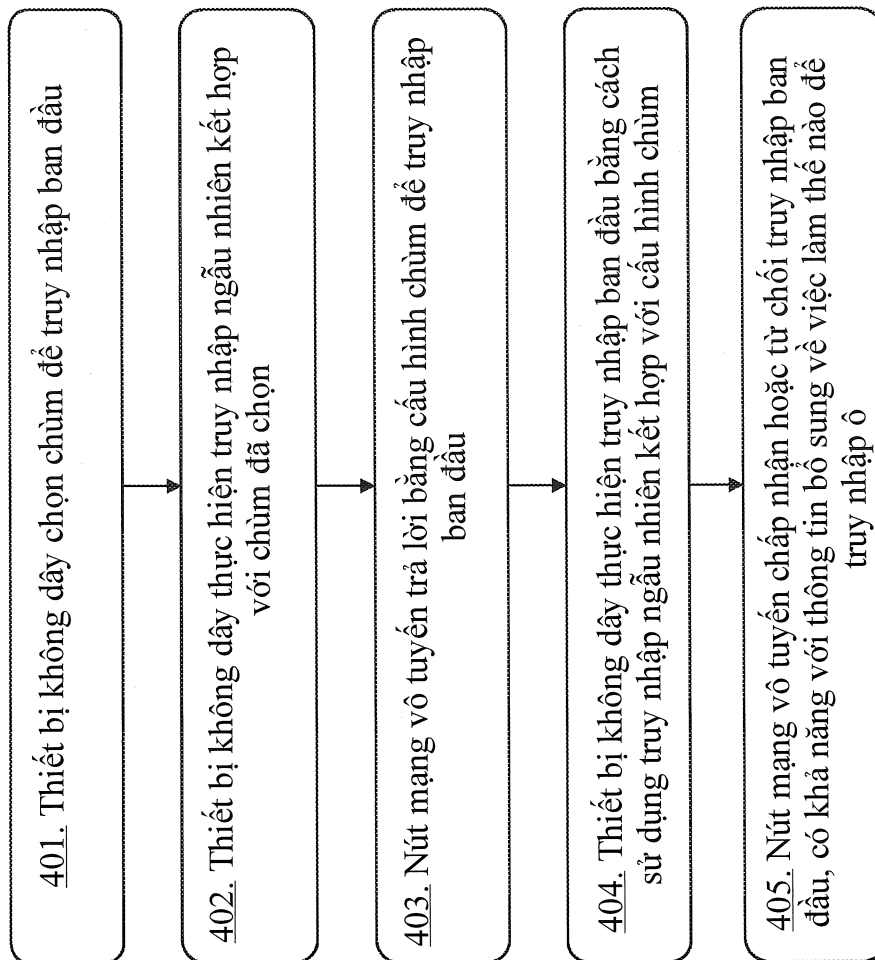


Fig.4

7/13

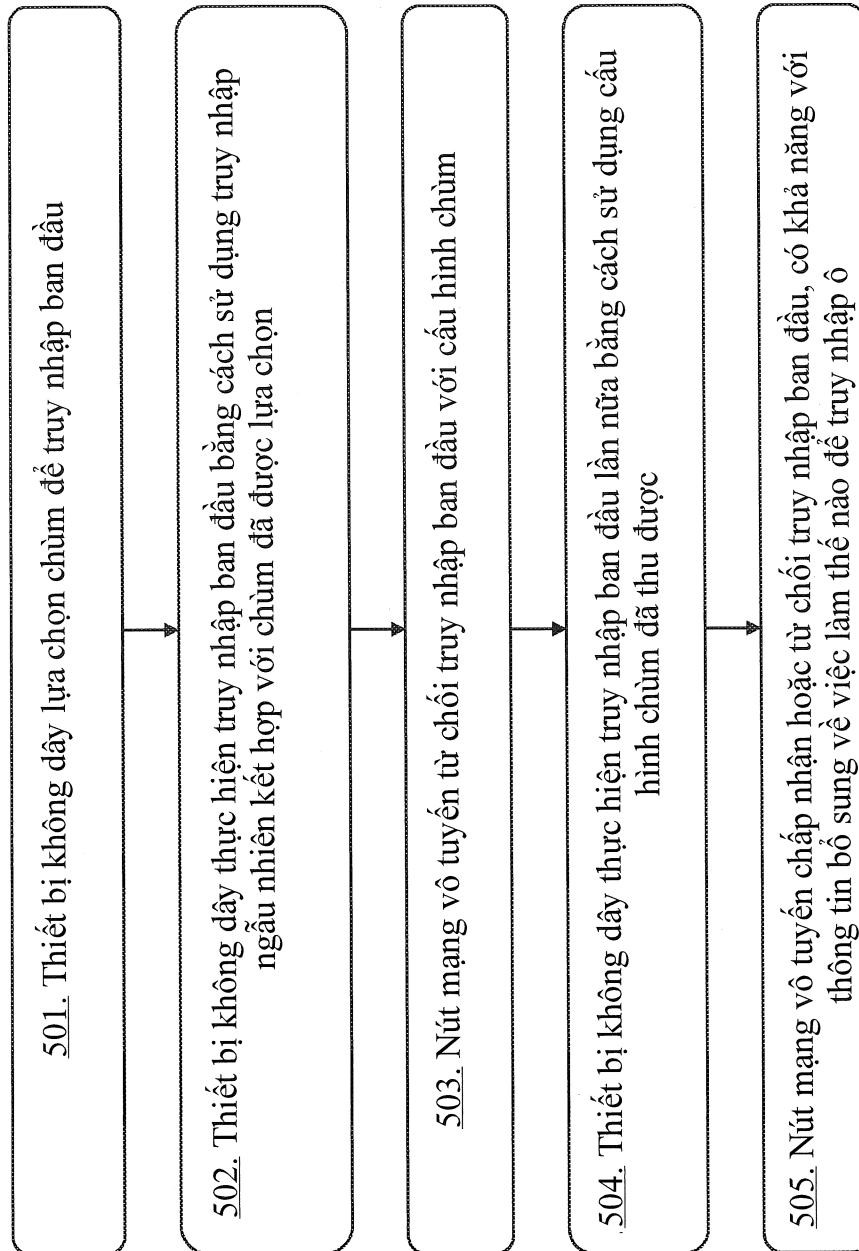


Fig.5

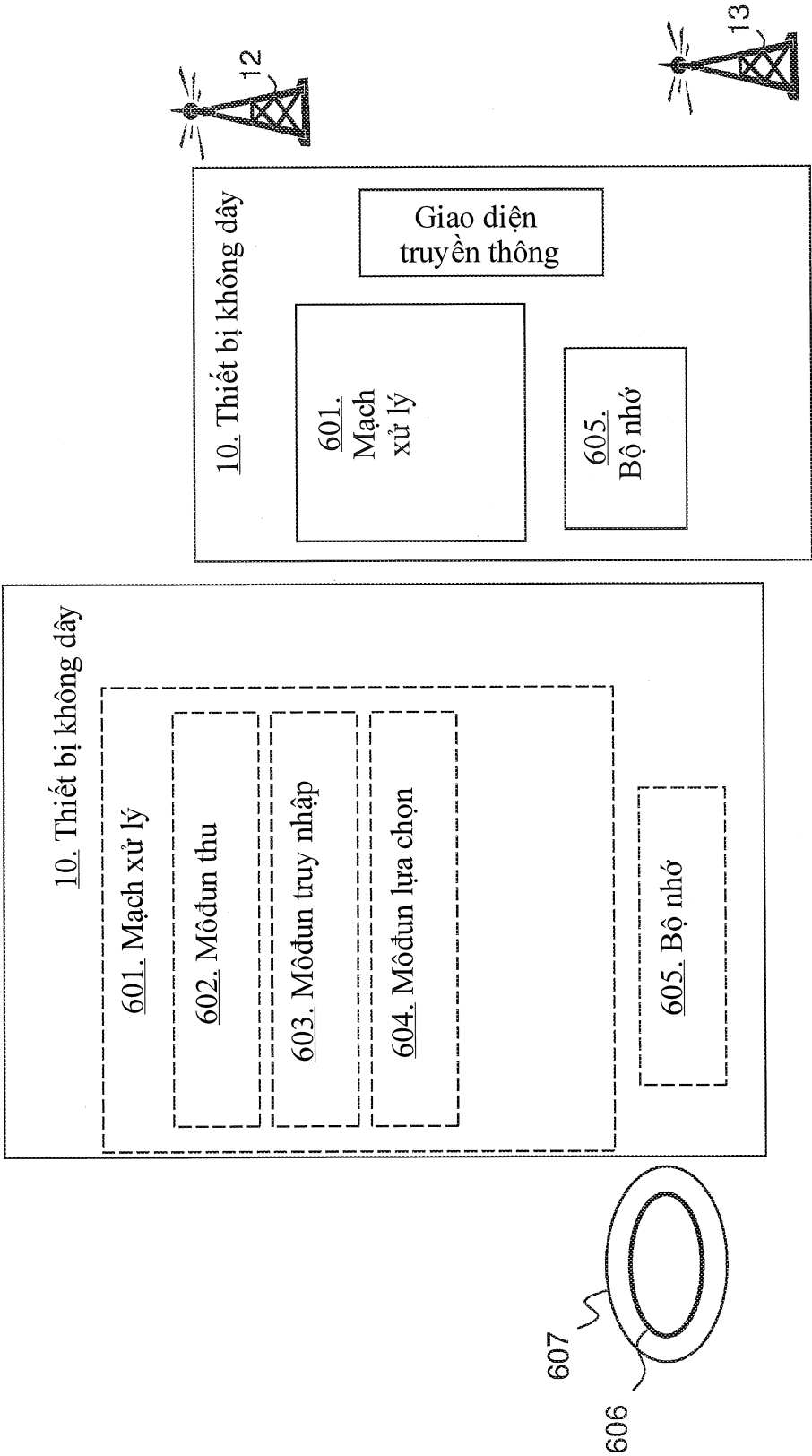


Fig.6

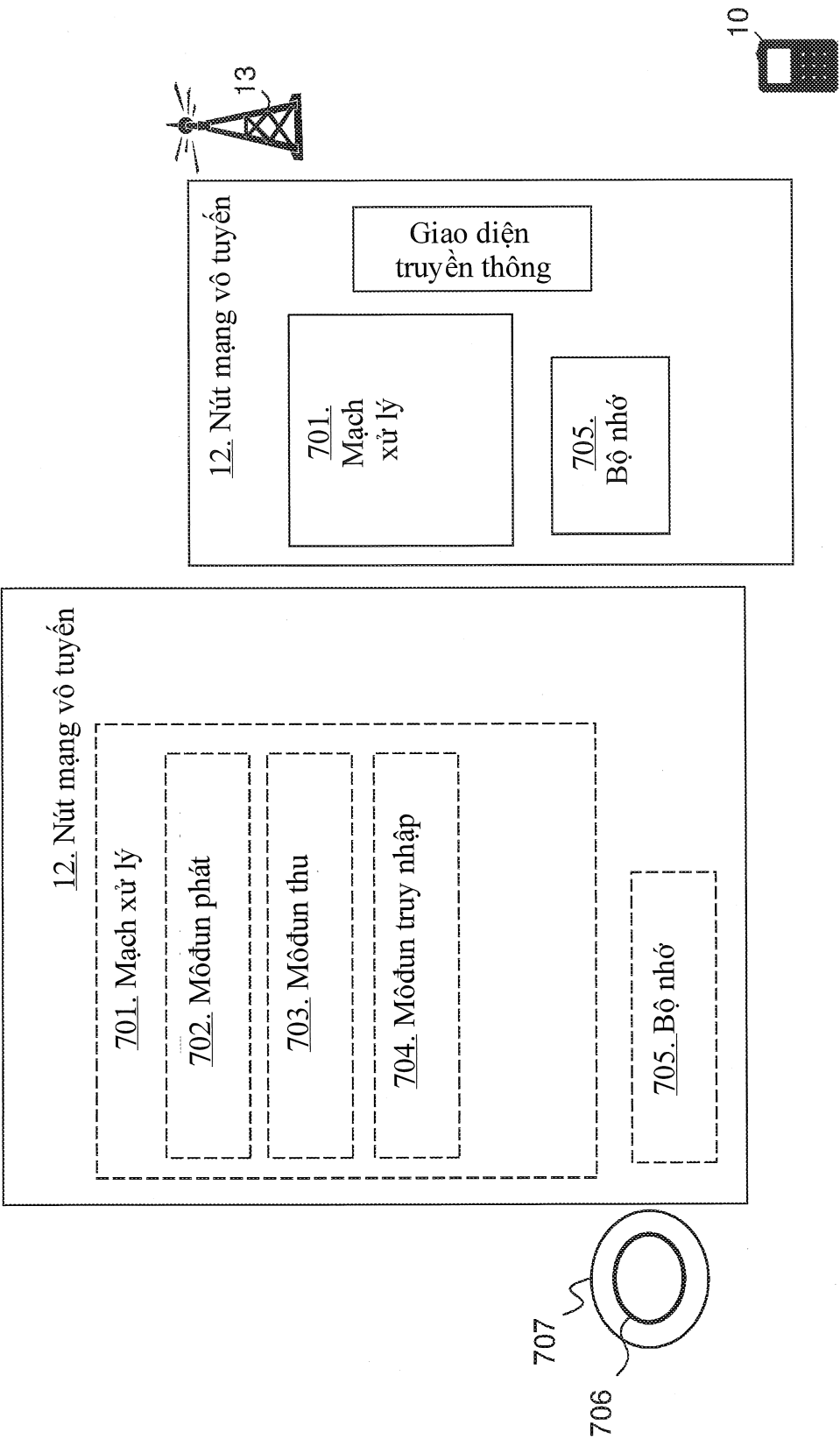


Fig.7

10/13

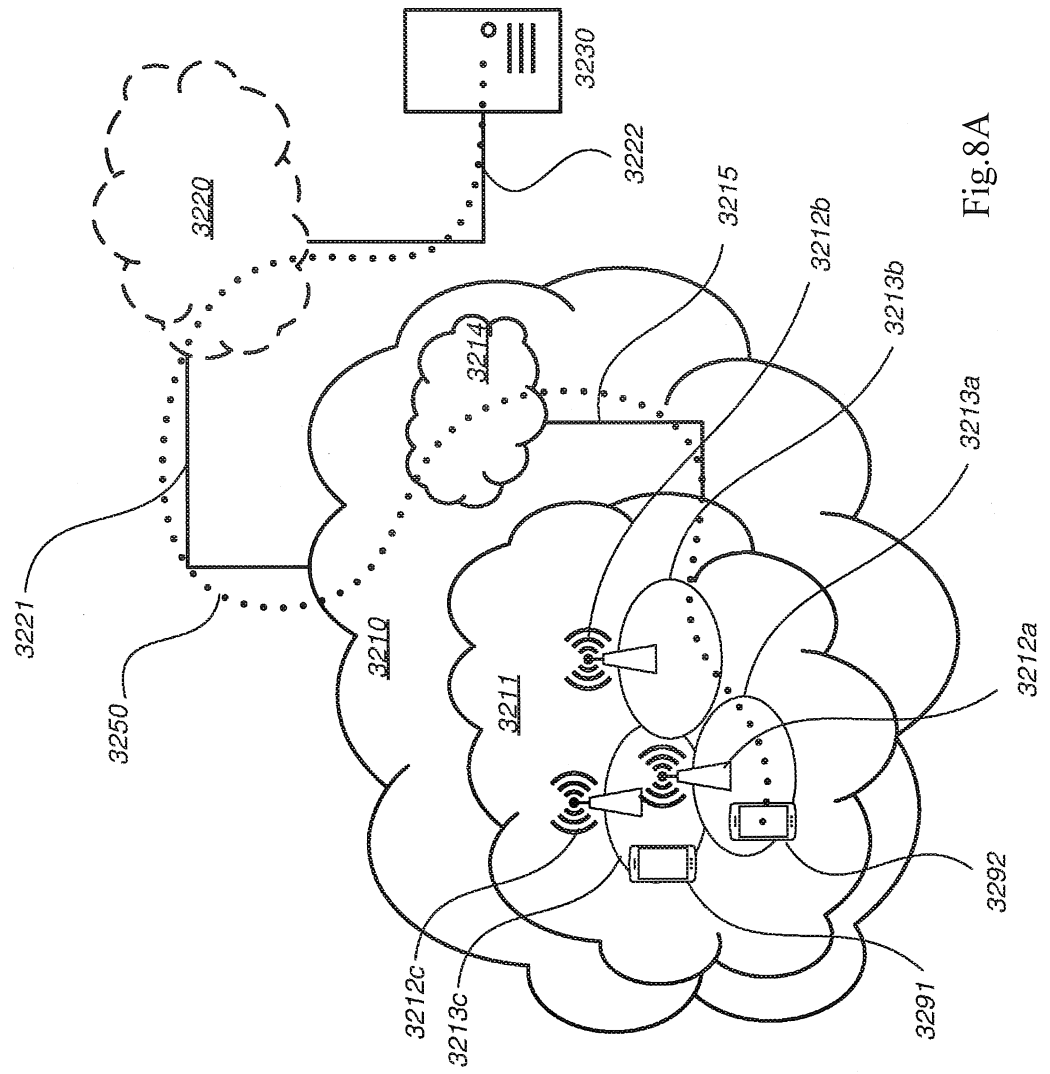


Fig. 8A

11/13

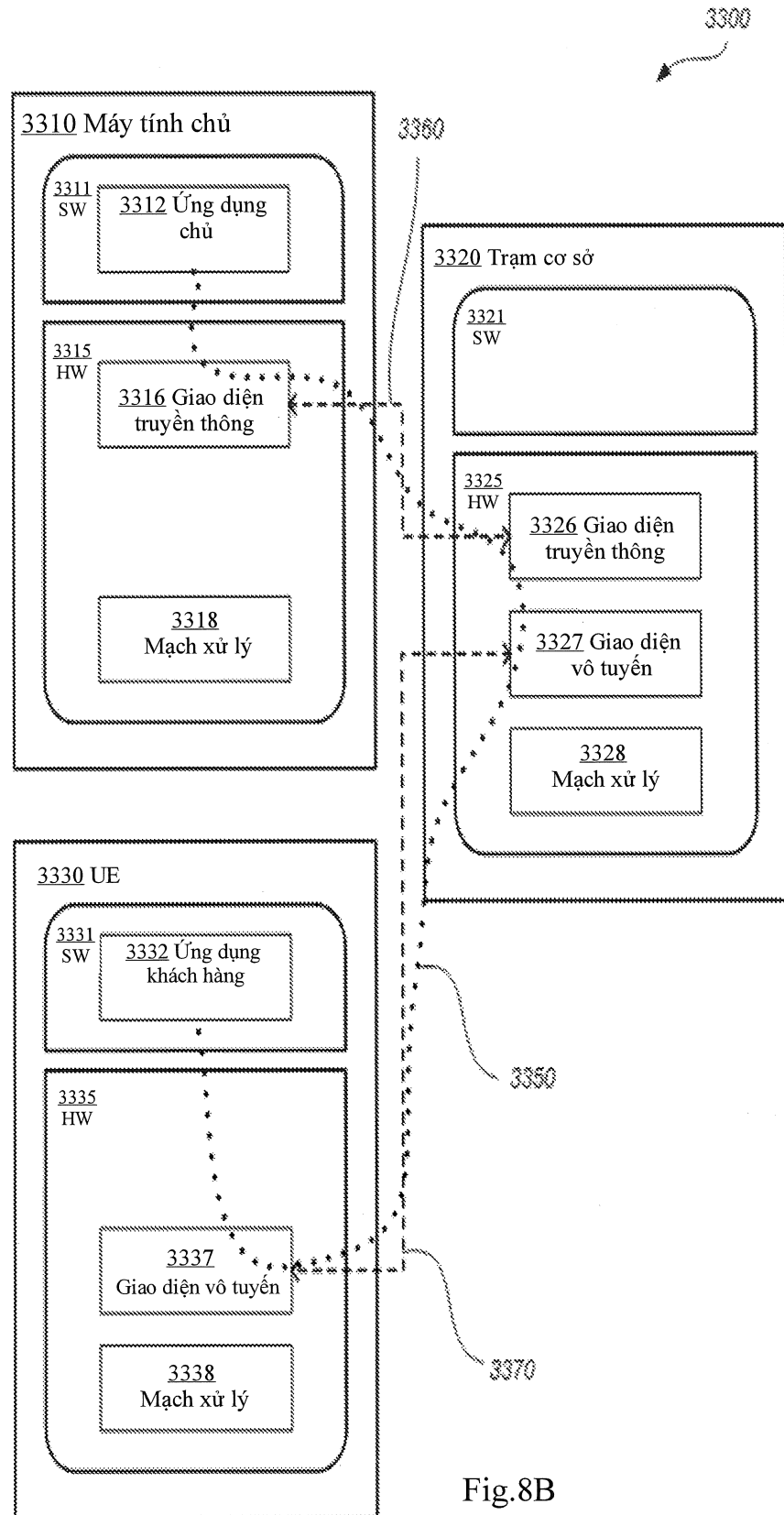


Fig.8B

12/13

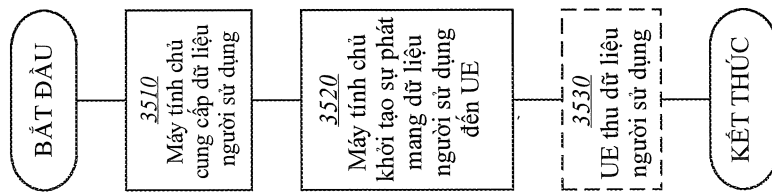


Fig.10

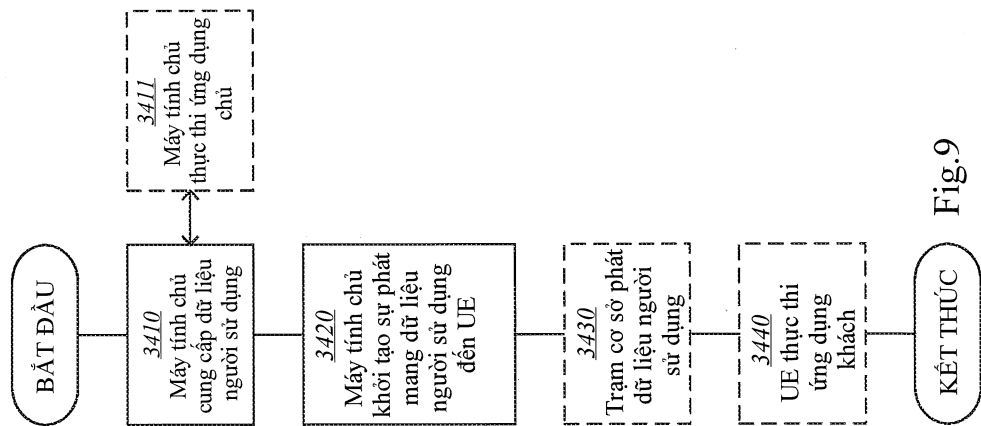


Fig.9

13/13

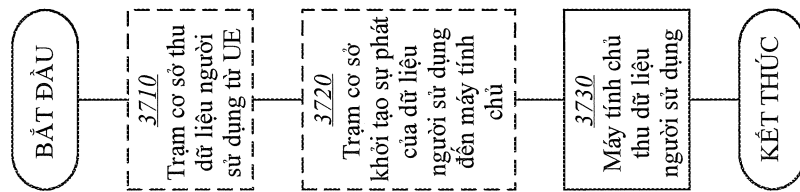


Fig.12

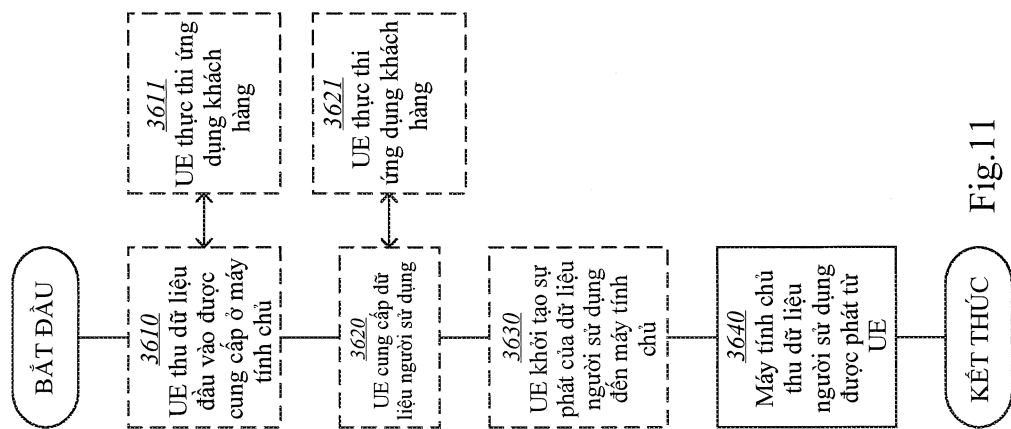


Fig.11