



(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)



1-0042359

(51)^{2020.01} H04W 24/10; H04W 72/00

(13) B

(21) 1-2020-05079

(22) 14/02/2019

(86) PCT/IB2019/051200 14/02/2019

(87) WO2019/159096 22/08/2019

(30) 62/710,466 16/02/2018 US

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/12/2020 393

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

164 83 Stockholm, Sweden

(72) DA SILVA, Icaro L. J (BR); MÄÄTTANEN, Helka-liina (FI); TIDESTAV, Claes (SE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ KHÔNG DÂY, VÀ NÚT MẠNG CHO SỰ TẠO CẤU HÌNH LẠI ĐƯỢC TỐI ƯU HÓA CỦA VIỆC GIÁM SÁT LIÊN KẾT RADIO VÀ VIỆC GIÁM SÁT CHÙM

(21) 1-2020-05079

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây (110) cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc giám sát liên kết radio (RLM - Radio link monitoring) và việc giám sát chùm. Phương pháp này bao gồm bước thu, từ nút mạng thứ nhất (160), thông điệp thứ nhất bao gồm ít nhất một thông số RLM. Thông điệp thứ hai chỉ báo sự kích hoạt của ít nhất một thông số RLM đã được kết hợp với thông điệp thứ nhất được thu. Thông điệp thứ hai là tín hiệu lớp thấp hơn so với thông điệp thứ nhất. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp được thực hiện bởi nút mạng cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm, và thiết bị không dây.

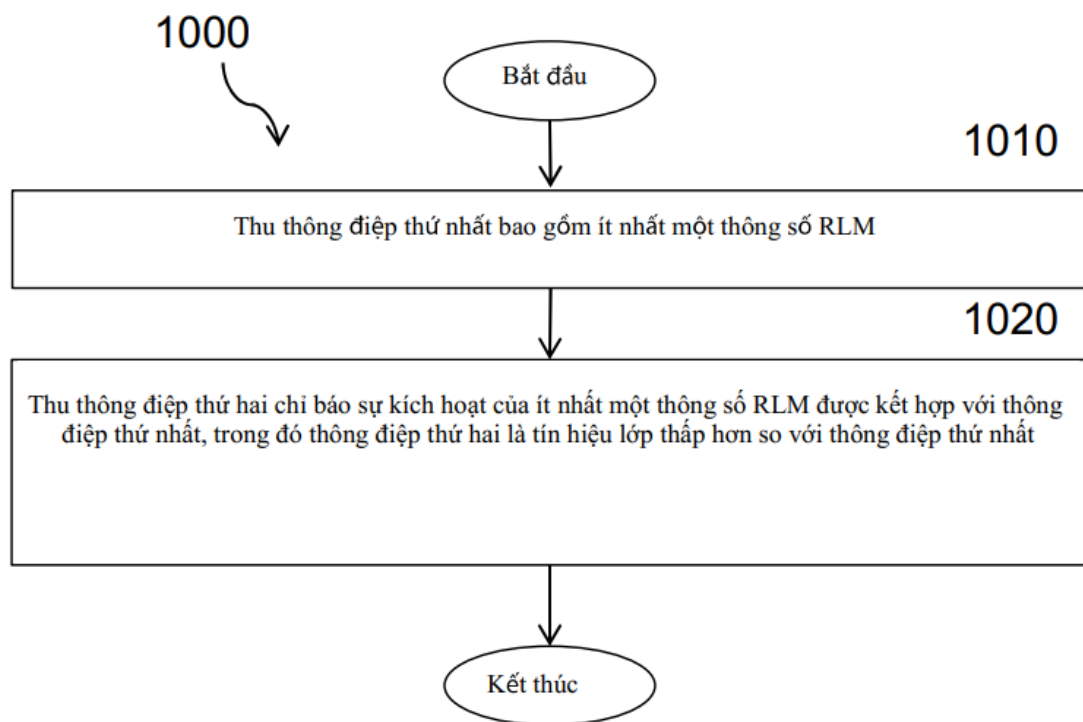


Fig.23

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập đến phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc giám sát liên kết radio (RLM - Radio link monitoring) và việc giám sát chùm. Sáng chế này cũng đề cập đến phương pháp được thực hiện bởi nút mạng cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm, thiết bị không dây và nút mạng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của chức năng RLM trong UE là để giám sát chất lượng liên kết radio liên kết xuống của ô đang phục vụ ở trạng thái RRC_CONNECTED và được dựa vào các tín hiệu tham chiếu cụ thể cho ô (Cell-Specific Reference Signals - CRS), mà luôn được kết hợp với ô LTE đã cho và được suy ra từ bộ định danh ô vật lý (Physical Cell Identifier - PCI). Điều này, theo đó, cho phép UE khi ở trạng thái RRC_CONNECTED xác định liệu nó có đang đồng bộ hóa hay không đồng bộ hóa đối với ô đang phục vụ của nó.

Việc UE ước lượng về chất lượng liên kết radio liên kết xuống được so sánh với các ngưỡng không đồng bộ hóa (Out-of-sync - OOS) và đồng bộ hóa (In-sync - IS), mà có thể được đề cập đến lần lượt như Q_{out} và Q_{in} , nhằm để RLM. Các ngưỡng này được biểu diễn về mặt tỷ lệ lỗi khối (Block Error Rate - BLER) của việc truyền kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH) giả định từ ô đang phục vụ. Cụ thể, Q_{out} tương ứng với 10% BLER trong khi Q_{in} tương ứng với 2% BLER. Các mức độ ngưỡng giống nhau có thể áp dụng được hoặc không với DRX.

Sự ánh xạ giữa chất lượng liên kết xuống dựa vào CRS và BLER PDCCH giả định đạt tới phần triển khai UE. Tuy nhiên, hiệu quả hoạt động được xác minh bằng các thử nghiệm tương thích được xác định cho các môi trường khác nhau. Cũng như

vậy, chất lượng liên kết xuống được tính toán dựa vào RSRP của CRS trên toàn bộ dải bởi vì UE không cần thiết biết PDCCH sẽ được lập lịch ở đâu, mà được minh họa ở Fig.1, minh họa PDCCH có thể được lập lịch bất cứ nơi nào trên toàn bộ băng thông truyền liên kết xuống.

Khi không có DRX được tạo cấu hình, thì OOS xuất hiện khi chất lượng liên kết radio liên kết xuống được ước lượng trên chu kỳ 200 ms cuối trở nên xấu đi so với Qout ngưỡng. Tương tự, không có DRX, IS xuất hiện khi chất lượng liên kết radio liên kết xuống đã ước lượng trên chu kỳ 100 ms cuối trở nên tốt hơn so với Qin ngưỡng. Khi phát hiện thấy không đồng bộ hóa, khởi tạo sự đánh giá về đồng bộ hóa.

Câu hỏi chính trong chức năng RLF là các lớp cao hơn sử dụng các sự kiện IS/OOS được tạo ra bên trong từ RLM để điều khiển các hoạt động tự trị của UE như thế nào khi phát hiện thấy rằng không thể tiếp cận mạng trong khi đang ở RRC_CONNECTED.

Trong LTE, các lần xuất hiện đồng thời của các sự kiện OOS và IS được báo cáo nội bộ bởi lớp vật lý của UE đến các lớp cao hơn của nó, mà theo đó có thể áp dụng việc lọc RRC/lớp 3 (tức là, lớp cao hơn) để đánh giá lỗi liên kết radio (Radio Link Failure - RLF). Fig.2 minh họa các thủ tục RLM lớp cao hơn trong LTE.

Các chi tiết về các hoạt động của UE liên quan đến RLF được thu nạp trong các đặc tả RRC (38.331).

Đối với NR, các phạm vi tần số lên tới 100 GHz được xem xét. Hoạt động truyền thông radio tần số cao trên 6 GHz gặp phải sự suy hao đường dẫn và suy hao thâm nhập đáng kể. Do đó, các sơ đồ MIMO cỡ lớn cho NR được xem xét.

Với MIMO cỡ lớn, ba cách thức cho sự tạo chùm đã được thảo luận: tương tự, số, và lai (sự kết hợp của hai cách thức). Fig.3 minh họa sơ đồ ví dụ của sự tạo chùm lai. Sự tạo chùm có thể là trên các chùm truyền và/hoặc các chùm thu, phía mạng hoặc phía UE.

Chùm tương tự của mảng con có thể được điều hướng đến hướng đơn nhất trên mỗi ký hiệu OFDM, và do đó, số mảng con xác định số hướng chùm và vùng bao phủ tương ứng trên mỗi ký hiệu OFDM. Tuy nhiên, số chùm để bao phủ toàn bộ khu vực

đang phục vụ thường lớn hơn so với số mảng con, đặc biệt khi chiều rộng mỗi chùm là hẹp. Do đó, để bao phủ toàn bộ khu vực đang phục vụ, nhiều đường truyền với các chùm hẹp được điều hướng khác nhau trong miền thời gian cũng chắc chắn được yêu cầu. Việc cung cấp nhiều chùm bao phủ hẹp cho mục đích này được gọi “quét chùm”. Đối với việc tạo chùm tương tự và lai, sự quét chùm đường như là cần thiết để cung cấp sự phủ sóng cơ bản trong NR. Nhằm mục đích này, nhiều ký hiệu OFDM, trong đó các chùm được điều hướng khác nhau có thể được truyền thông qua các mảng con, có thể được chuyển giao và được truyền theo chu kỳ.

Fig.4A minh họa sự quét chùm TX trên hai mảng con.

Fig.4B minh họa sự quét chùm TX trên ba mảng con.

Khối SS và cấu hình cụm SS được mô tả ngay đây. Các tín hiệu được bao gồm trong khối SS có thể được sử dụng cho các phép đo trên bộ mang NR, bao gồm nội tần, liên lân, liên RAT (tức là, các phép đo NR từ RAT khác).

SSB, NR-PSS, NR-SSS và/hoặc NR-PBCH có thể được truyền bên trong khối SS, mà có thể cũng được đề cập đến như khối SS/PBCH. Đối với dải tần số đã cho, khối SS tương ứng với các ký hiệu OFDM N dựa vào một khoảng đặt cách bộ mang con (ví dụ, mặc định hoặc được tạo cấu hình), và N là hằng số. UE sẽ có thể để xác định ít nhất là chỉ số ký hiệu OFDM, chỉ số khe trong khung radiô và số khung radiô từ khối SS. Một tập hợp các vị trí thời gian khối SS có thể (ví dụ, đối với khung radiô hoặc đối với tập hợp cụm SS) được xác định cho mỗi dải tần số. Ít nhất đối với trường hợp nhiều chùm, ít nhất chỉ số thời gian của khối SS được chỉ báo cho UE. Vị trí (các vị trí) của các khối SS được truyền thực sự có thể được thông báo để hỗ trợ phép đo chế độ CONNECTED/IDLE, để hỗ trợ UE ở chế độ CONNECTED thu dữ liệu/điều khiển DL trong các khối SS không được sử dụng và có tiềm năng để hỗ trợ UE ở chế độ IDLE thu dữ liệu/điều khiển DL trong các khối SS không được sử dụng. Số khối SS tối đa trong tập hợp cụm SS, L , cho các phạm vi tần số khác nhau là:

- Đối với phạm vi tần số lên đến 3 GHz, thì $L = 4$
- Đối với phạm vi tần số từ 3 GHz đến 6 GHz, thì $L = 8$
- Đối với phạm vi tần số từ 6 GHz đến 52,6 GHz, thì $L = 64$

Ngược lại, một hoặc nhiều cụm SS còn bao gồm *tập hợp (hoặc chuỗi) cụm SS* trong đó số cụm SS trong tập hợp cụm SS là có hạn. Đối với viễn cảnh đặc tả về lớp vật lý, ít nhất là một chu kỳ của tập hợp cụm SS được hỗ trợ. Từ viễn cảnh UE, việc truyền tập hợp cụm SS là theo chu kỳ. Ít nhất đối với việc lựa chọn ô ban đầu, UE có thể giả định chu kỳ mặc định của việc truyền tập hợp cụm SS cho tần số bộ mang đã cho (ví dụ, một trong 5 ms, 10 ms, 20 ms, 40 ms, 80 ms, hoặc 160 ms). UE có thể giả định rằng khối SS đã cho được lặp lại theo chu kỳ tập hợp cụm SS. Theo mặc định, UE có thể không giả định rằng gNB truyền số chùm vật lý giống nhau, cũng không truyền số chùm vật lý giống nhau qua các khối SS khác nhau trong tập hợp cụm SS. Trong trường hợp cụ thể, tập hợp cụm SS có thể bao gồm một cụm SS.

Đối với mỗi bộ mang, các khối SS có thể được sắp cùng thời gian hoặc chồng lấn hoàn toàn hoặc ít nhất một phần, hoặc phần đầu của các khối SS có thể được sắp cùng thời gian (ví dụ, khi số khối SS được truyền thực sự là khác nhau trong các ô khác nhau). Fig.5 minh họa cấu hình ví dụ của các khối SS, các cụm SS, và các tập hợp/các chuỗi cụm SS.

Tất cả các khối SS trong tập hợp cụm là trong cửa sổ 5 ms, nhưng số khối SS trong cửa sổ này phụ thuộc vào tổ hợp số học (ví dụ, lên đến 64 khối SS với khoảng đặt cách bộ mang con là 240 kHz). Fig.6 minh họa sự ánh xạ ví dụ cho các khối SS bên trong khe thời gian và trong cửa sổ 5 ms.

Đối với sự kích hoạt CSI-RS bởi CE MAC trong LTE, sự kích hoạt/bỏ kích hoạt CSI-RS bởi mệnh lệnh CE MAC được mô tả trong TS36.321 trong đó mục 5.19 mô tả:

Mạng có thể kích hoạt hoặc bỏ kích hoạt các tài nguyên CSI-RS được tạo cấu hình của ô đang phục vụ bằng cách gửi yêu cầu kích hoạt/bỏ kích hoạt các tài nguyên CSI-RS bởi phần tử điều khiển MAC được mô tả trong tiểu mục 6.1.3.14. Các tài nguyên CSI-RS được tạo cấu hình được bỏ kích hoạt vào ban đầu khi cấu hình và sau khi chuyển giao.

Mục 6.1.3.14 bộc lộ:

Sự kích hoạt/bỏ kích hoạt các tài nguyên CSI-RS bởi phần tử điều khiển MAC được xác định bằng tiêu đề con PDU MAC với LCID như được mô tả trong

bảng 6.2.1-1. Nó có kích thước có thể thay đổi được bằng số lần xử lý CSI được tạo cấu hình (N) và được xác định trong sơ đồ 6.1.3.14-1. Mệnh lệnh kích hoạt/bỏ kích hoạt CSI-RS được xác định trong sơ đồ 6.1.3.14-2 và kích hoạt hoặc bỏ kích hoạt các tài nguyên CSI-RS cho việc xử lý CSI. Sự kích hoạt/bỏ kích hoạt các tài nguyên CSI-RS bởi phần tử điều khiển MAC áp dụng cho ô đang phục vụ mà UE nhận sự kích hoạt/bỏ kích hoạt các tài nguyên CSI-RS bởi phần tử điều khiển MAC trên đó.

Sự kích hoạt/bỏ kích hoạt các tài nguyên CSI-RS bởi phần tử điều khiển MAC được xác định như sau:

- R_i : Trường này chỉ báo tình trạng kích hoạt/bỏ kích hoạt các tài nguyên CSI-RS được kết hợp với CSI-RS-ConfigNZPId i cho việc xử lý CSI-RS. Trường R_i được đặt là “1” để chỉ báo rằng tài nguyên CSI-RS được kết hợp với CSI-RS-ConfigNZPId i cho việc xử lý CSI-RS sẽ được kích hoạt. Trường R_i được đặt là “0” để chỉ báo rằng CSI-RS-ConfigNZPId i sẽ được bỏ kích hoạt;

Fig.7 minh họa sự kích hoạt/bỏ kích hoạt các tài nguyên CSI-RS bởi phần tử điều khiển MAC.

Fig.8 minh họa sự kích hoạt/bỏ kích hoạt các tài nguyên CSI-RS bởi mệnh lệnh CSI-RS.

Sự kích hoạt MAC được giới thiệu trong LTE có khả năng để tạo cấu hình nhiều tài nguyên CSI-RS hơn cho UE mà UE có thể hỗ trợ việc phản hồi đối với khi CE MAC lựa chọn kích hoạt đến số các tài nguyên CSI-RS tối đa được hỗ trợ. Sau đó, nếu không có yêu cầu để tạo cấu hình lại bởi RRC, thì mạng có thể kích hoạt tập hợp khác trong số các tài nguyên được tạo cấu hình cho UE.

Đối với việc sử dụng CE MAC trong NR, các CE MAC được thỏa thuận cho NR được liệt kê.

Đặc tả RAN1	Mục	Thông điệp CE MAC	Phần mô tả	Phạm vi giá trị
TS38.214	5.2.2.3.4	CSI-RS /CSI-IM bán bền vững	Kích hoạt/bỏ kích hoạt tập hợp tài	Id tập hợp tài nguyên CSI-RS SP

			nguyên CSI-RS SP và tập hợp tài nguyên CSI-IM SP. Cung cấp mỗi tương quan QCL (nếu được kích hoạt).	(kích thước của ID ≤ 4 bit) Id tập hợp tài nguyên CSI-IM SP (kích thước của ID ≤ 4 bit) TCI_State_Id (kích thước của ID ≤ 6 bit) Mỗi tập hợp tài nguyên được kích hoạt có thể có đến 64 tài nguyên CSI-RS, do đó Tổng bit $\leq 4 + 4 + 64 * 6$
TS38.214	5.2.1.5	Lựa chọn thêm cho trạng thái khởi động CSI không theo chu kỳ	Ánh xạ các trạng thái khởi động không theo chu kỳ được tạo cấu hình RRC S_c đến các điểm mã $2^N - 1$ trong trường yêu cầu CSI ((N=chiều rộng bit của trường yêu cầu CSI trong DCI)	Ánh xạ bit có kích thước $S_c \leq 128$ (Số tối đa của 1s trong ánh xạ bit là lên tới 63.) S_c là biến thiên

TS38.214	5.1.5	Sự kích hoạt trạng thái (các trạng thái) chỉ báo cấu hình truyền (TCI - Transmission Configuration Indication) cho PDSCH cụ thể cho UE	Kích hoạt/bỏ kích hoạt đến các trạng thái TCI 2^N từ danh sách trạng thái TCI M. Mỗi trạng thái của các trạng thái TCI M là RRC được tạo cấu hình với tập hợp RS liên kết xuống được sử dụng như tham chiếu QCL, và MAC-CE được sử dụng để chọn tới các trạng thái TCI 2^N ngoài M cho chỉ báo QCL PDSCH.	Ánh xạ chiều có kích thước $M \leq 64, N=3$
TS38.214	5.1.5	Chỉ báo của trạng thái TCI cho NR-PDCCH cụ thể cho UE trên mỗi CORESET	Ngoài các trạng thái TCI K được tạo cấu hình cho mỗi CORESET, thì MAC-CE chọn một trạng thái ngoài K.	Ánh xạ chiều để chọn một trạng thái ngoài các trạng thái K $K \leq M$ ($M_{\max} = 64, K_{\max} = M_{\max}$)
TS38.214	5.2.4	Sự kích hoạt báo cáo CSI bán bền	Kích hoạt báo cáo CSI SP	Ánh xạ bit có chiều dài bằng số thiết đặt báo cáo CSI SP

		vững (trên PUCCH)		Chiều dài của ánh xạ bit $\leq [\text{CSI}_{\text{SP}}=8]$ bit
TS38.214	6.2.1	Sự kích hoạt SRS bán bền vững	Kích hoạt tập hợp tài nguyên SRS SP và cung cấp mối tương quan không gian (nếu được kích hoạt)	Id tập hợp tài nguyên SRS SP (kích thước của $\text{ID} \leq [\text{SRS}_1=4]$ bit) ID SSB (kích thước của $\text{ID} \leq 6$ bit) / ID tài nguyên SRS (kích thước của $\text{ID} \leq [\text{SRS}_2=5]$ bit) / ID tài nguyên CSI-RS (kích thước của $\text{ID} \leq 7$ bit) Mỗi tập hợp tài nguyên được kích hoạt có thể có tới S_2 các tài nguyên SRS do đó Tổng bit $\leq \text{SRS}_1 + \text{SRS}_2 * 7$

Trong R1-1721734:

Số đặc tả	Tên thông số	Phần mô tả	Kích thước/định dạng
TS38.214	PUCCH-SpatialRelationInfo	Cung cấp quan hệ không gian cho tài nguyên PUCCH	ID tài nguyên PUCCH (kích thước của $\text{ID} \leq [\text{N}_{\text{CCH}}=4]$ bit) Ánh xạ bit có kích thước (chiều

			dài của ánh xạ bit $\leq$ $[QCL_{UL}=8]$ bit) (Ánh xạ bit kích hoạt một trong số các đầu vào $[QCL_{UL}=8]$ trong thông số RRC <i>PUCCH-</i> <i>Spatial-relation-info</i>)
--	--	--	---

Đối với việc xử lý RLM trong NR, hai loại trong các tín hiệu tham chiếu (các loại RS) được xác định cho tính di động L3: Khối PBCH/SS (khối SSB hoặc SS), mà về cơ bản bao gồm các tín hiệu đồng bộ hóa tương đương với PSS/SSS trong LTE và PBCH/DMRS, và, CSI-RS cho tính di động L3, có thể tạo cấu hình nhiều hơn được và được tạo cấu hình qua sự báo hiệu dành riêng. Có các lý do khác nhau để xác định hai loại RS, một trong số đó là khả năng để truyền các SSB trong các chùm rộng trong khi truyền các CSI-RS trong các chùm hẹp.

Trong RAN1# NR AdHoc#2, đã được thỏa thuận rằng trong NR loại RS được sử dụng cho RLM cũng có thể tạo cấu hình được (cả RLM dựa vào CSI-RS và RLM dựa vào khối SS được hỗ trợ) và, dường như theo tự nhiên loại RS cho RLM nên được tạo cấu hình qua sự báo hiệu RRC. Trong RAN1#90, sự tiến triển thêm nữa đã đạt được và được thỏa thuận để hỗ trợ loại RLM-RS riêng chỉ cho các tài nguyên RLM-RS khác nhau cho UE tại một thời điểm.

Bởi vì NR có thể vận hành trong các tần số khá cao (trên 6 GHz, mà lên tới 100 GHz), nên các loại RS được sử dụng cho RLM có thể được tạo chùm. Nói cách khác, tùy thuộc vào tần số triển khai hoặc đang vận hành, UE có thể được tạo cấu hình để giám sát các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm bất kể loại RS được chọn cho RLM. Do đó, khác so với LTE, RS cho RLM có thể được truyền trong nhiều chùm.

Trong trường hợp của CSI-RS, tài nguyên và trình tự thời gian/tần số có thể được sử dụng. Bởi vì có thể có nhiều chùm, nên UE cần biết các chùm nào để giám sát cho RLM và cách thức để tạo ra các sự kiện IS/OOS. Trong trường hợp SSB, mỗi chùm có thể được xác định bằng chỉ số SSB (được suy ra từ chỉ số thời gian trong PBCH và/hoặc

xáo trộn PBCH/DMRS). Trong RAN1#90, được thỏa thuận rằng điều này là có thể tạo cấu hình được và, trong NR mạng có thể tạo cấu hình bằng cách báo hiệu RRC, các tài nguyên RLM X, hoặc liên quan đến các khối SS hoặc CSI-RS, như sau:

- Một tài nguyên RLM-RS có thể hoặc là một khối PBCHSS hoặc một tài nguyên/cổng CSI-RS;
- Các tài nguyên RLM-RS là được tạo cấu hình cụ thể cho UE ít nhất trong trường hợp RLM dựa vào CSI-RS;
- Khi UE được tạo cấu hình để thực hiện RLM trên một hoặc nhiều tài nguyên RLM-RS,
 - IS theo định kỳ đã chỉ báo nếu chất lượng liên kết được ước tính tương ứng với BLER PDCCH giả định dựa vào ít nhất tài nguyên (các tài nguyên) RLM-RS Y trong số tất cả các tài nguyên RLM-RS X được tạo cấu hình là trên ngưỡng Q_{in} ;
 - OOS theo định kỳ được chỉ báo nếu chất lượng liên kết được ước tính tương ứng với BLER PDCCH giả định dựa vào tất cả các tài nguyên RLM-RS X là dưới ngưỡng Q_{out} ;
 - Các điểm đó theo hướng mà chỉ chất lượng của chùm tốt nhất thực sự có ý nghĩa cho mọi mẫu để tạo ra các sự kiện OOS/IS.

Trong RAN2#94 ở Nanjing, buổi họp đầu tiên mà đã thảo luận về tính di động NR, mục sau đây đã được thỏa thuận:

Hai cấp độ của tính di động được điều khiển mạng:

- 1: RRC được điều khiển ở cấp độ “ô”
- 2: Sự liên quan của RRC là không/tối thiểu (ví dụ, tại FFS MAC/PHY mà là định nghĩa của ô)

Kể từ đó, luôn được giả định ít nhất trong RAN2 rằng tính di động liên ô tùy thuộc vào mức độ RRC, trong khi tính di động nội ô (mà bao gồm các thủ tục quản lý chùm trong cùng ô) không nên có liên quan đến RRC.

Tuy nhiên, trong RAN1#90, được thỏa thuận như sau:

- NR hỗ trợ để tạo cấu hình tài nguyên (các tài nguyên) RLM-RS X.

-Một tài nguyên RLM-RS có thể hoặc là một khối SS/PBCH hoặc một tài nguyên/cổng CSI-RS;

-Các tài nguyên RLM-RS là được tạo cấu hình cụ thể cho UE ít nhất trong trường hợp RLM dựa vào CSI-RS;

Sau đó, trong RAN1#90bis, được thỏa thuận rằng giá trị của X nên được giới hạn, như sau:

- NR hỗ trợ cấu hình của nhiều nhất là số các tài nguyên RLM-RS (CSI-RS và/hoặc SSB) X cho UE.
 - giá trị cuối cùng của X được xác định trong buổi họp tiếp theo và ($X \leq [8]$).
 - Lưu ý: trong kịch bản triển khai trong đó BM được yêu cầu, thì việc xử lý và báo cáo BM là điều kiện tiên quyết cho mạng để chọn đến các RLM-RS X.
 - FFS: việc nên có số khác nhau cho dưới 6 và trên 6 Ghz không

Do đó, trong RAN1#91, được thỏa thuận rằng giá trị của X cho số lượng tài nguyên tối đa có thể thay đổi cho các phạm vi tần số khác nhau, như sau:

- Đối với giá trị của X:
 - Đối với dưới 3GHz: $X = 2$
 - Đối với trên 3GHz và dưới 6GHz: $X = 4$
 - Đối với trên 6GHz: $X = [8]$
 - RLM-SSB: Phạm vi giá trị là 0, 1, ..., 63
 - RLM-CSI-RS-timeConfig:
 - Tính chu kỳ, P: {5ms, 10ms, 20ms, 40ms}
 - Phân bù khe: Các khe {0, ..., Ps-1}
 - Trong đó Ps là số khe trong giai đoạn P trong tổ hợp số học CSI-RS
 - RLM-CSI-RS-FreqBand
 - Chấp nhận các giá trị thông số được thỏa thuận trong BM với ngoại lệ như sau:

- Số PRB tối thiểu là 24.

Hiện tồn tại (những) thách thức nhất định. Để giúp hiểu chúng, các hệ quả của các thỏa thuận này phải được xem xét. Cũng được thỏa thuận trong RAN1 rằng số SSB bao phủ ô có thể cũng thay đổi theo phạm vi tần số, và các giá trị sau đây được thỏa thuận trong RAN1#88bis:

- Số khối SS, L, tối đa được xem xét trong tập hợp cụm SS cho các phạm vi tần số khác nhau là
 - Đối với phạm vi tần số lên tới 3 GHz, số khối SS, L, tối đa trong tập hợp cụm SS là [1, 2, 4]
 - Đối với phạm vi tần số từ 3 GHz đến 6 GHz, số khối SS, L, tối đa trong tập hợp cụm SS là [4, 8]
 - Đối với phạm vi tần số từ 6 GHz lên tới 52,6 GHz, số khối SS, L, tối đa trong tập hợp cụm SS là [64]

Theo đó, đặc biệt đối với RLM dựa vào SSB, nếu so sánh các giá trị của L (số SSB được truyền tối đa cho các ô trong phạm vi tần số đã cho) và X (số lượng tài nguyên RLM-RS tối đa cho phạm vi tần số đã cho), sẽ có các kịch bản trong đó X là thấp hơn so với L, như được thể hiện dưới đây:

	$f < 3\text{GHz}$	$3\text{GHz} < f < 6\text{GHz}$	$f > 6\text{GHz}$
Giá trị lớn nhất cho X	2	4	8
Giá trị lớn nhất cho L	4	8	64

Như có thể được nhìn thấy từ bảng ở trên, số chùm (thuật ngữ “chùm” có thể được sử dụng thay cho các tài nguyên RLM-RS) mà có thể được tạo cấu hình cho RLM là nhỏ hơn so với số chùm có thể cung cấp sự phủ sóng của ô. Fig.9 minh họa kịch bản này cho các tần số giữa 3 GHz và 6 GHz trong đó $L=8$ và $X=4$ (tức là cho các tần số giữa 3GHz và 6GHz). Sau đó, nếu UE di chuyển trong vùng bao phủ của ô đó, thì các chùm cần được sử dụng cho RLM có thể cần được tạo cấu hình lại, trái lại UE sẽ có thể bắt đầu tạo ra các sự kiện OSS (và có thể tuyên bố RLF) mặc dù UE vẫn ở dưới vùng bao phủ ô.

Khi tình huống này xảy ra, điều mà mạng sẽ chắc chắn muốn có thể thực hiện được là tạo cấu hình lại cả các chùm đang phục vụ UE với PDCCH và, theo đó, các chùm cần được giám sát cho RLM (bởi vì chúng là tương quan). Fig.10 minh họa mạng tạo cấu hình lại các chùm PDCCH và theo đó là các tài nguyên/các chùm RS-RLM.

Tuy nhiên, các vấn đề nhất định với giải pháp cơ sở tồn tại. Ví dụ, sự báo hiệu RRC thường được xem xét cho các cấu hình lại trong các mạng di động, và do đó, có thể được giả định UE cần tạo cấu hình lại các thông số RLM-RS mọi lúc sao cho giống như giải pháp cơ sở. Tuy nhiên, hệ quả của quyết định RAN1 để có $X < L$ là ở chỗ, nếu chỉ các cơ chế cấu hình lại RLM-RS được phép chỉ là thứ dựa vào RRC, thì UE sẽ chắc chắn đòi hỏi sự báo hiệu RRC để thực hiện tính di động nội ô, mà đi ngược lại thỏa thuận về tính di động NR đầu tiên trong RAN2. Do đó, quan sát thấy các giả định RAN1 hiện tại cho các tài nguyên RLM-RS tối đa (bảng 8) đòi hỏi tính di động dựa vào RRC nội ô, mà ngược với thỏa thuận trước của RAN2.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các khía cạnh nhất định và các phương án của sáng chế có thể đề xuất các giải pháp cho những thách thức này hoặc những thách thức khác. Ví dụ, phương pháp được bộc lộ mà bao gồm cấu trúc khung cấu hình và cấu hình lại cho các thông số RLM như, ví dụ, các tài nguyên RLM-RS. Phương pháp bao gồm bước UE được tạo cấu hình với tập hợp các cấu hình RLM thông qua sự báo hiệu RRC được gửi bởi mạng và các cấu hình này có thể được cập nhật chẳng hạn, bằng sự kích hoạt/bỏ kích hoạt, thông qua sự báo hiệu lớp thấp như, ví dụ, sử dụng các CE MAC, các DCI, hoặc sự báo hiệu khác.

Theo các phương án nhất định, phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây được cung cấp cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc giám sát liên kết radio (Radio link monitoring - RLM) và việc giám sát chùm. Phương pháp bao gồm bước thu, từ nút mạng thứ nhất, thông điệp thứ nhất bao gồm ít nhất một thông số RLM. Thông điệp thứ hai chỉ báo sự kích hoạt của ít nhất một thông số RLM được kết hợp với thông điệp thứ nhất được thu. Thông điệp thứ hai là tín hiệu lớp thấp hơn so với thông điệp thứ nhất.

Theo các phương án nhất định, thiết bị không dây cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm được cung cấp. Thiết bị không dây bao gồm bộ nhớ lưu trữ các chỉ dẫn và hệ mạch xử lý có thể vận hành được để thực thi các chỉ dẫn để làm cho thiết bị không dây thu, từ nút mạng thứ nhất, thông điệp thứ nhất bao gồm ít nhất một thông số RLM và thông điệp thứ hai chỉ báo sự kích hoạt của ít nhất một thông số RLM được kết hợp với thông điệp thứ nhất được thu. Thông điệp thứ hai là tín hiệu lớp thấp hơn so với thông điệp thứ nhất.

Theo các phương án nhất định, nút mạng được cung cấp cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm. Phương pháp bao gồm bước gửi, đến thiết bị không dây, thông điệp thứ nhất bao gồm ít nhất một thông số RLM và bước gửi, đến thiết bị không dây, thông điệp thứ hai chỉ báo sự kích hoạt của ít nhất một thông số RLM được kết hợp với thông điệp thứ nhất. Thông điệp thứ hai là tín hiệu lớp thấp hơn so với thông điệp thứ nhất.

Theo các phương án nhất định, nút mạng cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm được cung cấp. Nút mạng bao gồm bộ nhớ lưu trữ các chỉ dẫn và hệ mạch xử lý có thể vận hành được để thực thi các chỉ dẫn để khiến cho nút mạng gửi, đến thiết bị không dây, thông điệp thứ nhất bao gồm ít nhất một thông số RLM và gửi, đến thiết bị không dây, thông điệp thứ hai chỉ báo sự kích hoạt của ít nhất một thông số RLM được kết hợp với thông điệp thứ nhất. Thông điệp thứ hai là tín hiệu lớp thấp hơn so với thông điệp thứ nhất.

Các phương án nhất định có thể đem lại một hoặc nhiều trong số (các) ưu điểm kỹ thuật sau đây. Ví dụ, ưu điểm kỹ thuật của các phương án nhất định có thể bao gồm tránh hoặc giảm thiểu sự báo hiệu RRC do tính di động nội ô. Cụ thể, các ưu điểm có thể được thực nghiệm khi các thông số RLM cần được cập nhật do tính di động nội ô.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để cho phép hiểu hoàn chỉnh hơn về các phương án được bộc lộ và các dấu hiệu và các ưu điểm của chúng, thì phần mô tả sau đây sẽ được cung cấp dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 minh họa kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (Physical downlink control channel - PDCCH) có thể được lập lịch bất cứ ở đâu trên toàn bộ băng thông truyền liên kết xuống;

Fig.2 minh họa các thủ tục giám sát liên kết radiô (Radio link monitoring - RLM) lớp cao hơn trong LTE;

Fig.3 minh họa sơ đồ ví dụ của sự tạo chùm lai;

Fig.4A minh họa sự quét chùm TX trên 2 mảng con;

Fig.4B minh họa sự quét chùm TX trên 3 mảng con;

Fig.5 minh họa cấu hình ví dụ của các khối tín hiệu đồng bộ hóa (Synchronization signal - SS), các cụm SS, và các tập hợp/các chuỗi cụm SS;

Fig.6 minh họa sự ánh xạ ví dụ cho các khối SS trong khe thời gian và trong cửa sổ 5ms.

Fig.7 minh họa sự kích hoạt/bỏ kích hoạt các tài nguyên CSI-RS bởi phần tử điều khiển MAC;

Fig.8 minh họa sự kích hoạt/bỏ kích hoạt của các tài nguyên CSI-RS bởi mệnh lệnh CSI-RS;

Fig.9 minh họa số chùm mà có thể được tạo cấu hình cho RLM là nhỏ hơn so với số chùm cung cấp sự phủ sóng của ô;

Fig.10 minh họa mạng tạo cấu hình lại các chùm PDCCH và theo đó là các tài nguyên/các chùm RS-RLM;

Fig.11 là phương pháp ví dụ mà bao gồm bước UE được tạo cấu hình với tập hợp các cấu hình RLM thông qua sự báo hiệu RRC được gửi bởi mạng, theo các phương án nhất định;

Fig.12 minh họa mạng ví dụ cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm, theo các phương án nhất định;

Fig.13 minh họa nút mạng ví dụ cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm, theo các phương án nhất định;

Fig.14 minh họa thiết bị không dây ví dụ cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm, theo các phương án nhất định;

Fig.15 minh họa thiết bị người dùng ví dụ, theo các phương án nhất định;

Fig.16 minh họa môi trường ảo hóa ví dụ trong đó các chức năng được thực hiện bởi một số phương án có thể được ảo hóa, theo các phương án nhất định;

Fig.17 là hình vẽ thể hiện mạng viễn thông được kết nối qua mạng trung gian đến máy tính chủ, theo các phương án nhất định;

Fig.18 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối tổng quát của máy tính chủ truyền thông qua trạm cơ sở với thiết bị người dùng bằng kết nối không dây một phân, theo các phương án nhất định;

Fig.19 là hình vẽ thể hiện phương pháp được thực hiện ở hệ thống truyền thông, theo một phương án;

Fig.20 là hình vẽ thể hiện phương pháp khác được thực hiện ở hệ thống truyền thông, theo một phương án;

Fig.21 là hình vẽ thể hiện phương pháp khác được thực hiện ở hệ thống truyền thông, theo một phương án;

Fig.22 là hình vẽ thể hiện phương pháp khác được thực hiện ở hệ thống truyền thông, theo một phương án;

Fig.23 minh họa phương pháp ví dụ được thực hiện bởi thiết bị không dây cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm, theo các phương án nhất định;

Fig.24 minh họa thiết bị điện toán ảo ví dụ cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm, theo các phương án nhất định;

Fig.25 minh họa phương pháp ví dụ thực hiện bởi nút mạng cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm, theo các phương án nhất định;
và

Fig.26 minh họa thiết bị điện toán ví dụ cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm, theo các phương án nhất định.

Mô tả chi tiết sáng chế

Một số trong số các phương án được dự tính ở đây sẽ được mô tả đầy đủ hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, các phương án khác cũng nằm trong phạm vi của đối tượng được bộc lộ ở đây, đối tượng được bộc lộ này không nên được hiểu là chỉ giới hạn ở các phương án được nêu ở đây; thay vào đó, các phương án này là được cung cấp làm ví dụ để mang phạm vi của sáng chế đến những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực.

Nói chung, tất cả các thuật ngữ được sử dụng ở đây là cần được hiểu theo ý nghĩa thông thường của chúng trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, trừ khi ý nghĩa khác được nêu một cách rõ ràng và/hoặc được suy ra từ ngữ cảnh mà trong đó nó được sử dụng. Tất cả những sự đề cập đến phần tử, thiết bị, thành phần, phương tiện, bước, v.v., là cần được hiểu theo nghĩa mở dưới dạng đề cập đến ít nhất một hiện thân của phần tử, thiết bị, thành phần, phương tiện, bước đó, v.v., trừ khi được nói khác đi một cách rõ ràng. Các bước của các phương pháp bất kỳ được bộc lộ ở đây không nhất thiết phải được thực hiện chính xác theo thứ tự được bộc lộ, trừ khi bước này được mô tả một cách rõ ràng là đi sau hoặc đi trước bước kia và/hoặc khi ngầm định là bước này phải đi sau hoặc đi trước bước kia. Dấu hiệu bất kỳ của phương án bất kỳ trong số các phương án được bộc lộ ở đây là có thể được áp dụng cho phương án bất kỳ khác, cứ khi nào thích hợp. Tương tự như vậy, ưu điểm bất kỳ của phương án bất kỳ trong số các phương án đó có thể áp dụng cho các phương án bất kỳ khác, và ngược lại. Các mục đích, các dấu hiệu và các ưu điểm khác của các phương án được cung cấp đã được làm rõ trong phần mô tả sau đây.

Trong một số phương án, thuật ngữ không có tính giới hạn “UE” được sử dụng. UE ở đây có thể là loại bất kỳ của thiết bị không dây có khả năng truyền thông với nút mạng hoặc UE khác trên các tín hiệu radio. UE có thể cũng là thiết bị truyền thông radio, thiết bị đích, UE thiết bị đến thiết bị (Device to device - D2D), UE loại máy hoặc UE có khả năng truyền thông máy đến máy (Machine to machine - M2M), cảm

biển được trang bị với UE, iPad, máy tính bảng, các thiết bị đầu cuối, điện thoại thông minh, máy tính xách tay được trang bị nhúng (Laptop embedded equipped - LEE), thiết bị được gắn máy tính xách tay (Laptop mounted equipment - LME), các khóa điện tử USB, thiết bị thuộc nhà riêng thuê bao (Customer Premises Equipment - CPE) v.v.

Cũng theo một số phương án, thì thuật ngữ chung “nút mạng” được sử dụng. Nút mạng có thể là loại bất kỳ của nút mạng mà có thể bao gồm nút mạng radiô như trạm cơ sở, trạm cơ sở radiô, trạm thu phát cơ sở, bộ điều khiển trạm cơ sở, bộ điều khiển mạng, BS radiô đa chuẩn, gNB, en-gNB, ng-eNB, NR BS, Node B (eNB) cải tiến, Node B, thực thể điều phối đa ô/đa hướng (Multi-cell/multicast Coordination Entity - MCE), nút role, điểm truy cập, điểm truy cập radiô, khối radiô từ xa (Remote Radio Unit - RRU), đầu radiô từ xa (Remote Radio Head - RRH), BS đa chuẩn (cũng được biết đến như BS MSR), nút mạng lõi (ví dụ, MME, nút SON, nút điều khối, nút định vị, nút MDT, v...), hoặc thậm chí nút bên ngoài (ví dụ, nút của bên thứ ba, nút bên ngoài với mạng hiện tại), v.v. Nút mạng có thể cũng bao gồm thiết bị thử nghiệm.

Thuật ngữ “BS” có thể bao gồm, ví dụ, gNB, en-gNB hoặc ng-eNB hoặc nút role, hoặc BS bất kỳ phù hợp với các phương án.

Thuật ngữ “nút radiô” được sử dụng ở đây có thể được sử dụng để biểu thị UE hoặc nút mạng radiô.

Thuật ngữ “sự báo hiệu” được sử dụng ở đây có thể bao gồm bất kỳ trong sự báo hiệu lớp cao ví dụ, qua RRC hoặc tương tự), sự báo hiệu lớp thấp (ví dụ qua kênh điều khiển vật lý hoặc kênh quảng bá), hoặc sự kết hợp của chúng. Sự báo hiệu có thể là ngầm hoặc rõ ràng. Sự báo hiệu có thể còn là đơn hướng, đa hướng hoặc phát rộng. Sự báo hiệu có thể cũng theo cách trực tiếp đến nút khác hoặc thông qua nút thứ ba.

Thuật ngữ thủ tục RLM được sử dụng ở đây có thể đề cập đến quy trình bất kỳ xuất hiện hoặc hoạt động được thực hiện bởi UE trong khi RLM. Các ví dụ về các quy trình hoặc các hành động là sự đánh giá OOS, sự đánh giá IS, lọc IS/OOS (ví dụ khởi động các bộ đếm), khởi động RLF, khởi động hoặc kết thúc của bộ định giờ RLF v.v.

Thuật ngữ hiệu suất hoạt động RLM được sử dụng ở đây có thể được đề cập đến tiêu chí hoặc chuẩn đo bất kỳ mà biểu thị đặc điểm hiệu suất hoạt động của RLM được thực hiện bởi nút radiô. Các ví dụ về tiêu chí hiệu suất hoạt động RLM là giai đoạn đánh giá mà IS/OOS được phát hiện, giai đoạn thời gian mà trong khoảng đó bộ truyền UE cần được tắt khi bộ định giờ RLF kết thúc, v.v.

Thuật ngữ tổ hợp số học ở đây có thể bao gồm một hoặc sự kết hợp bất kỳ của: khoảng đặt cách bộ mang cao, số bộ mang con trong băng thông, kích thước khối tài nguyên, chiều dài ký hiệu, chiều dài CP, v.v. Trong một ví dụ cụ thể không làm giới hạn, tổ hợp số học bao gồm khoảng đặt cách bộ mang con là 7,5 kHz, 15 kHz, 30 kHz, 60 kHz, 120 kHz, hoặc 240 kHz. Trong ví dụ khác, tổ hợp số học là chiều dài CP mà có thể được sử dụng với khoảng đặt cách bộ mang con là 30 kHz hoặc rộng hơn.

Theo các phương án nhất định, phương pháp được cung cấp mà bao gồm cấu trúc khung cấu hình và cấu hình lại cho các thông số RLM, mà có thể bao gồm, như một ví dụ, các tài nguyên RLM-RS. Fig.11 minh họa phương pháp ví dụ 50 mà bao gồm bước UE được tạo cấu hình với tập hợp các cấu hình RLM thông qua sự báo hiệu RRC được gửi bởi mạng ở bước 52, theo các phương án nhất định; Như được mô tả, các cấu hình có thể được cập nhật như, ví dụ, bằng sự kích hoạt/bỏ kích hoạt, qua sự báo hiệu lớp thấp ở bước 54, mà có thể bao gồm việc sử dụng các CE MAC, các DCI, hoặc các phần tử báo hiệu khác.

Các chi tiết bổ sung được mô tả dưới đây bao gồm:

- cấu hình (các cấu hình)/cấu hình lại (các cấu hình lại) mà UE có thể nhận qua sự báo hiệu lớp cao hơn (ví dụ, thông điệp RRC);
- loại của các thông điệp lớp cao hơn (và các kịch bản liên quan) mà UE có thể thu cấu hình/các cấu hình lại RLM;
- loại của các bản cập nhật mà UE có thể thực hiện dựa vào các thông điệp được truyền qua sự báo hiệu lớp thấp liên quan đến cấu hình (các cấu hình)/cấu hình lại (các cấu hình lại) được cung cấp trước đó qua sự báo hiệu lớp cao hơn (Higher layer signalling - RRC).

Các kỹ thuật khác được đề xuất cho NR thay đổi tập hợp các tài nguyên RLM-RS. Ví dụ, sự tạo cấu hình lại các thông số RLM đã được đề xuất ở đâu đó. Tuy nhiên, trọng tâm của các phần bộc lộ này không hoàn toàn liên quan đến việc tìm cách để khiến cấu trúc khung cấu hình lại hiệu quả như có thể. Mà, được đề xuất cho các loại khác nhau của các cách cấu hình lại các thông số RLM có thể có các hoạt động khác nhau cho UE cần được thực hiện phục thuộc vào cấu hình. Như được bộc lộ ở đây, tuy nhiên, trọng tâm là đang làm cho cấu trúc khung cấu hình lại hiệu quả như có thể để tránh/giảm thiểu sự báo hiệu RRC nội ô.

Như ví dụ khác, có các phần bộc lộ khác liên quan đến sự tạo cấu hình lại RLM khi chuyển mạch BWP. Cụ thể hơn, phương pháp được đề xuất trong đó UE được tạo cấu hình bởi mạng có một hoặc nhiều cấu hình RLM hoặc xác định (ví dụ, dựa vào nguyên tắc được xác định trước) một hoặc nhiều thông số cấu hình RLM dựa vào BWP hoạt động hoặc tập hợp các BWP hoạt động. Một trong số chúng có thể được tạo cấu hình bởi mạng hoặc được xác định bởi UE (ví dụ, dựa vào nguyên tắc được xác định trước) như cấu hình RLM hoạt động. Cũng có thể là cấu hình RLM mặc định, mà được tạo cấu hình bởi mạng, được đặc tả bởi chuẩn, hoặc được xác định bởi UE dựa vào nguyên tắc được xác định trước; cấu hình RLM mặc định có thể hoặc không thể được kết hợp thêm nữa với BWP mặc định. Ngược lại, trong các kỹ thuật được bộc lộ ở đây, mỗi cấu hình RLM bao gồm ít nhất một tập hợp các tài nguyên radiô và các thông số cấu hình để thực hiện RLM trong một phần băng thông (Bandwidth part - BWP).

Thêm nữa, sự thay đổi được đề xuất trong giải pháp trước là sự thay đổi về các cấu hình RLM khi có sự thay đổi trong BWP. Trong khi đó, các kỹ thuật được bộc lộ ở đây được áp dụng trong trường hợp các thông số RLM phải được thay đổi thậm chí nếu UE vẫn trong cùng BWP như, ví dụ, khi có yêu cầu cho cấu trúc khung cấu hình lại RLM mặc dù UE vẫn trong cùng BWP, ví dụ, do tính di động nội ô.

Đối với cấu hình (các cấu hình)/cấu hình lại (các cấu hình lại) RLM, UE có thể thu qua sự báo hiệu lớp cao hơn, theo tập hợp các phương án thứ nhất, UE có thể thu từ mạng ánh xạ giữa một hoặc nhiều cấu hình RLM (ví dụ, N1) và tập hợp các chỉ số và áp dụng cấu hình đó. Một ánh xạ ví dụ này được thể hiện ở Bảng 1:

Cấu hình RLM 1	Chỉ số 1
Cấu hình RLM 2	Chỉ số 2
...	
Cấu hình RLM N1	Chỉ số N1

Bảng 1

Thông điệp lớp cao hơn có thể cũng chỉ báo tới UE (ngầm hoặc rõ ràng) cấu hình nào nên được kích hoạt khi nhận được thông điệp lớp cao hơn. Bằng cách làm này, có thể tránh được yêu cầu theo dõi thông qua thông điệp cập nhật lớp thấp (ví dụ CE MAC) ít nhất khi UE chỉ thu cấu hình từ các lớp cao hơn như, ví dụ, khi sự chuyển giao xuất hiện, khi UE đang khôi phục hoặc thiết đặt kết nối hoặc khi mạng đơn giản quyết định để tạo cấu hình lại các thông số RLM bằng sự báo hiệu lớp cao hơn.

Chỉ báo rõ ràng có thể là cờ chỉ báo cấu hình “mặc định” cần được xem xét được kích hoạt ban đầu. Chỉ báo ngầm cho cấu hình mặc định có thể đơn giản là chỉ số cụ thể trong tập hợp các cấu hình, như chỉ số thứ nhất. UE sử dụng mặc định rằng UE kích hoạt khi thu được thông điệp và duy trì sử dụng cho đến khi nó nhận được cấu hình mới từ các lớp cao hơn đến mệnh lệnh cập nhật từ các lớp thấp hơn. Nếu chỉ một cấu hình được cung cấp, thì chỉ báo ngầm đó nghĩa là UE chỉ thay đổi cấu hình RLM của nó qua sự báo hiệu RRC.

Mỗi cấu hình RLM được mô tả ở bảng ở trên có thể liên quan đến các thông số khác nhau với sự kết hợp của chúng.

Theo các phương án nhất định, mỗi cấu hình RLM trong bảng đó có thể là tập hợp các tài nguyên RLM-RS. Do đó, ở phương án cụ thể, mỗi tập hợp các tài nguyên RLM-RS có thể có cùng số lượng tài nguyên khi có số RLM-RS tối đa X mà có thể được giám sát bởi UE tại một thời điểm. Mỗi cấu hình RLM-RS chứa tập hợp tài nguyên RLM-RS X. Ở phương án khác, các cấu hình RLM-RS khác nhau có thể có số lượng tài nguyên RLM-RS khác nhau, mà sẽ tăng số bit để mã hóa chỉ số mà kích hoạt cấu hình đã cho qua sự báo hiệu lớp thấp hơn nhưng mang lại sự linh hoạt cao hơn cho mạng.

Ví dụ, đối với các tần số $< 3\text{GHz}$, X có thể là lên tới 2 tài nguyên. Khi có thể có tới $L=4$ SSB (SSB1, SSB2, SSB3, SSB4), thì các cách kết hợp sau đây cho các tài nguyên RLM-RS X, nếu chỉ coi loại RS như SSB vì ví dụ này, được liệt kê ở bảng 2:

Tài nguyên (các tài nguyên) RLM-RS	Chỉ số
(SSB1, SSB2)	0
(SSB1, SSB3)	1
(SSB1, SSB4)	2
(SSB2, SSB3)	3
(SSB2, SSB4)	4
(SSB3, SSB4)	5

Bảng 2

Mặc dù rằng mạng có thể cung cấp cấu hình/cấu hình lại cho UE, nhưng có thể có các quyết định thông minh hơn của mạng về khía cạnh để tránh cấu hình nhất định mà có thể khá không chắc chắn được sử dụng. Ví dụ, nếu SSB1 và SSB4 là khá xa nhau trong miền không gian và không bao giờ được UE tìm thấy đồng thời dù cách nào, thì có thể không có điểm thậm chí để xem xét cấu hình nào là cấu hình có thể từng được kích hoạt bằng sự báo hiệu lớp thấp hơn. Do đó, có thể là trường hợp trong đó mạng tạo cấu hình lại/tạo cấu hình chỉ tập con của các cấu hình chắc chắn. Phương án thực hiện mạng thông minh đó có thể có tiềm năng để giảm số bit cần để mã hóa chỉ số trong sự báo hiệu lớp thấp hơn (ví dụ, CE MAC). Trong ví dụ này, chỉ các chùm gần kề được coi là các cấu hình chắc chắn. Ví dụ được thể hiện dưới đây ở Bảng 3:

Tài nguyên (các tài nguyên) RLM-RS	Chỉ số
(SSB1, SSB2)	0
(SSB2, SSB3)	1
(SSB3, SSB4)	2

Bảng 3

Lưu ý rằng mặc dù số lượng tài nguyên RLM-RS tối đa cho phạm vi tần số đã cho được giới hạn, ví dụ là 2 trong trường hợp các tần số dưới 3Ghz, nhưng UE có thể vẫn được tạo cấu hình với số lượng tài nguyên RLM-RS ít hơn. Có thể cũng có các cấu hình trộn số lượng tài nguyên khác nhau của các tài nguyên đơn và các tài nguyên kép, như được thể hiện dưới đây trong Bảng 4:

Tài nguyên (các tài nguyên) RLM-RS	Chỉ số
(SSB1, SSB2)	0
(SSB1, SSB3)	1
(SSB1, SSB4)	2
(SSB2, SSB3)	3
(SSB2, SSB4)	4
(SSB3, SSB4)	5
SSB1	6
SSB2	7
SSB3	8
SSB4	9

Bảng 4

Ví dụ trước đã thể hiện chỉ các tài nguyên SSB như các tài nguyên RLM-RS. Tuy nhiên, không phải tất cả các phương án được giới hạn ở đó. Chính xác là lập luận giống nhau có thể được áp dụng cho hai trường hợp có thể khác như sau:

- Các tài nguyên RLM-RS cần được giám sát được tạo cấu hình là các tài nguyên CSI-RS;
- Các tài nguyên RLM-RS cần được giám sát được tạo cấu hình là sự trộn của các SSB và các tài nguyên CSI-RS.

Đối với trường hợp thứ nhất (chỉ các tài nguyên CSI-RS như RLM-RS (các RLM-RS)), ví dụ trước sẽ khá giống ngoại trừ thay vì chỉ số SSB thì sẽ sử dụng chỉ số CSI-RS, mà có thể được kết hợp với cấu hình CSI-RS (BW, trình tự, các tài nguyên miền

thời gian, các tài nguyên tần số chính xác, khoảng đặt cách bộ mang con, v.v.). Bảng 5 lặp lại ví dụ thứ nhất nhưng với CSI-RS:

Tài nguyên (các tài nguyên) RLM-RS	Chỉ số
(Chỉ số CSI-RS 1, chỉ số CSI-RS 2)	0
(Chỉ số CSI-RS 1, chỉ số CSI-RS 3)	1
(Chỉ số CSI-RS 1, chỉ số CSI-RS 4)	2
(Chỉ số CSI-RS 2, chỉ số CSI-RS 3)	3
(Chỉ số CSI-RS 2, chỉ số CSI-RS 4)	4
(Chỉ số CSI-RS 3, chỉ số CSI-RS 4)	5

Bảng 5

Và, ít nhất một ví dụ được thể hiện ở Bảng 6 với sự kết hợp của các SSB và các tài nguyên CSI-RS, trong đó số cấu hình giới hạn được cung cấp.

Tài nguyên (các tài nguyên) RLM-RS	Chỉ số
(Chỉ số CSI-RS 1, SSB2)	0
(Chỉ số CSI-RS 1, SSB3)	1
(Chỉ số CSI-RS 1, SSB4)	2
(Chỉ số CSI-RS 2, SSB3)	3
(Chỉ số CSI-RS 2, SSB4)	4
(Chỉ số CSI-RS 3, SSB4)	5

Bảng 6

Lưu ý rằng số bit cần được truyền trong thông điệp kích hoạt/bỏ kích hoạt cấu hình (cần được gửi bởi mạng qua các lớp thấp tăng khi số cấu hình tăng. Do đó, để có thêm sơ đồ hiệu quả hơn, giải pháp có thể là để giới hạn các thông số cần được kích hoạt qua sự báo hiệu lớp thấp, trong khi thông số khác có thể được xác định chỉ qua các lớp cao hơn. Trong một phương án ví dụ, loại RS chỉ được tạo cấu hình qua RRC, trong khi các tài nguyên chính xác có thể được tạo cấu hình qua RRC và được kích hoạt qua sự báo hiệu lớp thấp. Trong phương án ví dụ khác, cách thức khác ở đây có thể được xác định: các chỉ số tài nguyên chính xác được xác định qua RRC và sự kích

hoạt một loại RS hoặc loại khác (SSB hoặc CSI-RS) được thực hiện qua sự báo hiệu lớp thấp.

Mặc dù đã cung cấp các ví dụ cho trường hợp trong đó $X=2$ và $L=4$, cho các tần số $< 3\text{Hz}$, nhưng phương pháp, các ví dụ, và các phương án được mô tả ở trên có thể cũng được mở rộng sang các trường hợp khác. Sự khác biệt chính sẽ là số cấu hình có thể hoặc chắc chắn và, có thể, số bit được sử dụng để gửi sự kích hoạt cấu hình đã cho (tức là số bit để mã hóa chỉ số của cấu hình cụ thể).

Ở phương án khác, mạng đơn giản thông báo UE qua sự báo hiệu RRC mà các SSB đang được truyền bởi ô đó. Ví dụ, mặc dù ở các lớp cao hơn ($>6\text{GHz}$) có thể có tới 64 chùm/SSB, nhưng phương án thực hiện mạng có thể chỉ đang truyền 16 và, UE cần biết đó là 16 SSB này. Ở ngữ cảnh đó, trong giải pháp này UE có thể nhận 16 chùm chính xác mà đang được truyền, ví dụ qua ánh xạ bit là 64 bit. Một ví dụ được đưa ra:

Ánh xạ bit thứ nhất của các SSB được truyền: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0
0 0 0 . . . 0

16 bit đầu tiên chỉ báo đến UE rằng 16 SSB đầu tiên đang được truyền bởi ô đó. Do đó, UE biết rằng đối với RLM dựa vào SSB, chỉ 16 chùm này có thể được kích hoạt. Sau đó, UE có thể được tạo cấu hình (ví dụ, qua RRC) với ánh xạ bit khác để chỉ báo các bit nào (lên tới 8, bởi vì điều này $> 6\text{GHz}$) cần được giám sát cho RLM. Ví dụ, giả sử mạng quyết định để tạo cấu hình và kích hoạt 8 bit đầu tiên.

Trong một ví dụ, chỉ 8 bit được sử dụng cho ánh xạ bit, trong đó SSB chính xác cần được giám sát cho RLM được kết hợp với ánh xạ bit trước. Ví dụ sau đây được kết hợp với ví dụ trước:

Ánh xạ bit thứ hai của các SSB cần được sử dụng cho RLM: 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0
0 0 0 0 0 0 1.

Ánh xạ bit đó chỉ báo UE mà sẽ giám sát cho RLM những thứ sau đây: SSB1, SSB2, ..., SSB7 và SSB16. Ánh xạ bit đó có thể được cung cấp hoặc qua RRC hoặc qua sự báo hiệu lớp thấp, ví dụ, CE MAC. Lần đầu tiên ánh xạ bit thứ hai được cung cấp có thể được thực hiện qua RRC, trong khi sự báo hiệu lớp thấp có thể được sử dụng để thay đổi các tài nguyên RLM-RS bằng cách cung cấp ánh xạ bit khác nhau.

Ngay đây ví dụ khác được cung cấp, trong đó mạng quyết định để truyền 16 SSB xen kẽ, ngoài 64 chùm. Điều đó nghĩa là mạng truyền ánh xạ bit sau đây để chỉ báo rằng:

Ánh xạ bit thứ nhất của các SSB được truyền: 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 . . . 0.

UE diễn dịch như mạng đang truyền SSB1, SSB3, SSB5, SSB7, ..., SSB31. Do đó, UE biết rằng đối với RLM dựa vào SSB, chỉ 16 chùm này có thể là SSB1, SSB3, SSB5, SSB7, ..., SSB31 được kích hoạt. Sau đó, UE có thể được tạo cấu hình (ví dụ, qua RRC) với ánh xạ bit khác để chỉ báo các bit nào (lên tới 8, bởi vì điều này > 6GHz) cần được giám sát cho RLM. Ví dụ, giả định mạng quyết định để tạo cấu hình và kích hoạt 8 SSB đầu tiên ngoài các SSB đang được truyền. Sau đó, chỉ 8 bit được sử dụng cho ánh xạ bit, trong đó SSB chính xác cần được giám sát cho RLM được kết hợp với ánh xạ bit trước, tức là danh sách SSB1, SSB3, SSB5, SSB7, ..., SSB31. Ví dụ, ánh xạ bit RLM có thể là như sau:

Ánh xạ bit thứ hai của các SSB cần được sử dụng cho RLM: 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1.

Ánh xạ bit đó chỉ báo UE mà sẽ giám sát cho RLM những thứ sau đây: SSB1, SSB3, SSB5, SSB7, SSB9, SSB11, SSB13 và SSB31. Ánh xạ bit đó có thể được cung cấp hoặc qua RRC hoặc qua sự báo hiệu lớp thấp, ví dụ, CE MAC. Lần đầu tiên ánh xạ bit thứ hai được cung cấp có thể được thực hiện qua RRC, trong khi sự báo hiệu lớp thấp có thể được sử dụng để thay đổi các tài nguyên RLM-RS bằng cách cung cấp ánh xạ bit khác nhau.

Trong phương án khác nữa, mỗi cấu hình RLM trong tập hợp được mô tả ở bảng thứ nhất có thể được kết hợp với một thông số trong số các thông số sau đây hoặc sự kết hợp của các thông số này.

- Loại RS (mà có thể ví dụ là, SSB, CSI-RS hoặc TRS);
- Cặp BLER (một giá trị ngưỡng để tạo ra các chỉ dẫn OOS, giá trị ngưỡng khác để tạo ra các chỉ dẫn IS);
- BLER riêng để tạo ra các chỉ dẫn OOS;
- BLER riêng để tạo ra các chỉ dẫn IS;
- Sự kết hợp bất kỳ của các thứ này, bao gồm các tài nguyên RLM-RS kết hợp các tài nguyên loại RS khác nhau.

Ở phương án khác nữa, cấu hình RLM đơn được cung cấp đến UE qua RRC, là cấu hình thứ nhất được xem xét kích hoạt. Sau đó, các cấu hình lại còn lại được xử lý bởi các lớp thấp, như qua các CE MAC.

Đối với loại của các thông điệp lớp cao hơn (và các kịch bản liên quan) mà trong đó UE có thể thu cấu hình/các cấu hình lại RLM, nhận thấy cấu hình (các cấu hình) RLM có thể được cung cấp, ví dụ, qua một trong các thông điệp RRC sau đây, theo các phương án nhất định:

- *RRCResume*, được truyền bởi mạng đáp lại *RRCResumeRequest*, khi UE muốn khôi phục kết nối từ trạng thái không hoạt động đến trạng thái được kết nối;
- *RRCReconfiguration* mà không đồng bộ hóa về cơ bản là khi UE vẫn trong cùng ô đang phục vụ và cập nhật tập hợp gồm các thông số của nó. Trong trường hợp đối với các thông số RLM mà có thể được truyền khi UE đi vào vùng bao phủ của TRP khác của cùng một ô;
- *RRCReconfiguration* mà đồng bộ hóa về cơ bản là sự chuyển giao, tức là tính di động liên ô.

Đối với loại của các bản cập nhật mà UE thực hiện dựa vào các thông điệp được truyền qua sự báo hiệu lớp thấp liên quan đến cấu hình (các cấu hình)/cấu hình lại (các cấu hình lại) qua sự báo hiệu lớp cao hơn (RRC), nhận thấy có một sự thay đổi của phương án thứ nhất ở chỗ sự báo hiệu lớp thấp, như CE MAC, mã hóa chỉ số được kết hợp với một cấu hình trong số các cấu hình RLM được cung cấp qua sự báo hiệu lớp cao hơn, như các cấu hình được cung cấp trong bảng (các bảng) được mô tả ở trên. Khi thu sự báo hiệu lớp thấp đó UE bỏ kích hoạt cấu hình hoạt động trước, nếu có, và kích hoạt cấu hình được chỉ báo bởi sự báo hiệu lớp thấp đó.

Ví dụ, nếu bảng sau đây được cung cấp qua sự báo hiệu lớp cao hơn trong Bảng 7:

Cấu hình RLM 1	Chỉ số 1
Cấu hình RLM 2	Chỉ số 2
...	
Cấu hình RLM N1	Chỉ số N1

Bảng 7

Mỗi chỉ số có thể được truyền qua CE MAC. Ở phương án khác, có thể áp dụng chính cho trường hợp trong đó các tài nguyên RLM-RS là các thông số cần được cập nhật, có thể có cơ chế khác nhau dựa vào sự báo hiệu lớp thấp. Ví dụ, nếu UE có số lượng tài nguyên RLM-RS lớn nhất, thì mỗi CE MAC có thể được sử dụng để chỉ báo UE rằng một trong các hoạt động sau đây hoặc sự kết hợp của các hoạt động này sẽ được thực hiện:

- loại bỏ tập hợp một hoặc nhiều tài nguyên RLM-RS đã được tạo cấu hình trước đó;
- bổ sung tập hợp một hoặc nhiều tài nguyên RLM-RS;
- xóa hoặc không xóa các phép đo liên quan RLM được kết hợp với cấu hình trước đó.

Ở phương án khác, có thể áp dụng chính cho trường hợp trong đó các tài nguyên RLM-RS là các thông số cần được cập nhật, có thể có cơ chế khác dựa vào sự báo hiệu lớp dưới cung cấp ánh xạ bit đến UE chỉ báo các tài nguyên RLM-RS chính xác nào

ngoài các tài nguyên được cung cấp trước đó cho UE (ví dụ, qua sự báo hiệu RRC) sẽ được giám sát cho RLM.

Ở phương án khác nữa, bản cập nhật của sự báo hiệu lớp thấp của cấu hình PDDCH, cụ thể các hướng DL mà PDDCH cần được UE phát hiện, cũng khởi động UE để thay đổi các tài nguyên RLM-RS cần được giám sát. Ví dụ, nếu chỉ dẫn từ các lớp thấp chỉ báo đến UE rằng PDDCH sẽ ngừng được truyền trong các chùm tương quan/đặt cùng vị trí chuẩn với tập hợp gồm các chùm SSB0, SSB1, ..., SSB8 và sẽ bắt đầu được truyền trong các chùm tương quan/được đặt cùng vị trí chuẩn với tập hợp khác gồm các chùm SSB1, SSB2, ..., SSB9, thì UE cập nhật cấu hình RLM-RS của nó từ SSB0, SSB1, ..., SSB8 to SSB1, SSB2, ..., SSB9.

Ở phương án ví dụ khác nữa, CE MAC cập nhật tập hợp các tài nguyên RLM sao cho khi UE thu CE MAC, thì nó xem xét các tài nguyên được chỉ ra bởi CE MAC là tập hợp tài nguyên RLM hiện tại. Cùng với việc chỉ ra các tài nguyên RLM, CE MAC tùy ý cung cấp thông tin QCL cho tài nguyên RLM.

Ô đang phục vụ của UE có các SSB L mà ngoài tập con có thể được tạo cấu hình cho UE cần được xem xét như các tài nguyên RLM tiềm năng. Thêm vào đó, UE có thể được tạo cấu hình với các tài nguyên CSI-RS M hoặc các tập hợp tài nguyên CSI-RS mà mỗi tập hợp có ID. Ở đây, M có giá trị tối đa được chỉ định. Cũng như vậy, các SSB có các ID mà được biểu diễn bởi tối đa là 6 bit. Số bit tối đa được đòi hỏi để biểu diễn các ID cho các tài nguyên CSI-RS hoặc các tập hợp tài nguyên CSI-RS có thể lên tới 7. Biểu thị số bit tối đa được đòi hỏi để biểu diễn tài nguyên CSI-RS hoặc các ID tập hợp tài nguyên CSI-RS là bởi X.

Mặc dù Fig.8 chỉ thể hiện một octet, nhưng CE MAC có thể chứa nhiều octet trong số các octet được mô tả dưới đây bằng các tài nguyên RLM trong tập hợp tài nguyên RLM được kích hoạt. Ngoài ra, theo các phương án nhất định, CE MAC chứa các octet để mô tả loại CE MAC, có thể đưa ra ô và chỉ số BWP, và có bit mà mô tả việc thông tin QCL là có hay không. Còn ngoài ra, CE MAC có thể tùy chọn chứa thông tin QCL trong các octet bổ sung cho mỗi tài nguyên RLM bằng cách cung cấp chỉ số RS tham chiếu QCL, SSB hoặc CSI-RS trong octet, ở phương án cụ thể.

Mỗi octet cung cấp chỉ số RS cho tài nguyên RLM hoặc thông tin QCL cho tài nguyên này được tạo ra sao cho bit R8 chỉ ra liệu chỉ số là cho SSB, R8 được đặt là 1, hay cho CSI-RS, R8 được đặt là 0. Phần còn lại của các bit, từ R7 đến R1, được sử dụng để cung cấp chỉ số của tài nguyên RLM, hoặc tài nguyên tham chiếu thông tin QCL. Nếu dưới 7 bit được yêu cầu thì còn lại là các bit đệm được bỏ qua bởi thực thể MAC.

Liệu octet nào mô tả tài nguyên RLM và liệu QCL nào được xác định trước. Ví dụ, nếu được chỉ báo rằng có mặt thông tin QCL, thì mỗi octet tài nguyên RLM mà cung cấp tài nguyên CSI-RS được theo sau bằng octet mà cung cấp thông tin QCL. Hoặc, sau khi tất cả tài nguyên RLM được cung cấp, thì octet sau đây cung cấp thông tin QCL cho mỗi tài nguyên CSI-RS mà có mặt trong trật tự các tài nguyên có mặt.

Khi UE nhận CE MAC mà chỉ báo tập hợp tài nguyên, thì UE có thể so sánh tập hợp đó với tập hợp trước. Đối với các tài nguyên mà đã có cũng trong tập hợp RLM-RS này, UE tiếp tục giám sát và đánh giá cho IS/OOS. Đối với các tài nguyên mới, UE bắt đầu giám sát và đánh giá cho IS/OOS. Đối với các tài nguyên mà không còn trong tập hợp, UE ngừng giám sát và bỏ qua việc đánh giá cho IS/OOS.

Vấn đề có thể được giải quyết bởi thực thi mạng theo các cách thức khác nhau. Ví dụ, theo các phương án nhất định, phương án thay thế thứ nhất cho vấn đề có thể là số lượng tài nguyên RLM-RS được căn chỉnh với số lượng tài nguyên RLM-RS tối đa và số SSB tối đa (tức là căn chỉnh L và X).

Ở các phương án khác, có thể vẫn có các giải pháp khác như không bao giờ tạo cấu hình SSB như RLM-RS và luôn căn cứ vào tập hợp các tài nguyên CSI-RS cụ thể cho UE mà không được tạo cấu hình lại hướng về UE nhưng có thể được tạo chùm theo các hướng khác nhau bởi mạng theo dõi/theo sau UE. Điều đó có thể thực hiện trong các kịch bản với rất ít UE, trong đó các tài nguyên CSI-RS cụ thể cho UE có thể được tạo cấu hình. Nói cách khác, giải pháp này có thể khá phức tạp hoặc không khả thi trong trường hợp mạng muốn tạo cấu hình tập hợp các tài nguyên CSI-RS được truyền theo định kỳ trong ô và được chia sẻ qua nhiều UE (mặc dù cấu hình vẫn được cung cấp theo sự báo hiệu dành riêng). Chú ý rằng giải pháp này có thể được sử dụng kết hợp với

phương án bất kỳ trong các phương án trước để giảm số cấu hình và, theo đó là số bit được chỉ báo qua sự báo hiệu lớp thấp. Bằng việc có thể theo dõi UE với CSI-RS, mạng có thể tạo cấu hình số lượng giới hạn các tập hợp tài nguyên CSI-RS, như trong nhiều trường hợp sự theo dõi này có thể được sử dụng và không cần để tạo cấu hình lại UE với cơ chế kích hoạt qua sự báo hiệu lớp thấp.

Vẫn theo các phương án khác, vấn đề có thể được giải quyết bằng cách giới hạn thứ có thể được triển khai về mặt số lượng các SSB đến thứ có thể được tạo cấu hình về mặt các tài nguyên RLM RS. Nhà sản xuất sẽ không bao giờ thực hiện/triển khai mạng như vậy, và trong thực tế sẽ sử dụng $L=X$.

Vẫn theo các phương án khác, khía cạnh liên quan đến mạng khác thế thể là các vận hành được thực thi bởi các lớp cao hơn và các lớp thấp có thể được thực thi bởi các nút khác nhau. Trong NR, kiến trúc RAN dựa vào khối trung tâm (CU - Central unit), có thể thực thi các chức năng RRC và khối phân bổ (DU - Distributed unit), có thể thực thi các chức năng MAC. Do đó, một khía cạnh là DU và CU trao đổi các cấu hình/cấu hình lại này và thông tin kích hoạt mà được cung cấp cho UE sao cho cả hai được cập nhật trên cấu hình hiện tại của UE và các thông số RLM được kích hoạt.

Fig.12 minh họa mạng không dây, theo một số phương án. Mặc dù đối tượng được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong loại hệ thống phù hợp bất kỳ nhờ sử dụng các thành phần phù hợp bất kỳ, nhưng các phương án được bộc lộ ở đây là được mô tả liên quan đến mạng không dây, chẳng hạn mạng không dây ví dụ được minh họa ở Fig.12. Để cho đơn giản, thì mạng không dây ở Fig.12 chỉ mô tả mạng 106, các nút mạng 160 và 160b, và các thiết bị không dây (Wireless Device - WD) 110, 110b, và 110c. Trên thực tế, mạng không dây có thể còn bao gồm các phần tử bổ sung bất kỳ mà phù hợp để hỗ trợ việc truyền thông giữa các thiết bị không dây hoặc giữa thiết bị không dây và thiết bị truyền thông khác, chẳng hạn điện thoại nối dây, nhà cung cấp dịch vụ, hoặc nút mạng hoặc thiết bị cuối bất kỳ khác. Trong số các thành phần được thể hiện, thì nút mạng 160 và thiết bị không dây (Wireless Device - WD) 110 là được mô tả chi tiết thêm. Mạng không dây này có thể cung cấp việc truyền thông và các loại dịch vụ khác cho

một hoặc nhiều thiết bị không dây để tạo thuận lợi cho các thiết bị không dây đó truy cập và/hoặc sử dụng các dịch vụ được cung cấp bởi hoặc qua mạng không dây này.

Mạng không dây này có thể bao gồm và/hoặc giao tiếp với loại mạng truyền thông, mạng viễn thông, mạng dữ liệu, mạng tế bào, và/hoặc mạng radiô bất kỳ hoặc loại hệ thống tương tự khác. Ở một số phương án thì mạng không dây này có thể được tạo cấu hình để vận hành theo các chuẩn riêng hoặc theo các loại quy tắc hoặc thủ tục định trước khác. Do đó, theo các phương án cụ thể thì mạng không dây này có thể thực hiện các tiêu chuẩn truyền thông, chẳng hạn GSM (Global System for Mobile communications - Hệ thống truyền thông di động toàn cầu), UMTS (Universal Mobile Telecommunications System - Hệ thống viễn thông di động đa năng), LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài), và/hoặc các tiêu chuẩn 2G (Generation - Thế hệ), 3G, 4G, hoặc 5G phù hợp khác; các tiêu chuẩn WLAN (Wireless Local Area Network - Mạng cục bộ không dây), chẳng hạn các tiêu chuẩn IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers - viện kỹ thuật điện và điện tử) 802.11; và/hoặc tiêu chuẩn truyền thông không dây phù hợp bất kỳ khác, chẳng hạn các tiêu chuẩn WiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access - Khả năng tương tác toàn cầu với truy cập vi ba), Bluetooth, Z-Wave và/hoặc ZigBee.

Mạng 106 có thể bao gồm một hoặc nhiều mạng backhaul, mạng lõi, mạng IP (Internet Protocol - Giao thức Internet), mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (Public Switched Telephone Network - PSTN), mạng dữ liệu gói, mạng quang, mạng diện rộng (Wide Area Network - WAN), mạng cục bộ (Local Area Network - LAN), mạng cục bộ không dây (Wireless Local Area Network - WLAN), mạng dùng dây, mạng không dây, mạng thành phố lớn, và các mạng khác, để cho phép hoạt động truyền thông giữa các thiết bị.

Nút mạng 160 và WD 110 bao gồm các thành phần khác nhau được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Các thành phần này làm việc cùng nhau để cung cấp chức năng của nút mạng và/hoặc thiết bị không dây, chẳng hạn cung cấp các kết nối không dây trong mạng không dây. Theo các phương án khác nhau, thì mạng không dây này có thể bao gồm, với số lượng bất kỳ, các mạng dùng dây hoặc không dây, các nút mạng, các trạm cơ sở,

các bộ điều khiển, các thiết bị không dây, các trạm chuyển tiếp, và/hoặc các thành phần hoặc các hệ thống bất kỳ khác mà có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc, hoặc tham gia vào, quá trình truyền thông dữ liệu và/hoặc các tín hiệu, qua các kết nối dùng dây hoặc không dây.

Fig.13 minh họa nút mạng ví dụ 160, theo các phương án nhất định. Như được sử dụng ở đây, nút mạng là thiết bị mà có khả năng, được tạo cấu hình, được sắp xếp và/hoặc có thể vận hành được để giao tiếp trực tiếp hoặc gián tiếp với thiết bị không dây và/hoặc với các nút hoặc thiết bị mạng khác trong mạng không dây để cho phép và/hoặc cung cấp khả năng truy cập không dây đến thiết bị không dây và/hoặc để thực hiện các chức năng khác (ví dụ, quản trị) trong mạng không dây. Các ví dụ về các nút mạng bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các điểm truy cập (Access Point - AP) (ví dụ, các điểm truy cập radiô), trạm cơ sở (Base Station - BS) (ví dụ, các trạm cơ sở radiô, các nút B, các nút B cải tiến (evolved Node B - eNB) và các NR NodeB (gNB)). Các trạm cơ sở có thể được phân loại dựa trên lượng phủ sóng mà chúng cung cấp (hay nói theo cách khác, là mức công suất phát của chúng), và thế thì cũng có thể được gọi là các trạm cơ sở femto, các trạm cơ sở pico, các trạm cơ sở micro, hoặc các trạm cơ sở macro. trạm cơ sở có thể là nút chuyển tiếp hoặc nút chuyển tiếp bên cho để kiểm soát việc chuyển tiếp. Nút mạng có thể còn bao gồm một hoặc nhiều (hoặc tất cả) bộ phận của trạm cơ sở radiô phân tán, chẳng hạn các đơn vị kỹ thuật số tập trung và/hoặc các khối radiô ở xa (Remote Radio Unit - RRU), đôi khi được gọi là các bộ thu phát radiô ở xa (Remote Radio Head - RRH). Các khối radiô ở xa đó có thể hoặc không được tích hợp ăng ten như khối radiô có tích hợp ăng ten. Các bộ phận của trạm cơ sở radiô phân tán cũng có thể được gọi là các nút trong hệ thống ăng ten phân tán (Distributed Antenna System - DAS). Các ví dụ khác nữa về các nút mạng bao gồm thiết bị radiô đa tiêu chuẩn (Multi-Standard Radio - MSR) chẳng hạn các MSR BS, các bộ điều khiển mạng chẳng hạn như các bộ điều khiển mạng radiô (Radio Network Controller - RNC) hoặc các bộ điều khiển trạm cơ sở (Base Station Controller - BSC), các trạm thu phát cơ sở (Base Transceiver Station - BTS), các điểm truyền, các nút truyền, các thực thể phối hợp đa tế bào/đa điểm (Multi-cell/multicast Coordination Entity - MCE), các nút mạng lõi (ví dụ, các MSC

(Mobile Switching Center - trung tâm chuyển mạch di động), các MME), các nút O&M (Operation & Maintenance - Vận hành & bảo dưỡng), các nút OSS (Operations Support System - hệ thống hỗ trợ vận hành), các nút SON (Self Organizing Network - mạng tự tổ chức), các nút định vị (ví dụ, các E-SMLC (Evolved Serving Mobile Location Center - Trung tâm phục vụ định vị di động cải tiến)), và/hoặc các MDT (Mobile Data Terminal - Thiết bị đầu cuối dữ liệu di động). Theo ví dụ khác, nút mạng có thể là nút mạng ảo như được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Tuy nhiên, tổng quát hơn, thì các nút mạng có thể biểu thị thiết bị (hoặc nhóm thiết bị) phù hợp bất kỳ mà có khả năng, được tạo cấu hình, được sắp xếp, và/hoặc hoạt động được để cho phép và/hoặc cung cấp cho thiết bị không dây khả năng truy cập mạng không dây hoặc để cung cấp một số dịch vụ cho thiết bị không dây đã truy cập mạng không dây này.

Ở Fig.13, nút mạng 160 bao gồm hệ mạch xử lý 170, phương tiện đọc được bằng máy 180, giao diện 190, thiết bị phụ 184, nguồn điện 186, hệ mạch điện 187, và ăng ten 162. Tuy nút mạng 160 được thể hiện ở mạng không dây ví dụ trên Fig.12 có thể biểu thị thiết bị bao gồm tổ hợp các thành phần phần cứng được minh họa, nhưng các phương án khác có thể bao gồm các nút mạng với các tổ hợp thành phần khác nhau. Cần hiểu rằng nút mạng là bao gồm tổ hợp phần cứng và/hoặc phần mềm phù hợp bất kỳ cần thiết để thực hiện các nhiệm vụ, các tính năng, các chức năng và các phương pháp được bộc lộ ở đây. Ngoài ra, tuy các thành phần của nút mạng 160 được thể hiện dưới dạng các ô đơn được đặt trong ô lớn hơn, hoặc được lồng trong nhiều ô, nhưng trên thực tế, nút mạng có thể bao gồm nhiều thành phần vật lý khác nhau mà cấu thành một thành phần được thể hiện đơn nhất (ví dụ, phương tiện đọc được bằng máy 180 có thể bao gồm nhiều ổ đĩa cứng riêng biệt cũng như nhiều môđun RAM).

Tương tự, nút mạng 160 có thể bao gồm nhiều thành phần riêng biệt về mặt vật lý (ví dụ, thành phần NodeB và thành phần RNC, hoặc thành phần BTS và thành phần BSC, v.v.), mà mỗi trong số chúng có thể có các thành phần tương ứng của riêng chúng. Trong các trường hợp nhất định mà trong đó nút mạng 160 bao gồm nhiều thành phần riêng biệt (ví dụ, thành phần BTS và thành phần BSC), thì một hoặc nhiều trong số các thành phần riêng biệt này có thể được dùng chung giữa vài nút mạng. Ví dụ, RNC đơn

có thể điều khiển nhiều NodeB. Trong kịch bản này, mỗi NodeB và cặp RNC có thể được coi là một nút mạng riêng biệt trong một số trường hợp. Theo một số phương án, thì nút mạng 160 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ nhiều công nghệ truy cập radiô (Radio Access Technology - RAT). Theo các phương án đó, thì một số thành phần có thể được nhân bản (ví dụ, phương tiện đọc được bằng máy 180 riêng biệt cho các RAT khác nhau), và một số thành phần có thể được sử dụng lại (ví dụ, cùng một ăng ten 162 có thể được dùng chung bởi các RAT). Nút mạng 160 cũng có thể bao gồm nhiều tập hợp của các thành phần khác nhau được thể hiện đối với các công nghệ không dây khác nhau được tích hợp vào nút mạng 160, ví dụ như các công nghệ không dây GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, hoặc Bluetooth. Các công nghệ không dây này có thể được tích hợp vào cùng một con chip hoặc tập hợp các chip hoặc con chip hoặc tập hợp chip khác nhau và các thành phần khác trong nút mạng 160.

Hệ mạch xử lý 170 được tạo cấu hình để thực hiện việc xác định, tính toán bất kỳ, hoặc các hoạt động tương tự (ví dụ, các hoạt động thu thập nhất định) mà được mô tả ở đây là được cung cấp bởi nút mạng. Các hoạt động mà được thực hiện bởi hệ mạch xử lý 170 này có thể bao gồm việc xử lý thông tin thu được bởi hệ mạch xử lý 170 này bằng cách, ví dụ, chuyển đổi thông tin thu thập được thành thông tin khác, so sánh thông tin thu thập được hoặc thông tin đã được chuyển đổi với thông tin được lưu giữ ở nút mạng, và/hoặc thực hiện một hoặc nhiều thao tác dựa trên thông tin thu thập được hoặc thông tin đã được chuyển đổi này, và thực hiện thao tác xác định theo kết quả của việc xử lý đó.

Hệ mạch xử lý 170 có thể bao gồm tổ hợp của một hoặc nhiều trong số bộ vi xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ xử lý trung tâm, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp chuyên ứng dụng, mảng cổng lập trình được dạng trường, hoặc thiết bị điện toán phù hợp bất kỳ khác, tài nguyên, hoặc tổ hợp của phần cứng, phần mềm và/hoặc phần logic được mã hoá mà có thể vận hành được để cung cấp, theo cách riêng lẻ hoặc kết hợp với các thành phần nút mạng 160 khác, chẳng hạn phương tiện đọc được bằng máy 180, chức năng của nút mạng 160. Ví dụ, hệ mạch xử lý 170 có thể thực thi các lệnh được lưu giữ trong phương tiện đọc được bằng máy 180 hoặc trong bộ nhớ ở hệ mạch

xử lý 170. Chức năng này có thể bao gồm việc cung cấp bất kỳ trong số các tính năng, các chức năng không dây khác nhau, hoặc các lợi ích được mô tả ở đây. Theo một số phương án, hệ mạch xử lý 170 có thể bao gồm hệ thống trên chip (System on a Chip - SoC).

Theo một số phương án, hệ mạch xử lý 170 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số hệ mạch thu phát tần số radio (Radio frequency - RF) 172 và hệ mạch xử lý dải cơ sở 174. Theo một số phương án, hệ mạch thu phát tần số radio (Radio Frequency - RF) 172 và hệ mạch xử lý dải cơ sở 174 có thể nằm trên các con chip (hoặc các tập hợp chip), các bảng mạch, hoặc các đơn vị riêng biệt, chẳng hạn các khối radio và các đơn vị kỹ thuật số. Theo các phương án thay thế, thì một phần hoặc toàn bộ trong số hệ mạch thu phát RF 172 và hệ mạch xử lý dải cơ sở 174 có thể nằm trên cùng con chip hoặc tập hợp các chip, các bảng mạch, hoặc các khối.

Theo các phương án nhất định, thì một số hoặc toàn bộ chức năng mà được mô tả ở đây dưới dạng được cung cấp bởi nút mạng, trạm cơ sở, eNB hoặc thiết bị mạng khác, là có thể được thực hiện bởi hệ mạch xử lý 170 bằng cách thực thi các lệnh được lưu giữ trên phương tiện đọc được bằng máy 180 hoặc bộ nhớ ở hệ mạch xử lý 170. Theo các phương án thay thế, thì một số hoặc toàn bộ chức năng này là có thể được cung cấp bởi hệ mạch xử lý 170 mà không cần thực thi các lệnh được lưu giữ trên phương tiện đọc được bằng máy riêng biệt hoặc tách biệt, chẳng hạn theo cách được nối cứng. Theo phương án bất kỳ trong số các phương án đó, cho dù có thực thi lệnh được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy hay không, thì hệ mạch xử lý 170 vẫn có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng được mô tả. Các lợi ích mà chức năng đó đem lại không chỉ giới hạn cho một mình hệ mạch xử lý 170 hoặc các thành phần khác của nút mạng 160, mà còn được hưởng lợi bởi nút mạng 160 về mặt tổng thể, và/hoặc nói chung là bởi những người dùng cuối và mạng không dây.

Phương tiện đọc được bằng máy 180 có thể bao gồm bộ nhớ khả biến hoặc bất biến đọc được bằng máy tính ở dạng bất kỳ, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, phương tiện lưu trữ bền vững, bộ nhớ thể rắn, bộ nhớ được gắn ở xa, các phương tiện từ tính, các phương tiện quang học, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory

- RAM), bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), các phương tiện lưu trữ dung lượng lớn (ví dụ, đĩa cứng), các phương tiện lưu trữ tháo ra được (ví dụ, ổ đĩa flash, đĩa compact (Compact Disk - CD) hoặc đĩa video kỹ thuật số (Digital Video Disk - DVD)), và/hoặc các thiết bị nhớ phi nhất thời khả biến hoặc bất biến đọc được bằng máy bất kỳ khác, và/hoặc các thiết bị nhớ thực thi được bằng máy tính mà lưu giữ thông tin, dữ liệu, và/hoặc các lệnh mà có thể được hệ mạch xử lý 170 sử dụng. Phương tiện đọc được bằng máy 180 có thể lưu giữ các lệnh, dữ liệu hoặc thông tin phù hợp bất kỳ, bao gồm chương trình máy tính, phần mềm, ứng dụng bao gồm một hoặc nhiều trong số logic, các quy tắc, mã, bảng, v.v., và/hoặc các lệnh khác mà có khả năng được thực thi bởi hệ mạch xử lý 170 và được sử dụng bởi nút mạng 160. Phương tiện đọc được bằng máy 180 có thể được dùng để lưu giữ các phép tính bất kỳ được thực hiện bởi hệ mạch xử lý 170 và/hoặc dữ liệu bất kỳ nhận được thông qua giao diện 190. Theo một số phương án, hệ mạch xử lý 170 và phương tiện đọc được bằng máy 180 có thể được coi là được tích hợp.

Giao diện 190 được sử dụng trong quá trình truyền thông bằng dây hoặc không dây đối với báo hiệu và/hoặc dữ liệu giữa nút mạng 160, mạng 106, và/hoặc các WD 110. Như được thể hiện, giao diện 190 bao gồm (các) cổng/(các) cực 194 để gửi và nhận dữ liệu, ví dụ, đến và từ mạng 106 qua kết nối bằng dây. Giao diện 190 cũng bao gồm hệ mạch đầu trước radiô 192 mà có thể được ghép nối vào, hoặc theo các phương án nhất định, là một phần của, ăng ten 162. Hệ mạch đầu trước radiô 192 bao gồm các bộ lọc 198 và các bộ khuếch đại 196. Hệ mạch đầu trước vô radiô 192 có thể được kết nối đến ăng ten 162 và hệ mạch xử lý 170. Hệ mạch đầu trước radiô có thể được tạo cấu hình để điều hoà các tín hiệu được truyền thông giữa ăng ten 162 và hệ mạch xử lý 170. Hệ mạch đầu trước radiô 192 có thể nhận dữ liệu kỹ thuật số mà cần được gửi ra đến các nút mạng hoặc các WD khác qua kết nối không dây. Hệ mạch đầu trước radiô 192 có thể chuyển đổi dữ liệu số thành tín hiệu radiô có các thông số kênh và băng thông thích hợp nhờ sử dụng tổ hợp của các bộ lọc 198 và/hoặc các bộ khuếch đại 196. Sau đó, tín hiệu radiô này có thể được truyền qua ăng ten 162. Tương tự, khi nhận dữ liệu, thì ăng ten 162 có thể thu thập các tín hiệu radiô mà sau đó được hệ mạch đầu trước

radiô 192 chuyển đổi thành dữ liệu số. Dữ liệu số này có thể được chuyển sang hệ mạch xử lý 170. Theo các phương án khác, giao diện này có thể bao gồm các thành phần khác nhau và/hoặc các tổ hợp thành phần khác nhau.

Theo các phương án thay thế nhất định, thì nút mạng 160 có thể không bao gồm hệ mạch đầu trước radiô 192 riêng biệt, thay vào đó, hệ mạch xử lý 170 có thể bao gồm hệ mạch đầu trước radiô và có thể được kết nối đến ăng ten 162 mà không có hệ mạch đầu trước radiô 192 riêng biệt. Tương tự, theo một số phương án, thì toàn bộ hoặc một phần của hệ mạch thu phát RF 172 có thể được coi là một phần của giao diện 190. Theo các phương án khác nữa, giao diện 190 có thể bao gồm một hoặc nhiều cổng hoặc cực 194, hệ mạch đầu trước radiô 192, và hệ mạch thu phát RF 172, như một phần của khối radiô (không được thể hiện trên hình vẽ), và giao diện 190 có thể truyền thông với hệ mạch xử lý dải cơ sở 174, mà là một phần của khối kỹ thuật số (không được thể hiện trên hình vẽ).

Ăng ten 162 có thể bao gồm một hoặc nhiều ăng ten, hoặc các mảng ăng ten, được tạo cấu hình để gửi và/hoặc nhận các tín hiệu không dây. Ăng ten 162 có thể được ghép nối vào hệ mạch đầu trước radiô 190 và có thể là loại ăng ten bất kỳ mà có khả năng phát và thu dữ liệu và/hoặc các tín hiệu theo cách không dây. Theo một số phương án, thì ăng ten 162 có thể bao gồm một hoặc nhiều ăng ten đẳng hướng, ăng ten hình quạt hoặc ăng ten tấm panen mà hoạt động được để phát/thu các tín hiệu radiô, ví dụ, từ 2 GHz đến 66 GHz. Ăng ten đẳng hướng có thể được dùng để phát/thu các tín hiệu radiô theo hướng bất kỳ, ăng ten hình quạt có thể được dùng để phát/thu các tín hiệu radiô từ các thiết bị trong khu vực cụ thể, và ăng ten tấm panen có thể là ăng ten tầm nhìn thẳng được dùng để phát/thu các tín hiệu radiô theo đường tương đối thẳng. Trong một số trường hợp, việc sử dụng nhiều hơn một ăng ten có thể được đề cập đến như MIMO (Multiple Input Multiple Output - đa đầu vào đa đầu ra). Theo các phương án nhất định, thì ăng ten 162 có thể là tách biệt khỏi nút mạng 160 và có thể kết nối được đến nút mạng 160 qua giao diện hoặc cổng.

Ăng ten 162, giao diện 190, và/hoặc hệ mạch xử lý 170 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các vận hành nhận bất kỳ và/hoặc các vận hành thu thập nhất định mà được

mô tả ở đây là được thực hiện bởi nút mạng. Thông tin, dữ liệu và/hoặc các tín hiệu bất kỳ có thể được nhận từ thiết bị không dây, nút mạng khác và/hoặc thiết bị mạng bất kỳ khác. Tương tự, ăng ten 162, giao diện 190, và/hoặc hệ mạch xử lý 170 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các vận hành truyền bất kỳ mà được mô tả ở đây là được thực hiện bởi nút mạng. Thông tin, dữ liệu và/hoặc các tín hiệu bất kỳ có thể được truyền đến thiết bị không dây, nút mạng khác và/hoặc thiết bị mạng bất kỳ khác.

Hệ mạch công suất 187 có thể bao gồm, hoặc được ghép nối vào, hệ mạch quản lý công suất và được tạo cấu hình để cung cấp công suất cho các thành phần của nút mạng 160 để thực hiện chức năng được mô tả ở đây. Hệ mạch công suất 187 có thể nhận công suất từ nguồn công suất 186. Nguồn công suất 186 và/hoặc hệ mạch công suất 187 có thể được tạo cấu hình để cung cấp công suất cho các thành phần khác nhau của nút mạng 160 ở dạng phù hợp cho các thành phần tương ứng (ví dụ, tại mức điện áp và dòng điện cần thiết cho mỗi thành phần tương ứng). Nguồn công suất 186 có thể được bao gồm trong hoặc nằm ngoài hệ mạch công suất 187 và/hoặc nút mạng 160. Ví dụ, nút mạng 160 có thể được kết nối đến nguồn công suất ngoài (ví dụ, ổ cắm điện) qua hệ mạch hoặc giao diện đầu vào, chẳng hạn dây cáp điện, nhờ đó nguồn công suất ngoài sẽ cấp công suất cho hệ mạch công suất 187. Theo ví dụ nữa, nguồn công suất 186 có thể bao gồm nguồn công suất dưới dạng pin hoặc bộ pin mà được kết nối đến hoặc được tích hợp trong hệ mạch công suất 187. Pin này có thể cung cấp công suất dự phòng nếu nguồn công suất ngoài bị sự cố. Các loại nguồn công suất khác, chẳng hạn các thiết bị quang điện, cũng có thể được sử dụng.

Các phương án thay thế của nút mạng 160 có thể bao gồm các thành phần bổ sung ngoài các thành phần được thể hiện trên Fig.1 mà có thể chịu trách nhiệm cung cấp các khía cạnh nhất định về chức năng của nút mạng, bao gồm chức năng bất kỳ trong số các chức năng được mô tả ở đây và/hoặc chức năng bất kỳ cần thiết để hỗ trợ đối tượng được mô tả ở đây. Ví dụ, nút mạng 160 có thể bao gồm thiết bị giao diện người dùng để cho phép nhập thông tin vào nút mạng 160 và để cho phép xuất thông tin từ nút mạng 160. Điều này có thể cho phép người dùng thực hiện việc chẩn đoán, bảo dưỡng, sửa chữa, và các chức năng quản trị khác đối với nút mạng 160.

Fig.14 minh họa thiết bị không dây (WD - Wireless device) ví dụ 110, theo các phương án nhất định. Như được sử dụng ở đây, thiết bị không dây (WD) là thiết bị có khả năng, được tạo cấu hình, được sắp xếp và/hoặc có thể vận hành được để truyền thông không dây với các nút mạng và/hoặc các thiết bị không dây khác. Trừ khi có lưu ý khác, thì thuật ngữ WD có thể được sử dụng thay thế cho nhau với thiết bị người dùng (User Equipment - UE) ở đây. Việc truyền thông bằng kỹ thuật không dây có thể bao gồm việc truyền và/hoặc nhận các tín hiệu không dây nhờ sử dụng các sóng điện từ, các sóng radio, các sóng hồng ngoại, và/hoặc các loại tín hiệu khác mà phù hợp để mang thông tin qua không gian. Theo một số phương án, thì WD có thể được tạo cấu hình để truyền và/hoặc nhận thông tin mà không có sự tương tác trực tiếp của con người. Ví dụ, WD có thể được thiết kế để truyền thông tin đến mạng theo lịch định trước, khi được kích hoạt bởi sự kiện nội bộ hoặc sự kiện bên ngoài, hoặc đáp lại yêu cầu từ mạng. Các ví dụ về WD bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, điện thoại thông minh, điện thoại di động, điện thoại tế bào, điện thoại qua IP (VoIP - Voice over IP (Internet Protocol - giao thức Internet)), điện thoại mạng vòng cục bộ không dây, máy tính để bàn, máy trợ lý cá nhân kỹ thuật số (Personal Digital Assistant - PDA), camera không dây, máy hoặc thiết bị chơi game, thiết bị lưu trữ nhạc, đồ gia dụng phát lại, thiết bị đầu cuối đeo được, điểm nút không dây, trạm di động, máy tính bảng, máy tính xách tay, thiết bị được nhúng trong máy tính xách tay (Laptop-Embedded Equipment - LEE), thiết bị được gắn trong máy tính xách tay (Laptop-Mounted Equipment - LME), thiết bị thông minh, thiết bị không dây ở nơi của khách hàng (Customer-Premise Equipment - CPE), thiết bị đầu cuối không dây được gắn trên xe, v.v... WD có thể hỗ trợ hoạt động giao tiếp giữa các thiết bị (Device-to-Device - D2D), ví dụ, bằng cách thực hiện tiêu chuẩn 3GPP để truyền thông liên kết phụ, giao tiếp giữa các xe (Vehicle-to-Vehicle - V2V), giao tiếp giữa xe với cơ sở hạ tầng (Vehicle-to-Infrastructure - V2I), giao tiếp giữa xe với mọi thứ (Vehicle-to-Everything - V2X), và có thể được gọi là thiết bị truyền thông D2D trong trường hợp này. Theo ví dụ cụ thể khác nữa, trong tình huống Internet vạn vật (Internet of Things - IoT), thì WD có thể là máy hoặc thiết bị khác để thực hiện việc theo dõi và/hoặc các phép đo, và truyền các kết quả của việc theo dõi và/hoặc các phép đo đó

đến WD khác và/hoặc đến nút mạng. Trong trường hợp này, WD có thể là thiết bị giữa máy với máy (Machine-to-Machine - M2M), mà có thể được gọi là thiết bị MTC trong ngữ cảnh 3GPP. Theo một ví dụ cụ thể, WD có thể là UE thực hiện tiêu chuẩn Internet vạn vật băng hẹp (Narrow Band Internet of Things - NB-IoT) của 3GPP. Các ví dụ cụ thể về các máy hoặc các thiết bị đó là các bộ cảm biến, các thiết bị đo như máy đo công suất, máy công nghiệp, hoặc đồ gia dụng hoặc đồ dùng cá nhân (ví dụ, tủ lạnh, ti vi, v.v.), các thiết bị đeo cá nhân (ví dụ, đồng hồ, máy theo dõi luyện tập, v.v.). Trong các tình huống khác, thì WD có thể là xe cộ hoặc thiết bị khác mà có khả năng theo dõi và/hoặc báo cáo tình trạng hoạt động của nó hoặc các chức năng khác liên quan đến sự hoạt động của nó. WD như nêu trên có thể là điểm nút của kết nối không dây, trong trường hợp đó thì thiết bị này có thể được gọi là thiết bị đầu cuối không dây. Ngoài ra, WD như nêu trên có thể có khả năng di động, trong trường hợp đó thì nó cũng có thể được gọi là thiết bị di động hoặc thiết bị đầu cuối di động.

Như được minh họa ở Fig.14, thiết bị không dây 110 bao gồm ăng ten 111, giao diện 114, hệ mạch xử lý 120, phương tiện có thể đọc được bằng máy 130, thiết bị giao diện người dùng 132, thiết bị phụ 134, nguồn công suất 136 và hệ mạch công suất 137. WD 110 có thể bao gồm nhiều tập hợp của một hoặc nhiều trong số các thành phần được thể hiện đối với các công nghệ không dây khác nhau mà được hỗ trợ bởi WD 110, ví dụ như các công nghệ không dây GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, WiMAX, hoặc Bluetooth, đây chỉ là một số ví dụ. Các công nghệ không dây này có thể được tích hợp vào cùng các con chip hoặc tập hợp các chip hoặc các con chip hoặc tập hợp chip khác nhau với các thành phần khác trong WD 110.

Ăng ten 111 có thể bao gồm một hoặc nhiều ăng ten hoặc các mảng ăng ten, được tạo kết cấu để gửi và/hoặc nhận các tín hiệu không dây, và được kết nối đến giao diện 114. Theo các phương án thay thế nhất định, thì ăng ten 111 có thể là tách biệt khỏi WD 110 và có thể kết nối được đến WD 110 qua giao diện hoặc cổng. Ăng ten 111, giao diện 114, và/hoặc hệ mạch xử lý 120 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động thu hoặc phát bất kỳ mà được mô tả ở đây là được thực hiện bởi WD. Thông tin, dữ liệu và/hoặc các tín hiệu bất kỳ có thể nhận được từ nút mạng và/hoặc WD khác.

Theo một số phương án, hệ mạch đầu trước radiô và/hoặc ăng ten 111 có thể được coi là giao diện.

Như được minh họa ở Fig.14, giao diện 114 bao gồm hệ mạch đầu trước radio 112 và ăng ten 111. Hệ mạch đầu trước radio 112 bao gồm một hoặc nhiều bộ lọc 118 và các bộ khuếch đại 116. Hệ mạch đầu trước radio 114 được kết nối đến ăng ten 111 và hệ mạch xử lý 120, và được tạo cấu hình để điều hoà các tín hiệu được truyền thông giữa ăng ten 111 và hệ mạch xử lý 120. Hệ mạch đầu trước radio 112 có thể được ghép nối vào hoặc là một phần của ăng ten 111. Theo một số phương án, thì WD 110 có thể không bao gồm hệ mạch đầu trước radio 112 riêng biệt; thay vào đó, hệ mạch xử lý 120 có thể bao gồm hệ mạch đầu trước radio và có thể được kết nối đến ăng ten 111. Tương tự, theo một số phương án, thì một phần hoặc toàn bộ hệ mạch thu phát RF 122 có thể được coi là một phần của giao diện 114. Hệ mạch đầu trước radio 112 có thể nhận dữ liệu kỹ thuật số mà cần được gửi ra đến các nút mạng hoặc các WD khác qua kết nối không dây. Hệ mạch đầu trước radio 112 có thể chuyển đổi dữ liệu số thành tín hiệu radio có các thông số kênh và băng thông thích hợp sử dụng sự kết hợp của các bộ lọc 118 và/hoặc các bộ khuếch đại 116. Sau đó, tín hiệu radio này có thể được truyền qua ăng ten 111. Tương tự, khi nhận dữ liệu, thì ăng ten 111 có thể thu thập các tín hiệu radio mà sau đó được hệ mạch đầu trước radio 112 chuyển đổi thành dữ liệu số. Dữ liệu số này có thể được chuyển đến hệ mạch xử lý 120. Theo các phương án khác, giao diện này có thể bao gồm các thành phần khác nhau và/hoặc các tổ hợp thành phần khác nhau.

Hệ mạch xử lý 120 có thể bao gồm tổ hợp của một hoặc nhiều trong số bộ vi xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ xử lý trung tâm, bộ xử lý tín hiệu số, mạch tích hợp chuyên dụng, mảng cổng lập trình được dạng trường, hoặc thiết bị điện toán phù hợp bất kỳ khác, tài nguyên, hoặc tổ hợp của phần cứng, phần mềm, và/hoặc phần logic được mã hoá mà có thể vận hành được để cung cấp, theo cách riêng lẻ hoặc kết hợp với các thành phần WD 110 khác, chẳng hạn phương tiện đọc được bằng máy 130, chức năng của WD 110. Chức năng đó có thể bao gồm việc cung cấp bất kỳ trong số các tính năng không dây khác nhau hoặc các lợi ích được mô tả ở đây. Ví dụ, hệ mạch xử lý 120

có thể thực thi các lệnh được lưu giữ trong phương tiện đọc được bằng máy 130 hoặc trong bộ nhớ ở hệ mạch xử lý 120 để cung cấp chức năng được bộc lộ ở đây.

Như được minh họa ở Fig.14, hệ mạch xử lý 120 bao gồm một hoặc nhiều trong số hệ mạch thu phát RF 122, hệ mạch xử lý dải cơ sở 124, và hệ mạch xử lý ứng dụng 126. Theo các phương án khác, hệ mạch xử lý này có thể bao gồm các thành phần khác nhau và/hoặc các tổ hợp thành phần khác nhau. Theo các phương án nhất định, hệ mạch xử lý 120 của WD 110 có thể bao gồm SoC. Theo một số phương án, hệ mạch thu phát RF 122, hệ mạch xử lý dải cơ sở 124, và hệ mạch xử lý ứng dụng 126 có thể nằm trên các con chip hoặc các tập hợp chip riêng biệt. Theo các phương án thay thế, thì một phần hoặc toàn bộ hệ mạch xử lý dải cơ sở 124 và hệ mạch xử lý ứng dụng 126 có thể được kết hợp vào một con chip hoặc tập hợp các con chip, và hệ mạch thu phát RF 122 có thể nằm trên con chip hoặc tập hợp các con chip riêng biệt. Theo các phương án thay thế nữa, thì một phần hoặc toàn bộ hệ mạch thu phát RF 122 và hệ mạch xử lý dải cơ sở 124 có thể nằm trên cùng một con chip hoặc tập hợp các con chip, và hệ mạch xử lý ứng dụng 126 có thể nằm trên con chip hoặc tập hợp các con chip riêng biệt. Theo các phương án thay thế khác nữa, thì một phần hoặc toàn bộ hệ mạch thu phát RF 122, hệ mạch xử lý dải cơ sở 124, và hệ mạch xử lý ứng dụng 126 có thể được kết hợp trong cùng một con chip hoặc tập hợp các con chip. Theo một số phương án, hệ mạch thu phát RF 122 có thể là một phần của giao diện 114. Hệ mạch thu phát RF 122 có thể điều hoà các tín hiệu RF cho hệ mạch xử lý 120.

Theo các phương án nhất định, thì một phần hoặc toàn bộ chức năng mà được mô tả ở đây dưới dạng được thực hiện bởi WD là có thể được cung cấp bởi hệ mạch xử lý 120 bằng cách thực thi các lệnh được lưu giữ trên phương tiện đọc được bằng máy 130, mà có thể là phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính theo các phương án nhất định. Theo các phương án thay thế, thì một phần hoặc toàn bộ chức năng này là có thể được cung cấp bởi hệ mạch xử lý 120 mà không cần thực thi các lệnh được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy riêng biệt hoặc tách biệt, chẳng hạn theo cách được nói ở trên. Theo phương án bất kỳ trong số các phương án cụ thể đó, cho dù có thực thi các chỉ dẫn được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy hay không, thì

hệ mạch xử lý 120 vẫn có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng được mô tả. Các lợi ích mà chức năng đó đem lại không chỉ giới hạn cho một mình hệ mạch xử lý 120 hoặc các thành phần khác của WD 110, mà còn được hưởng lợi bởi WD 110 về mặt tổng thể, và/hoặc nói chung là bởi những người dùng cuối và mạng không dây.

Hệ mạch xử lý 120 có thể được tạo cấu hình để thực hiện việc xác định, tính toán bất kỳ, hoặc các hoạt động tương tự (ví dụ, các hoạt động thu thập nhất định) mà được mô tả ở đây là được thực hiện bởi WD. Các hoạt động này, như được thực hiện bởi hệ mạch xử lý 120, là có thể bao gồm việc xử lý thông tin thu được bởi hệ mạch xử lý 120 này bằng cách, ví dụ, chuyển đổi thông tin thu thập được thành thông tin khác, so sánh thông tin thu thập được hoặc thông tin đã được chuyển đổi với thông tin được lưu giữ bởi WD 110, và/hoặc thực hiện một hoặc nhiều thao tác dựa trên thông tin thu thập được hoặc thông tin đã được chuyển đổi này, và thực hiện thao tác xác định theo kết quả của việc xử lý đó.

Phương tiện đọc được bằng máy 130 có thể hoạt động được để lưu giữ chương trình máy tính, phần mềm, ứng dụng bao gồm một hoặc nhiều trong số logic, các quy tắc, mã, các bảng, v.v., và/hoặc các lệnh khác mà có khả năng được thực thi bởi hệ mạch xử lý 120. Phương tiện đọc được bằng máy 130 có thể bao gồm bộ nhớ máy tính (ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM) hoặc bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory - ROM)), các phương tiện lưu trữ dung lượng lớn (ví dụ, đĩa cứng), các phương tiện lưu trữ tháo ra được (ví dụ, đĩa com pact (Compact Disk - CD) hoặc đĩa video kỹ thuật số (Digital Video Disk - DVD)), và/hoặc các thiết bị nhớ phi nhất thời đọc được bằng máy khả biến hoặc bất biến và/hoặc các thiết bị nhớ thực thi được bằng máy tính bất kỳ khác mà lưu giữ thông tin, dữ liệu, và/hoặc các chỉ dẫn mà có thể được hệ mạch xử lý 120 sử dụng. Theo một số phương án, hệ mạch xử lý 120 và phương tiện đọc được bằng máy 130 có thể được xem xét để được tích hợp.

Thiết bị giao diện người dùng 132 có thể cung cấp các thành phần mà cho phép người dùng là con người tương tác với WD 110. Sự tương tác này có thể ở nhiều dạng, chẳng hạn thị giác, thính giác, xúc giác, v.v. Thiết bị giao diện người dùng 132 có thể hoạt động được để tạo ra đầu ra cho người dùng và để cho phép người dùng cấp đầu vào

vào WD110. Loại tương tác có thể biến thiên tùy theo loại thiết bị giao diện người dùng 132 được lắp đặt ở WD 110. Ví dụ, nếu WD 110 là điện thoại thông minh, thì sự tương tác có thể là qua màn hình cảm ứng; nếu WD 110 là máy đo thông minh, thì sự tương tác có thể là qua màn hình cung cấp thông tin về việc sử dụng (ví dụ, số lượng galông được sử dụng) hoặc loa cung cấp cảnh báo âm thanh (ví dụ, nếu phát hiện thấy khói). Thiết bị giao diện người dùng 132 có thể bao gồm các giao diện, các thiết bị và các mạch đầu vào, và các giao diện, các thiết bị và các mạch đầu ra. Thiết bị giao diện người dùng 132 được tạo cấu hình để cho phép nhập thông tin vào WD 110, và được kết nối đến hệ mạch xử lý 120 để cho phép hệ mạch xử lý 120 xử lý thông tin được nhập vào. Thiết bị giao diện người dùng 132 có thể bao gồm, ví dụ, micrô, cảm biến gần hoặc cảm biến khác, phím/nút, màn hình cảm ứng, một hoặc nhiều camera, cổng USB (Universal Serial Bus - buýt nối tiếp vạn năng), hoặc hệ mạch đầu vào khác. Thiết bị giao diện người dùng 132 cũng được tạo cấu hình để cho phép xuất ra thông tin từ WD 110, và để cho phép hệ mạch xử lý 120 xuất ra thông tin từ WD 110. Thiết bị giao diện người dùng 132 có thể bao gồm, ví dụ, loa, thiết bị hiển thị, hệ mạch rung, cổng USB, giao diện tai nghe, hoặc hệ mạch đầu ra khác. Nhờ sử dụng một hoặc nhiều giao diện, thiết bị và mạch đầu vào và đầu ra của thiết bị giao diện người dùng 132, thì WD 110 có thể giao tiếp với những người dùng cuối và/hoặc mạng không dây, và cho phép họ được hưởng lợi từ chức năng được mô tả ở đây.

Thiết bị phụ 134 hoạt động được để cung cấp chức năng cụ thể hơn mà có thể không được thực hiện chung chung bởi các WD. Điều này có thể bao gồm các cảm biến chuyên dụng để thực hiện các phép đo cho các mục đích khác nhau, các giao diện cho các loại truyền thông bổ sung như truyền thông hữu tuyến v.v. Việc thêm và chủng loại của các thành phần của thiết bị phụ 134 có thể thay đổi tùy theo phương án và/hoặc kịch bản.

Theo một số phương án, thì nguồn công suất 136 có thể có dạng pin hoặc bộ pin. Các loại nguồn công suất khác, chẳng hạn nguồn công suất ngoài (ví dụ, ổ cắm điện), các thiết bị quang điện hoặc các tế bào năng lượng, cũng có thể được sử dụng. WD 110 có thể còn bao gồm hệ mạch công suất 137 để phân phối công suất từ nguồn công suất

136 đến các bộ phận khác nhau của WD 110 mà cần công suất từ nguồn công suất 136 để thực hiện chức năng bất kỳ được mô tả hoặc được chỉ thị ở đây. Theo các phương án nhất định, hệ mạch công suất 137 có thể bao gồm hệ mạch quản lý công suất. Hệ mạch công suất 137 có thể còn hoặc theo cách khác là hoạt động được để nhận công suất từ nguồn công suất ngoài; trong trường hợp đó thì WD 110 có thể được nối đến nguồn công suất ngoài đó (chẳng hạn ổ cắm điện) qua hệ mạch hoặc giao diện đầu vào, chẳng hạn dây cáp nguồn điện. Theo các phương án nhất định thì hệ mạch công suất 137 cũng có thể hoạt động được để phân phối công suất từ nguồn công suất ngoài đến nguồn công suất 136. Việc này có thể là để, ví dụ, nạp điện cho nguồn công suất 136. Hệ mạch công suất 137 có thể thực hiện hoạt động định dạng, chuyển đổi bất kỳ, hoặc hoạt động cải biến khác đối với công suất từ nguồn công suất 136 để làm cho công suất phù hợp cho các thành phần tương ứng của WD 110 mà công suất được cung cấp đến đó.

Fig.15 minh họa thiết bị người dùng ví dụ 200, theo các phương án nhất định. Như được sử dụng ở đây, thiết bị người dùng hay UE có thể không nhất thiết phải có người dùng là con người sở hữu và/hoặc vận hành thiết bị liên quan. Thay vào đó, UE có thể là thiết bị được dự định bán cho hoặc vận hành bởi người dùng là con người, nhưng có thể không hoặc lúc đầu có thể không được liên kết với người dùng là con người cụ thể nào (ví dụ, bộ điều khiển vòi phun nước thông minh). Theo cách khác, UE có thể là thiết bị không được dự định bán cho hoặc vận hành bởi người dùng cuối, nhưng mà có thể được liên kết với hoặc được vận hành cho lợi ích của người dùng (ví dụ, máy đo công suất thông minh). UE 2200 có thể là UE bất kỳ được nhận dạng bởi dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project - 3GPP), bao gồm NB-IoT UE, UE giao tiếp kiểu máy (Machine Type Communication - MTC), và/hoặc UE MTC tăng cường (enhanced MTC - eMTC). Như được minh họa ở Fig.2, UE 200 là một ví dụ về WD được tạo cấu hình để truyền thông theo một hoặc nhiều chuẩn truyền thông được ban hành bởi dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project - 3GPP), chẳng hạn GSM, UMTS, LTE, và/hoặc các tiêu chuẩn 5G của 3GPP. Như đã đề cập trước đó, thuật ngữ WD và UE có thể được sử dụng thay nhau. Theo đó, tuy Fig.15 thể hiện UE,

nhưng các thành phần được thảo luận ở đây cũng có thể được áp dụng tương đương cho WD, và ngược lại.

Trên Fig.15, UE 200 bao gồm hệ mạch xử lý 201 mà được ghép nối theo cách hoạt động được vào giao diện vào/ra 205, giao diện tần số radiô (Radio Frequency - RF) 209, giao diện nối mạng 211, bộ nhớ 215 bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM) 217, bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM) 219, và phương tiện lưu trữ 221, v.v., hệ thống truyền thông con 231, nguồn công suất 233, và/hoặc thành phần bất kỳ khác, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Phương tiện lưu trữ 221 bao gồm hệ điều hành 223, chương trình ứng dụng 225, và dữ liệu 227. Theo các phương án khác, thì phương tiện lưu trữ 221 có thể bao gồm các loại thông tin tương tự khác. Các UE nhất định có thể sử dụng tất cả các thành phần được thể hiện trên Fig.2, hoặc chỉ một tập hợp con của các thành phần đó. Mức độ tích hợp giữa các thành phần này có thể khác nhau từ UE này sang UE khác. Ngoài ra, các UE nhất định có thể chứa nhiều hiện thân của một thành phần, chẳng hạn nhiều bộ xử lý, nhiều bộ nhớ, nhiều bộ thu phát, nhiều bộ phát, nhiều bộ thu, v.v.

Trên Fig.15, hệ mạch xử lý 201 có thể được tạo cấu hình để xử lý các chỉ dẫn và dữ liệu máy tính. Hệ mạch xử lý 201 có thể được tạo cấu hình để thực hiện bộ máy trạng thái tuần tự bất kỳ hoạt động được để thực thi các chỉ dẫn máy được lưu giữ dưới dạng các chương trình máy tính đọc được bằng máy trong bộ nhớ, chẳng hạn một hoặc nhiều bộ máy trạng thái được thực hiện bằng phần cứng (ví dụ, trong logic rời rạc, FPGA (Field Programmable Gate Array - Mảng cổng lập trình được dạng trường), ASIC (Application Specific Integrated Circuit - Mạch tích hợp chuyên dụng), v.v.); logic lập trình được cùng với phần sụn thích hợp; một hoặc nhiều chương trình được lưu giữ, các bộ xử lý thông dụng, chẳng hạn bộ vi xử lý hoặc bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), cùng với phần mềm phù hợp; hoặc tổ hợp bất kỳ của các yếu tố nêu trên. Ví dụ, hệ mạch xử lý 201 có thể bao gồm hai đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU). Dữ liệu có thể là thông tin ở dạng phù hợp để máy tính sử dụng.

Theo phương án được thể hiện này, thì giao diện vào/ra 205 có thể được tạo cấu hình để cung cấp giao diện truyền thông cho thiết bị đầu vào, thiết bị đầu ra, hoặc thiết

bị vào và ra. UE 200 có thể được tạo cấu hình để sử dụng thiết bị đầu ra qua giao diện vào/ra 205. Thiết bị đầu ra có thể sử dụng cùng loại cổng giao diện với thiết bị đầu vào. Ví dụ, cổng USB có thể được sử dụng để cung cấp đầu vào và đầu ra từ UE 200. Thiết bị đầu ra có thể là loa, các âm thanh, các video, thiết bị hiển thị, màn hình, máy in, bộ chấp hành, bộ phát xạ, thẻ thông minh, thiết bị đầu ra khác, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. UE 200 có thể được tạo cấu hình để sử dụng thiết bị đầu vào thông qua giao diện vào/ra 205 để cho phép người dùng ghi thông tin vào UE 200. Thiết bị đầu vào có thể bao gồm thiết bị hiển thị nhạy tiếp xúc hoặc nhạy hiện hữu, camera (ví dụ, camera số, camera video số, camera web, v.v.), micrô, bộ cảm biến, chuột, bi xoay, bàn điều hướng, bàn di, bánh xe cuộn, thẻ thông minh, v.v. Thiết bị hiển thị nhạy hiện hữu có thể bao gồm bộ cảm biến chạm điện dung hoặc điện trở để cảm biến đầu vào từ người dùng. Bộ cảm biến có thể là, ví dụ, gia tốc kế, con quay hồi chuyển, bộ cảm biến độ nghiêng, bộ cảm biến lực, từ kế, bộ cảm biến quang học, bộ cảm biến gần, bộ cảm biến tương tự khác, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, thiết bị đầu vào có thể là gia tốc kế, từ kế, camera số, micrô, và bộ cảm biến quang học.

Trên Fig.15, giao diện RF 209 có thể được tạo cấu hình để cung cấp giao diện truyền thông cho các thành phần RF như bộ phát, bộ thu, và ăng ten. Giao diện nối mạng 211 có thể được tạo cấu hình để cung cấp giao diện truyền thông cho mạng 243a. Mạng 243a có thể bao gồm các mạng dùng dây và/hoặc không dây như mạng cục bộ (Local-Area Network - LAN), mạng diện rộng (Wide-Area Network - WAN), mạng máy tính, mạng không dây, mạng viễn thông, mạng tương tự khác hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, mạng 243a có thể bao gồm mạng Wi-Fi. Giao diện nối mạng 211 có thể được tạo cấu hình để bao gồm giao diện bộ thu và bộ phát được dùng để truyền thông với một hoặc nhiều thiết bị khác qua mạng truyền thông theo một hoặc nhiều giao thức truyền thông, chẳng hạn Ethernet, TCP (Transfer Control Protocol - Giao thức điều khiển truyền)/IP (Internet Protocol - Giao thức Internet), SONET (Synchronous Optical Network - mạng quang đồng bộ), ATM (Asynchronous Transfer Mode - Chế độ truyền dị bộ), v.v.. Giao diện nối mạng 211 có thể thực hiện chức năng bộ thu và bộ phát thích hợp cho các liên kết mạng truyền thông (ví dụ, quang học, điện, v.v.). Các chức năng bộ

phát và bộ thu có thể dùng chung các thành phần mạch điện, phần mềm hoặc phần sụn, hoặc theo cách khác là có thể được thực hiện riêng biệt.

RAM 217 có thể được tạo cấu hình để giao tiếp qua buýt 202 với hệ mạch xử lý 201 để cung cấp khả năng lưu trữ hoặc đệm dữ liệu hoặc các chỉ dẫn máy tính trong quá trình thực thi các chương trình phần mềm chẳng hạn như hệ điều hành, các chương trình ứng dụng, và các trình điều khiển thiết bị. ROM 219 có thể được tạo cấu hình để cung cấp các chỉ dẫn máy tính hoặc dữ liệu cho hệ mạch xử lý 201. Ví dụ, ROM 219 có thể được tạo cấu hình để lưu giữ mã hệ thống cấp thấp bất biến hoặc dữ liệu cho các chức năng hệ thống cơ bản, chẳng hạn chức năng vào ra (Input/Output - I/O) cơ sở, khởi động, hoặc tiếp nhận sự gõ phím từ bàn phím mà được lưu giữ trong bộ nhớ bất biến. Phương tiện lưu trữ 221 có thể được tạo cấu hình để bao gồm bộ nhớ như RAM, ROM, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được (Programmable Read-Only Memory - PROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được và xoá được (Erasable Programmable Read-Only Memory - EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được và xoá được bằng điện (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory - EEPROM), đĩa từ, đĩa quang, đĩa mềm, đĩa cứng, băng tháo ra được, hoặc ổ đĩa flash. Theo một ví dụ, phương tiện lưu trữ 221 có thể được tạo cấu hình để bao gồm hệ điều hành 223, chương trình ứng dụng 225, chẳng hạn ứng dụng trình duyệt web, bộ máy widget hoặc gadget hoặc ứng dụng khác, và tệp tin dữ liệu 227. Phương tiện lưu trữ 221 có thể lưu giữ các hệ điều hành khác nhau bất kỳ hoặc các tổ hợp hệ điều hành khác nhau bất kỳ để UE 200 sử dụng.

Phương tiện lưu trữ 221 có thể được tạo cấu hình để bao gồm một số lượng khối ổ đĩa vật lý, chẳng hạn mảng đĩa độc lập dự phòng (Redundant Array of Independent Disk - RAID), ổ đĩa mềm, bộ nhớ flash, ổ đĩa USB flash, ổ đĩa cứng gắn ngoài, ổ đĩa ngón tay cái, ổ đĩa bút, ổ đĩa chìa khoá, ổ đĩa quang HD-DVD (High-Density Digital Versatile Disc - Đĩa đa năng kỹ thuật số mật độ cao), ổ đĩa cứng gắn trong, ổ đĩa quang Blu-Ray, ổ đĩa quang HDDS (Holographic Digital Data Storage - Lưu trữ dữ liệu số ảnh nổi), môđun bộ nhớ hàng chân kép (Dual In-line Memory Module - DIMM) cỡ mini gắn ngoài, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên đồng bộ (Synchronous Dynamic Random Access Memory - SDRAM), DIMM SDRAM cỡ micro gắn ngoài, bộ nhớ thẻ thông

minh, chẳng hạn môđun danh tính thuê bao (Subscriber Identity Module - SIM) hoặc môđun danh tính người dùng tháo ra được (Removable User Identity Module - RUIM), bộ nhớ khác, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Phương tiện lưu trữ 221 có thể cho phép UE 200 truy cập các chỉ dẫn thực thi được bằng máy tính, các chương trình ứng dụng, v.v., mà được lưu giữ trên các phương tiện nhớ nhất thời hoặc phi nhất thời, để giảm tải dữ liệu, hoặc để tải lên dữ liệu. Sản phẩm sản xuất, chẳng hạn sản phẩm sử dụng hệ thống truyền thông, có thể được thực hiện hữu hình ở phương tiện lưu trữ 221, mà có thể bao gồm phương tiện đọc được bằng máy.

Trên Fig.15, hệ mạch xử lý 201 có thể được tạo cấu hình để truyền thông với mạng 243b nhờ sử dụng hệ thống truyền thông con 231. Mạng 243a và mạng 243b có thể là mạng hoặc các mạng giống nhau hoặc mạng hoặc các mạng khác nhau. Hệ thống truyền thông con 231 có thể được tạo cấu hình để bao gồm một hoặc nhiều bộ thu phát được dùng để truyền thông với mạng 243b. Ví dụ, hệ thống truyền thông con 231 có thể được tạo cấu hình để bao gồm một hoặc nhiều bộ thu phát được dùng để truyền thông với một hoặc nhiều bộ thu phát ở xa của thiết bị khác mà có khả năng truyền thông không dây, chẳng hạn WD, UE, hoặc trạm cơ sở khác của mạng truy cập radiô (Radio Access Network - RAN) theo một hoặc nhiều giao thức truyền thông, chẳng hạn IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers - Viện kỹ thuật điện và điện tử) 802.11, CDMA, WCDMA, GSM, LTE, UTRAN, WiMax, v.v.. Mỗi bộ thu phát có thể bao gồm bộ phát 233 và/hoặc bộ thu 235 để thực hiện lần lượt chức năng bộ phát hoặc bộ thu, thích hợp cho các liên kết RAN (ví dụ, những sự cấp phát tần số v.v.). Ngoài ra, bộ phát 233 và bộ thu 235 của mỗi bộ thu phát có thể dùng chung các thành phần mạch điện, phần mềm hoặc phần sụn, hoặc theo cách khác là có thể được thực hiện riêng biệt.

Theo phương án được thể hiện này, thì các chức năng truyền thông của hệ thống truyền thông con 231 có thể bao gồm việc truyền thông dữ liệu, truyền thông thoại, truyền thông đa phương tiện, giao tiếp tầm ngắn như Bluetooth, giao tiếp trường gần, truyền thông dựa trên vị trí, chẳng hạn dùng hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System - GPS) để xác định vị trí, chức năng truyền thông tương tự khác, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, hệ thống truyền thông con 231 có thể bao gồm

hoạt động truyền thông tế bào, giao tiếp Wi-Fi, giao tiếp Bluetooth, và truyền thông GPS. Mạng 243b có thể bao gồm các mạng dùng dây và/hoặc không dây như mạng cục bộ (Local-Area Network - LAN), mạng diện rộng (Wide-Area Network - WAN), mạng máy tính, mạng không dây, mạng viễn thông, mạng tương tự khác hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, mạng 243b có thể là mạng tế bào, mạng Wi-Fi, và/hoặc mạng trường gần. Nguồn công suất 213 có thể được tạo cấu hình để cung cấp công suất điện xoay chiều (Alternating Current - AC) hoặc công suất điện một chiều (Direct Current - DC) đến các thành phần của UE 200.

Các dấu hiệu, các lợi ích và/hoặc các chức năng được mô tả ở đây có thể được thực hiện ở một trong số các thành phần của UE 200 hoặc được phân vùng giữa nhiều thành phần của UE 200. Ngoài ra, các dấu hiệu, các lợi ích, và/hoặc các chức năng được mô tả ở đây có thể được thực hiện trong tổ hợp bất kỳ của phần cứng, phần mềm hoặc phần sụn. Theo một ví dụ, hệ thống truyền thông con 231 có thể được tạo cấu hình để bao gồm bất kỳ trong số các thành phần được mô tả ở đây. Ngoài ra, hệ mạch xử lý 201 có thể được tạo cấu hình để giao tiếp với bất kỳ trong số các thành phần đó qua buýt 202. Theo ví dụ khác, bất kỳ trong số các thành phần đó có thể được biểu thị bằng các chỉ dẫn chương trình được lưu giữ trong bộ nhớ mà khi được thực thi bởi hệ mạch xử lý 201 thì thực hiện các chức năng tương ứng được mô tả ở đây. Theo ví dụ khác, chức năng của bất kỳ trong số các thành phần đó có thể được phân vùng giữa hệ mạch xử lý 201 và hệ thống truyền thông con 231. Theo ví dụ khác, các chức năng không tốn công tính toán của bất kỳ trong số các thành phần đó có thể được thực hiện bằng phần mềm hoặc phần sụn, và các chức năng tốn công tính toán thì có thể được thực hiện bằng phần cứng.

Fig.16 minh họa môi trường ảo hóa ví dụ trong đó các chức năng được thực hiện bởi một số phương án có thể được ảo hóa; Trong ngữ cảnh này, thì việc ảo hoá có nghĩa là tạo ra các phiên bản ảo của các thiết bị hoặc các máy mà có thể bao gồm việc ảo hoá các nền tảng phần cứng, các thiết bị lưu trữ và các tài nguyên nối mạng. Như được sử dụng ở đây, việc ảo hoá có thể được áp dụng cho nút (ví dụ, trạm cơ sở được ảo hoá hoặc nút truy cập radiô được ảo hoá) hoặc cho thiết bị (ví dụ, UE, thiết bị không dây hoặc loại thiết bị truyền thông bất kỳ khác) hoặc các thành phần của chúng, và liên quan

đến cách thức thực hiện mà trong đó ít nhất một phần của chức năng là được thực hiện dưới dạng một hoặc nhiều thành phần ảo (ví dụ, thông qua một hoặc nhiều ứng dụng, thành phần, chức năng, máy ảo hoặc các bộ chứa chạy trên một hoặc nhiều nút xử lý vật lý trong một hoặc nhiều mạng).

Theo một số phương án, thì một số hoặc tất cả trong số các chức năng được mô tả ở đây là có thể được thực hiện dưới dạng các thành phần ảo được thực thi bởi một hoặc nhiều máy ảo được thực hiện trong một hoặc nhiều môi trường ảo 300 được quản lý bởi một hoặc nhiều trong số các nút phần cứng 330. Ngoài ra, theo các phương án mà trong đó nút ảo không phải là nút truy cập radiô hoặc không yêu cầu kết nối radiô (ví dụ, nút mạng lõi), thì nút mạng có thể được ảo hoá hoàn toàn.

Các chức năng này có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều ứng dụng 320 (mà có thể được gọi theo cách khác là các thực thể phần mềm, các dụng cụ ảo, các chức năng mạng, các nút ảo, các chức năng mạng ảo, v.v.) hoạt động được để thực hiện một số trong số các tính năng, các chức năng, và/hoặc các lợi ích của một số trong số các phương án được bộc lộ ở đây. Các ứng dụng 320 được chạy trong môi trường ảo hoá 300 mà cung cấp phần cứng 330 bao gồm hệ mạch xử lý 360 và bộ nhớ 390. Bộ nhớ 390 chứa các chỉ dẫn 395 thực thi được bởi hệ mạch xử lý 360 để nhờ đó ứng dụng 320 hoạt động được để cung cấp một hoặc nhiều trong số các tính năng, các lợi ích, và/hoặc các chức năng được bộc lộ ở đây.

Môi trường ảo hoá 300 bao gồm các thiết bị phần cứng mạng 330 thông dụng hoặc chuyên dụng mà bao gồm tập hợp một hoặc nhiều bộ xử lý hoặc hệ mạch xử lý 360, mà có thể là các bộ xử lý bán sẵn (Commercial Off-The-Shelf - COTS), các mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit - ASIC) dành riêng, hoặc loại hệ mạch xử lý bất kỳ khác bao gồm các thành phần phần cứng kỹ thuật số hoặc kỹ thuật tương tự hoặc các bộ xử lý chuyên dụng. Mỗi thiết bị phần cứng có thể bao gồm bộ nhớ 390-1 mà có thể là bộ nhớ không bền vững để tạm thời lưu giữ các chỉ dẫn 395 hoặc phần mềm được thực thi bởi hệ mạch xử lý 360. Mỗi thiết bị phần cứng có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ điều khiển giao diện mạng (Network Interface Controller - NIC) 370, còn được gọi là các giao diện mạng, mà bao gồm giao diện mạng vật lý 380. Mỗi thiết

bị phần cứng cũng có thể bao gồm các phương tiện lưu trữ 390-2 phi nhất thời, bền vững và đọc được bằng máy có lưu giữ ở đó phần mềm 395 và/hoặc các chỉ dẫn thực thi được bởi hệ mạch xử lý 360. Phần mềm 395 có thể bao gồm loại phần mềm bất kỳ bao gồm phần mềm để thực thể hoá một hoặc nhiều lớp ảo hoá 350 (còn được gọi là các bộ giám sát máy ảo), phần mềm để thực thi các máy ảo 340 cũng như là phần mềm để cho phép nó thực thi các chức năng, các tính năng và/hoặc các lợi ích được mô tả dựa vào một số phương án được mô tả ở đây.

Các máy ảo 340 bao gồm hoạt động xử lý ảo, bộ nhớ ảo, hoạt động nối mạng ảo hoặc giao diện ảo và bộ lưu trữ ảo, và có thể được chạy bởi lớp ảo hoá 350 tương ứng hoặc bộ giám sát máy ảo. Các phương án khác nhau của thực thể của dụng cụ ảo 320 có thể được thực hiện trên một hoặc nhiều trong số các máy ảo 340, và những cách thức thực hiện đó có thể diễn ra theo những cách khác nhau.

Trong quá trình hoạt động thì hệ mạch xử lý 360 thực thi phần mềm 395 để thực thể hoá máy ảo hoặc lớp ảo hoá 350, mà đôi khi có thể được gọi là bộ giám sát máy ảo (Virtual Machine Monitor - VMM). Lớp ảo hoá 350 có thể biểu thị nền tảng hoạt động ảo mà xuất hiện như phần cứng nối mạng đối với máy ảo 340.

Như được thể hiện trên Fig.3, phần cứng 330 có thể là nút mạng độc lập có các thành phần chung hoặc riêng. Phần cứng 330 có thể bao gồm ăng ten 3225 và có thể thực hiện một số chức năng thông qua việc ảo hoá. Theo cách khác, phần cứng 330 có thể là một phần của nhóm phần cứng lớn hơn (ví dụ như ở trung tâm dữ liệu hoặc thiết bị ở nơi của khách hàng (Customer Premise Equipment - CPE)) mà ở đó nhiều nút phần cứng làm việc cùng nhau và được quản lý thông qua bộ quản lý và điều phối (MANagement and Orchestration - MANO) 3100 mà giám sát việc quản lý vòng đời của các ứng dụng 320, ngoài những việc khác ra.

Trong một số ngữ cảnh, việc ảo hoá phần cứng được gọi là ảo hoá chức năng mạng (Network Function Virtualization - NFV). NFV có thể được dùng để củng cố nhiều loại thiết bị mạng cho phần cứng máy chủ thể tích lớn theo tiêu chuẩn công nghiệp, các chuyên mạch vật lý, và bộ lưu trữ vật lý, mà có thể được đặt ở các trung tâm dữ liệu, và thiết bị ở nơi của khách hàng.

Trong ngữ cảnh NFV, thì máy ảo 340 có thể là cách thức thực hiện bằng phần mềm đối với máy vật lý mà chạy các chương trình như thể chúng thực thi trên máy vật lý không được ảo hoá. Mỗi trong số các máy ảo 340, và phần của phần cứng 330 mà thực thi máy ảo đó, dù là phần cứng dành riêng cho máy ảo đó và/hay là phần cứng được dùng chung bởi máy ảo đó cùng với các máy ảo khác trong số các máy ảo 340, là tạo thành các phần tử mạng ảo (Virtual Network Element - VNE) riêng biệt.

Vẫn trong ngữ cảnh NFV, thì chức năng mạng ảo (Virtual Network Function - VNF) chịu trách nhiệm xử lý các chức năng mạng cụ thể mà chạy trong một hoặc nhiều máy ảo 340 trên đầu cơ sở hạ tầng nội mạng phần cứng 330 và tương ứng với ứng dụng 320 trên Fig.3.

Theo một số phương án, thì một hoặc nhiều khối radiô 3200, mà mỗi trong số chúng đều bao gồm một hoặc nhiều bộ phát 3220 và một hoặc nhiều bộ thu 3210, là có thể được ghép nối vào một hoặc nhiều ăng ten 3225. Các khối radiô 3200 có thể truyền thông trực tiếp với các nút phần cứng 330 thông qua một hoặc nhiều giao diện mạng thích hợp và có thể được sử dụng kết hợp với các thành phần ảo để cung cấp các khả năng radiô cho nút ảo, chẳng hạn nút truy cập radiô hoặc trạm cơ sở.

Theo một số phương án, một số hoạt động báo hiệu có thể được thực hiện với việc sử dụng hệ thống điều khiển 3230 mà có thể được sử dụng theo cách khác để truyền thông giữa các nút phần cứng 330 và các khối radiô 3200.

Fig.17 minh họa mạng viễn thông được kết nối qua mạng trung gian đến máy tính chủ theo một số phương án. Tham chiếu đến Fig.17, theo một phương án, hệ thống truyền thông bao gồm mạng viễn thông 410, chẳng hạn mạng tế bào loại 3GPP, mà bao gồm mạng truy cập 411, chẳng hạn mạng truy cập radiô, và mạng lõi 414. Mạng truy cập 411 bao gồm nhiều trạm cơ sở 412a, 412b, 412c, chẳng hạn các NB, các eNB, các gNB hoặc các loại điểm truy cập không dây khác, mỗi trong số chúng xác định vùng phủ sóng 413a, 413b, 413c tương ứng. Mỗi trạm cơ sở 412a, 412b, 412c có thể được kết nối đến mạng lõi 414 qua kết nối bằng dây hoặc không dây 415. UE thứ nhất 491 nằm trong vùng phủ sóng 413c là được tạo cấu hình để kết nối không dây đến hoặc được nhấn gọi bởi trạm cơ sở 412c tương ứng. UE thứ hai 492 trong vùng phủ sóng 413a là

có thể được kết nối không dây đến trạm cơ sở 412a tương ứng. Tuy nhiên UE 491, 492 được thể hiện theo ví dụ này, nhưng các phương án thực hiện được bộc lộ cũng có thể được áp dụng tương đương cho tình huống mà trong đó chỉ có một UE nằm trong vùng phủ sóng, hoặc tình huống mà trong đó chỉ có một UE đang kết nối đến trạm cơ sở 412 tương ứng.

Bản thân mạng viễn thông 410 được kết nối đến máy tính chủ 430, mà có thể được thực hiện bằng phần cứng và/hoặc phần mềm của máy chủ độc lập, máy chủ được thực hiện trên mây, máy chủ phân tán hoặc dưới dạng các tài nguyên xử lý ở trang trại máy chủ. Máy tính chủ 430 có thể thuộc sở hữu hoặc quyền kiểm soát của nhà cung cấp dịch vụ, hoặc có thể được vận hành bởi nhà cung cấp dịch vụ hoặc thay mặt cho nhà cung cấp dịch vụ. Các kết nối 421 và 422 giữa mạng viễn thông 410 và máy tính chủ 430 có thể kéo dài trực tiếp từ mạng lõi 414 đến máy tính chủ 430 hoặc có thể đi qua mạng trung gian 420 tùy ý. Mạng trung gian 420 có thể là một trong số hoặc tổ hợp của nhiều hơn một trong số mạng công cộng, mạng riêng hoặc mạng được quản lý; mạng trung gian 420, nếu có, có thể là mạng xương sống hoặc mạng Internet; cụ thể là, mạng trung gian 420 có thể bao gồm hai hoặc nhiều mạng con (không được thể hiện trên hình vẽ).

Tổng thể hệ thống truyền thông trên Fig.4 cho phép kết nối giữa các UE 491, 492 được kết nối và máy tính chủ 430. Kết nối này có thể được mô tả dưới dạng kết nối OTT (Over The Top - dịch vụ cung cấp nội dung trên nền mạng viễn thông) 450. Máy tính chủ 430 và các UE 491, 492 được kết nối được tạo cấu hình để truyền thông dữ liệu và/hoặc báo hiệu qua kết nối OTT 450, nhờ sử dụng mạng truy cập 411, mạng lõi 414, mạng trung gian 420 bất kỳ và có thể là cả cơ sở hạ tầng (không được thể hiện trên hình vẽ) dưới dạng các trung gian. Kết nối OTT 450 có thể là vô hình ở chỗ các thiết bị tham gia truyền thông, mà kết nối OTT 450 đi qua chúng, không biết gì về quá trình định tuyến các hoạt động truyền thông đường lên và đường xuống. Ví dụ, trạm cơ sở 412 có thể không được thông báo hoặc không cần được thông báo về việc định tuyến trước đó đối với hoạt động truyền thông đường xuống chiều đến đối với dữ liệu xuất phát từ máy tính chủ 430 để chuyển tiếp (ví dụ, chuyển giao) đến UE 491 được kết nối. Tương tự,

trạm cơ sở 412 không cần biết về việc định tuyến trong tương lai đối với hoạt động truyền thông đường lên chiều đi xuất phát từ UE 491 về phía máy tính chủ 430.

Fig.18 minh họa máy tính chủ đang truyền thông qua trạm cơ sở với thiết bị người dùng bằng kết nối không dây một phần theo một số phương án. Những cách thức thực hiện ví dụ theo một phương án của UE, trạm cơ sở và máy tính chủ mà đã được mô tả ở các đoạn nêu trên sẽ được mô tả dựa vào Fig.18. Ở hệ thống truyền thông 500, thì máy tính chủ 510 bao gồm phần cứng 515 bao gồm giao diện truyền thông 516 được tạo cấu hình để cài đặt và duy trì kết nối dùng dây hoặc kết nối không dây với giao diện của thiết bị truyền thông khác của hệ thống truyền thông 500. Máy tính chủ 510 còn bao gồm hệ mạch xử lý 518, mà có thể có khả năng lưu trữ và/hoặc khả năng xử lý. Cụ thể là, hệ mạch xử lý 518 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý lập trình được, mạch tích hợp chuyên dụng, mảng cổng lập trình được dạng trường hoặc các tổ hợp của các phần tử này (không được thể hiện trên hình vẽ) mà được làm thích ứng để thực thi các chỉ dẫn. Máy tính chủ 510 còn bao gồm phần mềm 511 mà được lưu giữ ở hoặc có thể truy cập được bởi máy tính chủ 510 và thực thi được bởi hệ mạch xử lý 518. Phần mềm 511 bao gồm ứng dụng chủ 512. Ứng dụng chủ 512 có thể hoạt động được để cung cấp dịch vụ cho người dùng ở xa, chẳng hạn UE 530 mà kết nối qua kết nối OTT 550 mà kết thúc tại UE 530 và máy tính chủ 510. Trong quá trình cung cấp dịch vụ cho người dùng ở xa, thì ứng dụng chủ 512 có thể cung cấp dữ liệu người dùng mà được truyền bằng kết nối OTT 550.

Hệ thống truyền thông 500 còn bao gồm trạm cơ sở 520 được bố trí trong hệ thống viễn thông và bao gồm phần cứng 525 để cho phép nó truyền thông với máy tính chủ 510 và với UE 530. Phần cứng 525 có thể bao gồm giao diện truyền thông 526 để cài đặt và duy trì kết nối dùng dây hoặc kết nối không dây với giao diện của thiết bị truyền thông khác của hệ thống truyền thông 500, cũng như giao diện radio 527 để cài đặt và duy trì ít nhất là kết nối không dây 570 với UE 530 nằm trong vùng phủ sóng (không được thể hiện trên Fig.18) được phục vụ bởi trạm cơ sở 520. Giao diện truyền thông 526 có thể được tạo cấu hình để tạo thuận lợi cho kết nối 560 đến máy tính chủ 510. Kết nối 560 có thể là trực tiếp hoặc nó có thể đi qua mạng lõi (không được thể hiện trên Fig.18)

của hệ thống viễn thông và/hoặc đi qua một hoặc nhiều mạng trung gian nằm ngoài hệ thống viễn thông này. Theo phương án được thể hiện này, thì phần cứng 525 của trạm cơ sở 520 còn bao gồm hệ mạch xử lý 528, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý lập trình được, mạch tích hợp chuyên dụng, mảng cổng lập trình được dạng trường hoặc các tổ hợp của các phần tử này (không được thể hiện trên hình vẽ) mà được làm thích ứng để thực thi các chỉ dẫn. trạm cơ sở 520 còn có phần mềm 521 được lưu giữ nội tại hoặc có thể truy cập được qua kết nối bên ngoài.

Hệ thống truyền thông 500 còn bao gồm UE 530 đã được đề cập. Phần cứng 535 của nó có thể bao gồm giao diện radiô 537 được tạo cấu hình để cài đặt và duy trì kết nối không dây 570 với trạm cơ sở phục vụ vùng phủ sóng mà UE 530 hiện đang nằm trong đó. Phần cứng 535 của UE 530 còn bao gồm hệ mạch xử lý 538, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý lập trình được, mạch tích hợp chuyên dụng, mảng cổng lập trình được dạng trường hoặc các tổ hợp của các phần tử này (không được thể hiện trên hình vẽ) mà được làm thích ứng để thực thi các chỉ dẫn. UE 530 còn bao gồm phần mềm 531 mà được lưu giữ ở hoặc có thể truy cập được bởi UE 530 và thực thi được bởi hệ mạch xử lý 538. Phần mềm 531 bao gồm ứng dụng khách 532. Ứng dụng khách 532 có thể hoạt động được để cung cấp dịch vụ cho người dùng là con người hoặc người dùng không phải là con người thông qua UE 530, với sự hỗ trợ của máy tính chủ 510. Ở máy tính chủ 510, thì ứng dụng chủ 512 đang thực thi có thể truyền thông với ứng dụng khách 532 đang thực thi thông qua kết nối OTT 550 mà kết thúc tại UE 530 và máy tính chủ 510. Trong quá trình cung cấp dịch vụ cho người dùng, thì ứng dụng khách 532 có thể nhận dữ liệu yêu cầu từ ứng dụng chủ 512 và cung cấp dữ liệu người dùng đáp lại dữ liệu yêu cầu này. Kết nối OTT 550 có thể truyền cả dữ liệu yêu cầu và dữ liệu người dùng. Ứng dụng khách 532 có thể tương tác với người dùng để tạo ra dữ liệu người dùng mà nó cung cấp.

Lưu ý rằng máy tính chủ 510, trạm cơ sở 520 và UE 530 được minh họa ở Fig.18 là có thể lần lượt tương tự như hoặc giống như máy tính chủ 430, một trong số các trạm cơ sở 412a, 412b, 412c và một trong số các UE 491, 492 trên Fig.4. Tức là, sự hoạt động

bên trong của các thực thể này là có thể như được thể hiện trên Fig.18, và theo cách độc lập, cấu trúc liên kết mạng xung quanh có thể là như trên Fig.4.

Trên Fig.18, kết nối OTT 550 được vẽ trừu tượng để thể hiện hoạt động truyền thông giữa máy tính chủ 510 và UE 530 thông qua trạm cơ sở 520, mà không đề cập rõ ràng đến các thiết bị trung gian nào và việc định tuyến chính xác các thông điệp qua các thiết bị này. Cơ sở hạ tầng mạng có thể xác định sự định tuyến, mà có thể được tạo cấu hình để ẩn khỏi UE 530 hoặc khỏi nhà cung cấp dịch vụ vận hành máy tính chủ 510, hoặc cả hai. Tuy kết nối OTT 550 là chủ động, nhưng cơ sở hạ tầng mạng có thể còn đưa ra những quyết định mà nhờ đó nó thay đổi động sự định tuyến (ví dụ, trên cơ sở xem xét sự cân bằng tải hoặc việc tạo cấu hình lại của mạng).

Kết nối không dây 570 giữa UE 530 và trạm cơ sở 520 là theo các nguyên lý của các phương án được mô tả trong suốt bản mô tả này. Một hoặc nhiều trong số các phương án khác nhau đó cải thiện hiệu suất của các dịch vụ OTT được cung cấp cho UE 530 nhờ sử dụng kết nối OTT 550, trong đó kết nối không dây 570 tạo thành phân đoạn cuối cùng. Chính xác hơn, các nguyên lý của các phương án này có thể cải tiến sự báo hiệu RRC bằng cách giảm thiểu hoặc tránh sự báo hiệu RRC do tính di động nội ô. Điều này có thể mang lại các lợi ích như trải nghiệm người dùng được nâng cao và sử dụng tốt hơn các tài nguyên không dây.

Thủ tục đo có thể được cung cấp nhằm mục đích giám sát tốc độ dữ liệu, độ trễ và các yếu tố khác với một hoặc nhiều phương án cải tiến trên đó. Có thể còn có chức năng mạng tùy ý để tạo cấu hình lại kết nối OTT 550 giữa máy tính chủ 510 và UE 530, đáp lại những sự biến thiên trong các kết quả đo. Thủ tục đo và/hoặc chức năng mạng này để tạo cấu hình lại kết nối OTT 550 có thể được thực hiện bằng phần mềm 511 và phần cứng 515 của máy tính chủ 510 hoặc bằng phần mềm 531 và phần cứng 535 của UE 530, hoặc cả hai. Theo các phương án, thì các bộ cảm biến (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được triển khai ở hoặc kết hợp với các thiết bị truyền thông mà kết nối OTT 550 đi qua đó; các bộ cảm biến này có thể tham gia vào thủ tục đo bằng cách cung cấp các giá trị của các đại lượng được theo dõi mà đã được nêu làm ví dụ trên đây, hoặc cung cấp các giá trị của các đại lượng vật lý khác mà từ đó phần mềm 511, 531 có thể

tính toán hoặc ước lượng các đại lượng được theo dõi. Quá trình tạo cấu hình lại kết nối OTT 550 có thể bao gồm định dạng thông điệp, các thiết đặt truyền lại, sự định tuyến được ưu tiên v.v.; việc tạo cấu hình lại này không cần ảnh hưởng đến trạm cơ sở 520, và trạm cơ sở 520 có thể không biết hoặc không thể nhận thấy được. Các thủ tục và các chức năng đó có thể là đã biết và đã được thực hiện trong lĩnh vực. Theo các phương án nhất định, các phép đo có thể bao gồm báo hiệu riêng của UE để tạo điều kiện thuận lợi cho các phép đo của máy tính chủ 510 đối với thông lượng, thời gian lan truyền, độ trễ v.v.. Các phép đo này có thể được thực hiện bằng việc phần mềm 511 và 531 khiến các thông điệp được truyền đi, cụ thể là các thông điệp trống hoặc ‘giả’, nhờ sử dụng kết nối OTT 550 trong khi nó theo dõi thời gian lan truyền, các sai số, v.v..

Fig.19 là sơ đồ tiến trình minh họa phương pháp được thực hiện 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 như đã được mô tả dựa vào các Fig.17 và Fig.18. Để cho phần mô tả được đơn giản, thì chỉ các chỉ dẫn hình vẽ đến Fig.19 là sẽ được bao gồm trong phần này. Ở bước 610, máy tính chủ cung cấp dữ liệu người dùng. Ở bước con 611 (mà có thể là tùy ý) của bước 610, máy tính chủ cung cấp dữ liệu người dùng bằng cách thực thi ứng dụng chủ. Ở bước 620, máy tính chủ khởi tạo hoạt động truyền để mang dữ liệu người dùng đến UE. Ở bước 630 (mà có thể là tùy ý), trạm cơ sở truyền đến UE dữ liệu người dùng mà đã được mang trong lần truyền mà máy tính chủ đã khởi tạo, theo các nguyên lý của các phương án đã được mô tả trong suốt bản mô tả này. Ở bước 640 (mà cũng có thể là tùy ý), UE thực thi ứng dụng khách được liên kết với ứng dụng chủ mà được thực thi bởi máy tính chủ.

Fig.20 là sơ đồ tiến trình của phương pháp được thực hiện 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 như đã được mô tả dựa vào các Fig.17 và Fig.18. Để cho phần mô tả được đơn giản, thì chỉ các chỉ dẫn hình vẽ đến Fig.20 là sẽ được bao gồm trong phần này. Ở bước 710 của phương pháp này, máy tính chủ cung cấp dữ liệu người dùng. Ở bước con tùy ý (không được thể hiện trên hình vẽ), máy tính chủ cung cấp dữ liệu người dùng bằng cách thực thi ứng dụng chủ. Ở bước 720, máy tính chủ khởi tạo hoạt

động truyền để mang dữ liệu người dùng đến UE. Hoạt động truyền này có thể đi qua trạm cơ sở, theo các nguyên lý của các phương án được mô tả trong suốt bản mô tả này. Ở bước 730 (mà có thể là tùy ý), UE nhận dữ liệu người dùng được mang trong lần truyền này.

Fig.21 là sơ đồ tiến trình minh họa phương pháp được thực hiện 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 như đã được mô tả dựa vào các Fig.17 và Fig.18. Để cho phần mô tả được đơn giản, thì chỉ các chỉ dẫn hình vẽ đến Fig.21 là sẽ được bao gồm trong phần này. Ở bước 810 (mà có thể là tùy ý), UE nhận dữ liệu đầu vào được cung cấp bởi máy tính chủ. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, ở bước 820, UE cung cấp dữ liệu người dùng. Ở bước con 821 (mà có thể là tùy ý) của bước 820, UE cung cấp dữ liệu người dùng bằng cách thực thi ứng dụng khách. Ở bước con 811 (mà có thể là tùy ý) của bước 810, UE thực thi ứng dụng khách để cung cấp dữ liệu người dùng đáp lại dữ liệu đầu vào nhận được mà được cung cấp bởi máy tính chủ. Trong quá trình cung cấp dữ liệu người dùng, thì ứng dụng khách được thực thi có thể còn tính đến đầu vào người dùng nhận được từ người dùng. Không phụ thuộc vào cách thức cụ thể mà trong đó dữ liệu người dùng được cung cấp, UE khởi tạo, ở bước con 830 (mà có thể là tùy ý), hoạt động truyền dữ liệu người dùng đến máy tính chủ. Ở bước 840 của phương pháp này, máy tính chủ nhận dữ liệu người dùng được truyền từ UE, theo các nguyên lý của các phương án đã được mô tả trong suốt bản mô tả này.

Fig.22 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp được thực hiện 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 như đã được mô tả dựa vào các Fig.17 và Fig.18. Để cho phần mô tả được đơn giản, thì chỉ có những phần đề cập đến hình vẽ Fig.22 là sẽ được bao gồm trong phần này. Ở bước 910 (mà có thể là tùy ý), theo các nguyên lý của các phương án đã được mô tả trong suốt bản mô tả này, trạm cơ sở nhận dữ liệu người dùng từ UE. Ở bước 920 (mà có thể là tùy ý), trạm cơ sở khởi tạo hoạt động truyền dữ liệu người dùng nhận được đến máy tính chủ. Ở bước 930 (mà có thể là tùy ý), máy tính chủ nhận dữ liệu người dùng được mang trong lần truyền được khởi tạo bởi trạm cơ sở.

Các bước, các phương pháp, các dấu hiệu, các chức năng, hoặc các lợi ích phù hợp bất kỳ được bộc lộ ở đây là có thể được thực hiện thông qua một hoặc nhiều đơn vị hoặc môđun chức năng của một hoặc nhiều thiết bị ảo. Mỗi thiết bị ảo có thể bao gồm một số lượng đơn vị chức năng này. Các đơn vị chức năng này có thể được thực hiện thông qua hệ mạch xử lý, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ vi xử lý hoặc các bộ vi điều khiển, cũng như phần cứng kỹ thuật số khác, mà có thể bao gồm các bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), logic kỹ thuật số chuyên dụng, v.v.. Hệ mạch xử lý có thể được tạo cấu hình để thực thi mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ, mà có thể bao gồm một hoặc một vài loại bộ nhớ như bộ nhớ chỉ đọc (Read-only memory, ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random-access memory, RAM), bộ nhớ đệm, các thiết bị nhớ tốc độ nhanh, các thiết bị nhớ quang học, v.v. Mã chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ bao gồm các lệnh chương trình để thực thi một hoặc nhiều hoạt động vi xử lý thông và/hoặc các giao thức truyền thông dữ liệu cũng như các lệnh để thực hiện một hoặc nhiều kỹ thuật được mô tả ở đây. Theo một số cách thức thực hiện, hệ mạch xử lý có thể được sử dụng để khiến khối chức năng tương ứng thực hiện các chức năng tương ứng theo một hoặc nhiều phương án của sáng chế.

Thuật ngữ khối có thể có ý nghĩa thông thường trong lĩnh vực điện tử, các thiết bị điện và/hoặc các thiết bị điện tử, và có thể bao gồm, ví dụ, hệ mạch, các thiết bị, các môđun điện và/hoặc điện tử, các bộ xử lý, các bộ nhớ, các thiết bị thể rắn logic và/hoặc các thiết bị rời rạc, các chương trình hoặc các chỉ dẫn máy tính để thực hiện các nhiệm vụ, các thủ tục, các hoạt động tính toán, các đầu ra, và/hoặc các chức năng hiển thị tương ứng, v.v., chẳng hạn như đã được mô tả ở đây.

Fig.23 minh họa phương pháp ví dụ 1000 thực hiện bởi thiết bị không dây cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm, theo các phương án nhất định. Phương pháp bắt đầu ở bước thu 1010 khi thiết bị không dây 110 thu, từ nút mạng thứ nhất 160, thông điệp thứ nhất bao gồm ít nhất một thông số RLM. Ở bước 1020, thiết bị không dây 110 thu, đến nút mạng thứ nhất 160, thông điệp thứ hai chỉ báo sự kích hoạt của ít nhất một thông số RLM được kết hợp với thông điệp thứ nhất. Thông điệp thứ hai là tín hiệu lớp thấp hơn so với thông điệp thứ nhất.

Theo phương án cụ thể, thông điệp thứ nhất được thu như tín hiệu điều khiển tài nguyên radio (RRC) và thông điệp thứ hai được thu như phần tử điều khiển truy cập môi trường (MAC).

Theo phương án cụ thể, ít nhất một thông số RLM bao gồm thông số RLM thứ nhất và thông số RLM thứ hai. Thông số RLM thứ nhất được kết hợp với tập hợp thứ nhất của các nguyên tín hiệu tham chiếu, và thông số RLM thứ hai được kết hợp với tập hợp thứ hai của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu. Tập hợp thứ hai của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu là khác so với tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Theo phương án cụ thể, mỗi tập hợp trong số tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu và tập hợp thứ hai của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu là ít hơn so với số lượng các tài nguyên tín hiệu tham chiếu cung cấp sự phủ sóng của ô.

Theo phương án cụ thể, phương pháp còn bao gồm thiết bị không dây 110 thực hiện RLM của ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu dựa vào thông điệp thứ hai, và ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu bao gồm ít nhất một khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB), hoặc ít nhất một tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (CSI-RS).

Ở một phương án cụ thể, đáp lại việc thu thông điệp thứ hai, thiết bị không dây 110 bỏ kích hoạt ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Ở một phương án cụ thể, đáp lại việc thu thông điệp thứ hai, thiết bị không dây 110 kích hoạt ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu mà không phải ở tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Ở phương án cụ thể, thông điệp thứ nhất xác định loại tín hiệu tham chiếu, và thông điệp thứ hai xác định một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu của loại tín hiệu tham chiếu.

Ở các phương án nhất định, phương pháp cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm như được mô tả ở trên có thể được thực hiện bởi thiết bị điện toán ảo. Fig.24 minh họa thiết bị điện toán ảo ví dụ cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm, theo các phương án nhất định.

Theo các phương án nhất định, thiết bị điện toán ảo 1100 có thể bao gồm các môđun để thực hiện các bước tương tự như đã được mô tả trên đây đối với phương pháp được thể hiện và được mô tả trên Fig.23. Ví dụ, thiết bị điện toán ảo 1100 có thể bao gồm môđun nhận thứ nhất 1110, môđun nhận thứ hai 1120, và các môđun phù hợp khác bất kỳ cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm. Theo một số phương án, một hoặc nhiều môđun có thể được thực hiện nhờ sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý 170 trên Fig.13. Theo các phương án nhất định, các chức năng của hai hoặc nhiều trong số các môđun khác nhau này có thể được kết hợp vào một môđun đơn.

Môđun nhận thứ nhất 1110 có thể thực hiện chức năng nhất định trong số các chức năng nhận của thiết bị điện toán ảo 1100. Ví dụ, trong phương án cụ thể, môđun nhận thứ nhất 1110 có thể nhận, từ nút mạng thứ nhất 160, thông điệp thứ nhất bao gồm ít nhất một thông số RLM.

Môđun nhận thứ hai 1120 có thể thực hiện chức năng nhất định khác trong số các chức năng nhận của thiết bị điện toán ảo 1100. Ví dụ, trong phương án cụ thể, môđun nhận thứ hai 1120 có thể nhận, từ nút mạng thứ nhất 160, thông điệp thứ hai chỉ báo sự kích hoạt của ít nhất một thông số RLM được kết hợp với thông điệp thứ nhất. Thông điệp thứ hai là tín hiệu lớp thấp hơn so với thông điệp thứ nhất.

Các phương án khác của thiết bị điện toán ảo 1100 có thể bao gồm các thành phần bổ sung ngoài các thành phần được thể hiện trên Fig.24 mà có thể chịu trách nhiệm cung cấp các khía cạnh nhất định của chức năng của thiết bị không dây, bao gồm chức năng bất kỳ trong số các chức năng được mô tả trên đây và/hoặc chức năng bổ sung bất kỳ (bao gồm chức năng bất kỳ mà cần thiết để hỗ trợ các giải pháp được mô tả trên đây). Các loại thiết bị không dây 110 khác nhau này có thể bao gồm các thành phần có phần cứng vật lý giống nhau nhưng được tạo cấu hình (ví dụ, thông qua việc lập trình) để hỗ trợ các công nghệ truy cập radiô khác nhau, hoặc có thể biểu thị một phần hoặc toàn bộ các thành phần vật lý khác nhau.

Fig.25 minh họa phương pháp ví dụ 1200 thực hiện bởi nút mạng 160 cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm, theo các phương án nhất định. Phương pháp bắt đầu ở bước 1210 khi nút mạng 160 gửi, đến thiết bị không

dây 110, thông điệp thứ nhất bao gồm ít nhất một thông số RLM. Ở bước 1220, nút mạng 160 gửi, đến thiết bị không dây 110, thông điệp thứ hai chỉ báo sự kích hoạt của ít nhất một thông số RLM được kết hợp với thông điệp thứ nhất. Thông điệp thứ hai là tín hiệu lớp thấp hơn so với thông điệp thứ nhất.

Theo phương án cụ thể, thông điệp thứ nhất được gửi như tín hiệu điều khiển tài nguyên radio, RRC và thông điệp thứ hai được gửi như phần tử điều khiển truy cập môi trường (Medium access control, MAC).

Theo phương án cụ thể, ít nhất một thông số RLM được kết hợp với ít nhất một khối tín hiệu đồng bộ hóa (Synchronization signal block, SSB), hoặc ít nhất một tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (Channel state information-reference signal, CSI-RS).

Theo phương án cụ thể, thông điệp thứ hai được gửi đến thiết bị không dây đáp lại việc xác định thấy thiết bị không dây đã di chuyển bên trong ô.

Theo phương án cụ thể, thông điệp thứ nhất định danh loại tín hiệu tham chiếu, và thông điệp thứ hai định danh một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu thuộc loại tín hiệu tham chiếu này.

Theo phương án cụ thể, ít nhất một thông số RLM bao gồm thông số RLM thứ nhất và thông điệp RLM thứ hai. Thông số RLM thứ nhất được kết hợp với tập hợp thứ nhất của các nguyên tín hiệu tham chiếu, và thông số RLM thứ hai được kết hợp với tập hợp thứ hai của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu. Tập hợp thứ hai của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu là khác so với tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

Theo phương án cụ thể, mỗi tập hợp trong số tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu và tập hợp thứ hai của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu là ít hơn so với số lượng các tài nguyên tín hiệu tham chiếu cung cấp sự phủ sóng của ô.

Ở các phương án nhất định, phương pháp cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm như được mô tả ở trên có thể được thực hiện bởi thiết bị điện toán ảo. Fig.26 minh họa thiết bị điện toán ảo ví dụ 1300 cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm, theo các phương án nhất

định. Theo các phương án nhất định, thiết bị điện toán ảo 1300 có thể bao gồm các môđun để thực hiện các bước tương tự như đã được mô tả trên đây đối với phương pháp được thể hiện và được mô tả trên Fig.25. Ví dụ, thiết bị điện toán ảo 1100 có thể bao gồm môđun gửi thứ nhất 1310, môđun gửi thứ hai 1320, và các môđun phù hợp khác bất kỳ cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm. Theo một số phương án, một hoặc nhiều môđun có thể được thực hiện nhờ sử dụng một hoặc nhiều bộ xử lý 120 trên Fig.14. Theo các phương án nhất định, các chức năng của hai hoặc nhiều trong số các môđun khác nhau này có thể được kết hợp vào một môđun đơn.

Môđun gửi thứ nhất 1310 có thể thực hiện chức năng nhất định trong số các chức năng gửi của thiết bị điện toán ảo 1300. Ví dụ, trong phương án cụ thể, môđun gửi thứ nhất 1310 có thể gửi, đến thiết bị không dây, thông điệp thứ nhất bao gồm ít nhất một thông số RLM.

Môđun gửi thứ hai 1320 có thể thực hiện chức năng nhất định khác trong số các chức năng gửi của thiết bị điện toán ảo 1300. Ví dụ, trong phương án cụ thể, môđun gửi thứ hai 1310 có thể gửi, đến thiết bị không dây 110, thông điệp thứ hai chỉ báo sự kích hoạt của ít nhất một thông số RLM được kết hợp với thông điệp thứ nhất. Thông điệp thứ hai là tín hiệu lớp thấp hơn so với thông điệp thứ nhất.

Các phương án khác của thiết bị điện toán ảo 1300 có thể bao gồm các thành phần bổ sung ngoài các thành phần được thể hiện trên Fig.26 mà có thể chịu trách nhiệm cung cấp các khía cạnh nhất định của chức năng của nút mạng, bao gồm chức năng bất kỳ trong số các chức năng được mô tả trên đây và/hoặc chức năng bổ sung bất kỳ (bao gồm chức năng bất kỳ mà cần thiết để hỗ trợ các giải pháp được mô tả trên đây). Các loại khác nhau của các nút mạng 160 có thể bao gồm các thành phần có phần cứng vật lý giống nhau nhưng được tạo cấu hình (ví dụ, thông qua việc lập trình) để hỗ trợ các công nghệ truy cập radiô khác nhau, hoặc có thể biểu thị một phần hoặc toàn bộ các thành phần vật lý khác nhau.

Một số phương án ví dụ bổ sung được mô tả ngay đây:

Các phương án nhóm A

Phương án 1. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm, phương pháp bao gồm các bước:

- thu thông điệp cấu hình thứ nhất bao gồm các thông số RLM;
- thu thông điệp cấu hình thứ hai bao gồm các thông số RLM được cập nhật, trong đó thông điệp cấu hình thứ hai là tín hiệu lớp thấp hơn so với thông điệp cấu hình thứ nhất.

Phương án 2. Phương pháp theo phương án 1 còn bao gồm sự kết hợp bất kỳ của bất kỳ trong số các bước, thủ tục, lợi ích được mô tả ở trên.

Phương án 3. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

- cung cấp dữ liệu người dùng; và
- chuyển tiếp dữ liệu người dùng đến máy tính chủ thông qua việc truyền đến trạm cơ sở.

Các phương án nhóm B

Phương án 4. Phương pháp được thực hiện bởi trạm cơ sở cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm, phương pháp bao gồm các bước:

- gửi thông điệp cấu hình thứ nhất bao gồm các thông số RLM;
- tìm kiếm yêu cầu để cập nhật các thông số RLM; và
- gửi thông điệp cấu hình thứ hai bao gồm các thông số RLM được cập nhật, trong đó thông điệp cấu hình thứ hai là tín hiệu lớp thấp hơn so với thông điệp cấu hình thứ nhất.

Phương án 5. Phương pháp theo phương án 4 còn bao gồm sự kết hợp bất kỳ của bất kỳ trong số các bước, thủ tục, lợi ích được mô tả ở trên.

Phương án 6. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án trước, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

- thu thập dữ liệu người dùng; và
- chuyển tiếp dữ liệu người dùng đến máy tính chủ hoặc thiết bị không dây.

Các phương án nhóm C

Phương án 7. Thiết bị không dây cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm, thiết bị không dây bao gồm:

- hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm A; và
- hệ mạch cấp công suất được tạo cấu hình để cung cấp công suất cho thiết bị không dây này.

Phương án 8. Trạm cơ sở cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm, trạm cơ sở bao gồm:

- hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm B;
- hệ mạch cấp công suất được tạo cấu hình để cung cấp công suất cho thiết bị không dây này.

Phương án 9. Thiết bị người dùng (UE) cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc RLM và việc giám sát chùm, thiết bị người dùng bao gồm:

- ăng ten được tạo cấu hình để gửi và nhận các tín hiệu không dây;
- hệ mạch đầu trước radiô được nối với ăng ten và với hệ mạch xử lý, và được tạo cấu hình để điều hoà các tín hiệu được truyền thông giữa ăng ten và hệ mạch xử lý;
- hệ mạch xử lý này được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm A;
- giao diện đầu vào được nối với hệ mạch xử lý và được tạo cấu hình để cho phép nhập thông tin vào UE để xử lý bằng hệ mạch xử lý;
- giao diện đầu ra được nối với hệ mạch xử lý và được tạo cấu hình để xuất ra thông tin từ UE mà đã được xử lý bởi hệ mạch xử lý; và
- pin được nối với hệ mạch xử lý và được tạo cấu hình để cấp công suất cho UE.

Phương án 10. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ bao gồm:

- hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để cung cấp dữ liệu người dùng; và
- giao diện truyền thông được tạo cấu hình để chuyển tiếp dữ liệu người dùng đến mạng tế bào để truyền đến thiết bị người dùng (User Equipment - UE),

- trong đó mạng tế bào này bao gồm trạm cơ sở có giao diện radiô và hệ mạch xử lý, hệ mạch xử lý của trạm cơ sở này được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm B.

Phương án 11. Hệ thống truyền thông theo phương án trước, trong đó hệ thống truyền thông này còn bao gồm trạm cơ sở.

Phương án 12. Hệ thống truyền thông theo 2 phương án trước, trong đó hệ thống truyền thông này còn bao gồm UE, trong đó UE này được tạo cấu hình để truyền thông với trạm cơ sở.

Phương án 13. Hệ thống truyền thông theo 3 phương án trước, trong đó:

- hệ mạch xử lý của máy tính chủ được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng chủ, nhờ đó cung cấp dữ liệu người dùng; và
- UE bao gồm hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng khách được liên kết với ứng dụng chủ này.

Phương án 14. Phương pháp được thực hiện ở hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và thiết bị người dùng (User Equipment - UE), trong đó phương pháp này bao gồm bước:

- tại máy tính chủ, thì cung cấp dữ liệu người dùng; và
- tại máy tính chủ, thì khởi tạo hoạt động truyền để mang dữ liệu người dùng đến UE qua mạng tế bào bao gồm trạm cơ sở, trong đó trạm cơ sở này thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm B.

Phương án 15. Phương pháp theo phương án trước, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước, tại trạm cơ sở, thì truyền dữ liệu người dùng.

Phương án 16. Phương pháp theo 2 phương án trước, trong đó dữ liệu người dùng là được cung cấp tại máy tính chủ bằng cách thực thi ứng dụng chủ, phương pháp này còn bao gồm bước, tại UE, thì thực thi ứng dụng khách được liên kết với ứng dụng chủ này.

Phương án 17. Thiết bị người dùng (User Equipment - UE) được tạo cấu hình để truyền thông với trạm cơ sở, trong đó UE này bao gồm giao diện radio và hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện phương án bất kỳ trong số ba phương án trước.

Phương án 18. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ bao gồm:

- hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để cung cấp dữ liệu người dùng; và
- giao diện truyền thông được tạo cấu hình để chuyển tiếp dữ liệu người dùng đến mạng tế bào để truyền đến thiết bị người dùng (User Equipment - UE),
- trong đó UE này bao gồm giao diện radiô và hệ mạch xử lý, các thành phần này của UE được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm A.

Phương án 19. Hệ thống truyền thông theo phương án trước, trong đó mạng tế bào còn bao gồm trạm cơ sở được tạo cấu hình để truyền thông với UE.

Phương án 20. Hệ thống truyền thông theo 2 phương án trước, trong đó:

- hệ mạch xử lý của máy tính chủ được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng chủ, nhờ đó cung cấp dữ liệu người dùng; và
- hệ mạch xử lý của UE được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng khách hàng được liên kết với ứng dụng chủ này.

Phương án 21. Phương pháp được thực hiện ở hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và thiết bị người dùng (User Equipment - UE), trong đó phương pháp này bao gồm bước:

- tại máy tính chủ, thì cung cấp dữ liệu người dùng; và
- tại máy tính chủ, thì khởi tạo hoạt động truyền để mang dữ liệu người dùng đến UE qua mạng tế bào bao gồm trạm cơ sở, trong đó UE này thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm A.

Phương án 22. Phương pháp theo phương án trước, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước, tại UE, thì nhận dữ liệu người dùng từ trạm cơ sở.

Phương án 23. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ bao gồm:

- giao diện truyền thông được tạo cấu hình để nhận dữ liệu người dùng mà xuất phát từ hoạt động truyền từ thiết bị người dùng (User Equipment - UE) đến trạm cơ sở,

- trong đó UE này bao gồm giao diện radiô và hệ mạch xử lý, hệ mạch xử lý của UE được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm A.

Phương án 24. Hệ thống truyền thông theo phương án trước, trong đó hệ thống truyền thông này còn bao gồm UE.

Phương án 25. Hệ thống truyền thông theo 2 phương án trước, trong đó hệ thống truyền thông này còn bao gồm trạm cơ sở, trong đó trạm cơ sở này bao gồm giao diện radiô được tạo cấu hình để truyền thông với UE và giao diện truyền thông được tạo cấu hình để chuyển tiếp, đến máy tính chủ, dữ liệu người dùng mà được mang bởi hoạt động truyền từ UE đến trạm cơ sở.

Phương án 26. Hệ thống truyền thông theo 3 phương án trước, trong đó:

- hệ mạch xử lý của máy tính chủ được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng chủ; và

- hệ mạch xử lý của UE được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng khách mà được liên kết với ứng dụng chủ này, nhờ đó cung cấp dữ liệu người dùng.

Phương án 27. Hệ thống truyền thông theo 4 phương án trước, trong đó:

- hệ mạch xử lý của máy tính chủ được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng chủ, nhờ đó cung cấp dữ liệu yêu cầu; và

- hệ mạch xử lý của UE được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng khách mà được liên kết với ứng dụng chủ này, nhờ đó cung cấp dữ liệu người dùng đáp lại dữ liệu yêu cầu này.

Phương án 28. Phương pháp được thực hiện ở hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và thiết bị người dùng (User Equipment - UE), trong đó phương pháp này bao gồm bước:

- tại máy tính chủ, thì nhận dữ liệu người dùng mà được truyền đến trạm cơ sở từ UE, trong đó UE này thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm A.

Phương án 29. Phương pháp theo phương án trước, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước, tại UE, thì cung cấp dữ liệu người dùng cho trạm cơ sở.

Phương án 30. Phương pháp theo 2 phương án trước, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

- tại UE, thì thực thi ứng dụng khách, nhờ đó cung cấp dữ liệu người dùng để truyền; và
- tại máy tính chủ, thì thực thi ứng dụng chủ mà được liên kết với ứng dụng khách này.

Phương án 31. Phương pháp theo 3 phương án trước, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

- tại UE, thì thực thi ứng dụng khách; và
- tại UE, thì nhận dữ liệu đầu vào đến ứng dụng khách, dữ liệu đầu vào này là được cung cấp tại máy tính chủ bằng cách thực thi ứng dụng chủ mà được liên kết với ứng dụng khách,
- trong đó dữ liệu người dùng để truyền là được cung cấp bởi ứng dụng khách đáp lại dữ liệu đầu vào này.

Phương án 32. Hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ bao gồm giao diện truyền thông được tạo cấu hình để nhận dữ liệu người dùng xuất phát từ hoạt động truyền từ thiết bị người dùng (User Equipment - UE) đến trạm cơ sở, trong đó trạm cơ sở này bao gồm giao diện radiô và hệ mạch xử lý, hệ mạch xử lý của trạm cơ sở được tạo cấu hình để thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm B.

Phương án 33. Hệ thống truyền thông theo phương án trước, trong đó hệ thống truyền thông này còn bao gồm trạm cơ sở.

Phương án 34. Hệ thống truyền thông theo 2 phương án trước, trong đó hệ thống truyền thông này còn bao gồm UE, trong đó UE này được tạo cấu hình để truyền thông với trạm cơ sở.

Phương án 35. Hệ thống truyền thông theo 3 phương án trước, trong đó:

- hệ mạch xử lý của máy tính chủ được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng chủ;

- UE được tạo cấu hình để thực thi ứng dụng khách được liên kết với ứng dụng chủ này, nhờ đó cung cấp dữ liệu người dùng để được nhận bởi máy tính chủ.

Phương án 36. Phương pháp được thực hiện ở hệ thống truyền thông bao gồm máy tính chủ, trạm cơ sở và thiết bị người dùng (User Equipment - UE), trong đó phương pháp này bao gồm bước:

- tại máy tính chủ, thì nhận, từ trạm cơ sở, dữ liệu người dùng xuất phát từ hoạt động truyền mà trạm cơ sở đã nhận được từ UE, trong đó UE này thực hiện bước bất kỳ trong số các bước theo phương án bất kỳ trong số các phương án nhóm A.

Phương án 37. Phương pháp theo phương án trước, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước, tại trạm cơ sở, thì nhận dữ liệu người dùng từ UE.

Phương án 38. Phương pháp theo 2 phương án trước, trong đó phương pháp này còn bao gồm tại trạm cơ sở, khởi tạo hoạt động truyền dữ liệu người dùng nhận được đến máy tính chủ.

Các từ viết tắt

Ít nhất một số trong các từ viết tắt sau đây có thể được sử dụng trong sáng chế này. Nếu có sự không tương thích giữa các từ viết tắt, thì ưu tiên nên được dành cho cách thức nó được sử dụng ở trên. Nếu được liệt kê nhiều lần dưới đây, sự liệt kê đầu tiên sẽ được ưu tiên hơn so với liệt kê (các liệt kê) kế sau bất kỳ.

1x RTT	Công nghệ truyền radiô CDMA2000 1x
3GPP	Dự án hợp tác thế hệ thứ ba
5G	Thế hệ thứ năm
ABS	Khung con gần như trắng
ARQ	Yêu cầu lặp lại tự động
AWGN	Tạp âm Gausse trắng cộng sinh
BCCH	Kênh điều khiển quảng bá
BCH	Kênh quảng bá
CA	Tổng hợp bộ mang
CC	Thành phần bộ mang
CCCH SDU	SDU kênh điều khiển chung

CDMA	Truy cập ghép kênh phân chia theo mã
CGI	Bộ định danh toàn cầu ô
CIR	Phản hồi xung kênh
CP	Tiền tố tuần hoàn
CPICH	Kênh hoa tiêu chung
CPICH Ec/No	Năng lượng nhận được CPICH cho mỗi chip được chia bởi mật độ công suất trong dải
CQI	Thông tin chất lượng kênh
C-RNTI	RNTI ô
CSI	Thông tin trạng thái kênh
DCCH	Kênh điều khiển dành riêng
DL	Liên kết xuống
DM	Giải điều biến
DMRS	Tín hiệu tham chiếu giải điều biến
DRX	Thu gián đoạn
DTX	Truyền gián đoạn
DTCH	Kênh lưu lượng dành riêng
DUT	Thiết bị đang thử nghiệm
E-CID	Cell-ID cải tiến (phương pháp định vị)
E-SMLC	Trung tâm phục vụ định vị thuê bao di động cải tiến
ECGI	CGI cải tiến
eNB	NodeB E-UTRAN
ePDCCH	Kênh điều khiển liên kết xuống vật lý cải tiến
E-SMLC	Trung tâm phục vụ định vị thuê bao di động cải tiến
E-UTRA	UTRA cải tiến
E-UTRAN	UTRAN cải tiến
FDD	Ghép kênh phân chia theo tần số
FFS	Để nghiên cứu thêm nữa
GERAN	Mạng truy cập radio GSM EDGE

gNB	Trạm cơ sở trong NR
GNSS	Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu
GSM	Hệ thống toàn cầu cho truyền thông di động
HARQ	Yêu cầu lặp lại tự động lai
HO	Chuyển giao
HSPA	Truy cập gói tốc độ cao
HRPD	Dữ liệu gói tốc độ cao
LOS	Tầm nhìn thẳng
LPP	Giao thức định vị LTE
LTE	Tiến hóa dài hạn
MAC	Điều khiển truy cập môi trường
MBMS	Các dịch vụ quảng bá đa phương tiện đa hướng
MBSFN	Mạng dịch vụ quảng bá đa phương tiện đa hướng có tần số đơn
MBSFN ABS	Khung con gần như trắng MBSFN
MDT	Giảm thiểu các thử nghiệm điều khiển
MIB	Khối thông tin chính
MME	Thực thể quản lý di động
MSC	Trung tâm chuyển mạch di động
NPDCCH	Kênh điều khiển liên kết xuống vật lý dải hẹp
NR	Kỹ thuật radiô mới
OCNG	Bộ sinh tap nhiều kênh OFDMA
OFDM	Ghép kênh chia tần số trực giao
OFDMA	Đa truy cập phân chia theo tần số trực giao
OSS	Hệ thống hỗ trợ hoạt động
OTDOA	Chênh lệch thời gian ở mức quan sát được
O&M	Vận hành và bảo trì
PBCH	Kênh quảng bá vật lý
P-CCPCH	Kênh vật lý điều khiển chung sơ cấp
PCell	Ô sơ cấp

PCFICH	Kênh chỉ thị định dạng điều khiển vật lý
PDCCH	Kênh điều khiển đường xuống vật lý
PDP	Đặc tính trễ
PDSCH	Các kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý
PGW	Cổng gói
PHICH	Kênh chỉ báo ARQ lai-vật lý
PLMN	Mạng di động công cộng mặt đất
PMI	Bộ Chỉ báo ma trận tiền mã hóa
PRACH	Kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý
PRS	Tín hiệu tham chiếu định vị
PSS	Tín hiệu đồng bộ hóa sơ cấp
PUCCH	Kênh điều khiển liên kết lên vật lý
PUSCH	Kênh chia sẻ liên kết lên vật lý
RACH	Kênh truy cập ngẫu nhiên
QAM	Điều biến biên độ vuông góc
RAN	Mạng truy cập radiô
RAT	Kỹ thuật truy cập radiô
RLM	Giám sát liên kết radiô
RNC	Bộ điều khiển mạng radiô
RNTI	Bộ định danh tạm thời trong mạng radiô
RRC	Điều khiển tài nguyên radiô
RRM	Quản lý tài nguyên radiô
RS	Tín hiệu tham chiếu
RSCP	Công suất mã tín hiệu thu được
RSRP	Công suất thu được ký hiệu tham chiếu hoặc công suất thu được tín hiệu tham chiếu
RSRQ	Chất lượng thu được ký hiệu tham chiếu hoặc chất lượng thu được tín hiệu tham chiếu
RSSI	Bộ chỉ báo cường độ tín hiệu thu được

RSTD	Sự chênh lệch điểm thời gian tín hiệu tham chiếu
SCH	Kênh đồng bộ hóa
SCell	Ô thứ cấp
SDU	Khối dữ liệu dịch vụ
SFN	Số khung hệ thống
SGW	Cổng đang phục vụ
SI	Thông tin hệ thống
SIB	Khối thông tin hệ thống
SNR	Tỷ số tín hiệu trên tạp âm
SON	Mạng tự tối ưu hóa
SS	Tín hiệu đồng bộ hóa
SSS	Tín hiệu đồng bộ hóa thứ cấp
TDD	Song công chia thời gian
TDOA	Chênh lệch thời gian đến
TOA	Thời gian đến
TSS	Tín hiệu đồng bộ hóa cấp baSynchronization Signal
TTI	Khoảng thời gian truyềnTransmission Time Interval
UE	Thiết bị người dùng
UL	Liên kết lên
UMTS	Hệ thống viễn thông di động toàn cầu
USIM	Môđun định danh thuê bao toàn cầu
UTDOA	Chênh lệch thời gian đến liên kết lên
UTRA	Truy cập radiô mặt đất toàn cầu
UTRAN	Mạng truy cập radiô mặt đất toàn cầu
WCDMA	CDMA rộng
WLAN	Mạng cục bộ rộng

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc giám sát liên kết radio (RLM - Radio link monitoring) và việc giám sát chùm, phương pháp này bao gồm các bước:

thu, ở thiết bị không dây, từ nút mạng thứ nhất, thông điệp thứ nhất bao gồm ít nhất một thông số RLM để được sử dụng bởi thiết bị không dây để giám sát một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu; và

thu, từ nút mạng thứ nhất, thông điệp thứ hai chỉ báo sự kích hoạt, tương đối với thiết bị không dây, của ít nhất một thông số RLM được kết hợp với thông điệp thứ nhất, trong đó thông điệp thứ hai là tín hiệu lớp thấp hơn so với thông điệp thứ nhất, và trong đó ít nhất một thông số RLM đã kích hoạt được kết hợp với ít nhất tín hiệu tham chiếu thứ nhất đã kích hoạt trước khi thu thông điệp thứ hai;

giám sát một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với ít nhất một thông số RLM.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

ít nhất một thông số RLM bao gồm thông số RLM thứ nhất và thông số RLM thứ hai,

thông số RLM thứ nhất được kết hợp với tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu,

thông số RLM thứ hai được kết hợp với tập hợp thứ hai của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và

tập hợp thứ hai của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu là khác với tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó mỗi tập hợp trong số tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu và tập hợp thứ hai của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu là ít hơn so với số lượng các tài nguyên tín hiệu tham chiếu cung cấp sự phủ sóng của ô.

4. Phương pháp theo điểm 2, còn bao gồm bước:

đáp lại bước thu thông điệp thứ hai, bỏ kích hoạt ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

5. Phương pháp theo điểm 2, còn bao gồm bước:

đáp lại bước thu thông điệp thứ hai, kích hoạt ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu mà không ở trong tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

6. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm bước:

thực hiện RLM của ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu dựa trên thông điệp thứ hai, và

trong đó ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu bao gồm ít nhất một khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB - Synchronization signal block) hoặc ít nhất một tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh (CSI-RS - Channel state information-reference signal).

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

thông điệp thứ nhất định danh loại tín hiệu tham chiếu, và

thông điệp thứ hai định danh một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu thuộc loại tín hiệu tham chiếu này.

8. Thiết bị không dây cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc giám sát liên kết radio (RLM) và việc giám sát chùm, thiết bị không dây này bao gồm:

bộ nhớ lưu giữ các lệnh; và

hệ mạch xử lý có thể vận hành được để thực thi các lệnh để làm cho thiết bị không dây:

thu, ở thiết bị không dây, từ nút mạng thứ nhất, thông điệp thứ nhất bao gồm ít nhất một thông số RLM để được sử dụng bởi thiết bị không dây để giám sát một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu; và

thu, từ nút mạng thứ nhất, thông điệp thứ hai chỉ báo sự kích hoạt, tương đối với thiết bị không dây, của ít nhất một thông số RLM được kết hợp với thông điệp thứ nhất, trong đó thông điệp thứ hai là tín hiệu lớp thấp hơn so với thông điệp thứ nhất, và trong đó ít nhất một thông số RLM đã kích hoạt được kết hợp với ít nhất tín hiệu tham chiếu thứ nhất đã kích hoạt trước khi thu thông điệp thứ hai;

giám sát một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu được kết hợp với ít nhất một thông số RLM.

9. Thiết bị không dây theo điểm 8, trong đó:

ít nhất một thông số RLM bao gồm thông số RLM thứ nhất và thông số RLM thứ hai,

thông số RLM thứ nhất được kết hợp với tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu,

thông số RLM thứ hai được kết hợp với tập hợp thứ hai của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và

tập hợp thứ hai của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu là khác với tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

10. Thiết bị không dây theo điểm 9, trong đó mỗi tập hợp trong số tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu và tập hợp thứ hai của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu là ít hơn so với số lượng các tài nguyên tín hiệu tham chiếu cung cấp sự phủ sóng của ô.

11. Thiết bị không dây theo điểm 9, trong đó hệ mạch xử lý có thể vận hành được để thực thi các lệnh để làm cho thiết bị không dây:

đáp lại bước thu thông điệp thứ hai, bỏ kích hoạt ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu trong tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

12. Thiết bị không dây theo điểm 9, trong đó hệ mạch xử lý có thể vận hành được để thực thi các lệnh để làm cho thiết bị không dây:

đáp lại bước thu thông điệp thứ hai, kích hoạt ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu mà không ở trong tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

13. Thiết bị không dây theo điểm 8, trong đó hệ mạch xử lý có thể vận hành được để thực thi các lệnh để làm cho thiết bị không dây:

thực hiện RLM của ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu dựa trên thông điệp thứ hai, và

trong đó ít nhất một tài nguyên tín hiệu tham chiếu bao gồm ít nhất một khối tín hiệu đồng bộ hóa (SSB) hoặc ít nhất một tín hiệu tham chiếu-thông tin trạng thái kênh

(CSI-RS).

14. Thiết bị không dây theo điểm 8, trong đó:

thông điệp thứ nhất định danh loại tín hiệu tham chiếu, và

thông điệp thứ hai định danh một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu thuộc loại tín hiệu tham chiếu này.

15. Phương pháp được thực hiện bởi nút mạng cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc giám sát liên kết radio (RLM) và việc giám sát chùm, phương pháp này bao gồm các bước:

gửi, đến thiết bị không dây, thông điệp thứ nhất bao gồm ít nhất một thông số RLM để được sử dụng bởi thiết bị không dây để giám sát một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu;

gửi, đến thiết bị không dây, thông điệp thứ hai chỉ báo sự kích hoạt, tương đối với thiết bị không dây, của ít nhất một thông số RLM được kết hợp với thông điệp thứ nhất, trong đó thông điệp thứ hai là tín hiệu lớp thấp hơn so với thông điệp thứ nhất, và trong đó ít nhất một thông số RLM đã kích hoạt được kết hợp với ít nhất tín hiệu tham chiếu thứ nhất đã kích hoạt trước khi gửi thông điệp thứ hai.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó thông điệp thứ hai được gửi đến thiết bị không dây đáp lại việc xác định rằng thiết bị không dây đã di chuyển bên trong ô.

17. Phương pháp theo điểm 15, trong đó:

thông điệp thứ nhất định danh loại tín hiệu tham chiếu, và

thông điệp thứ hai định danh một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu thuộc loại tín hiệu tham chiếu này.

18. Phương pháp theo điểm 15, trong đó:

ít nhất một thông số RLM bao gồm thông số RLM thứ nhất và thông số RLM thứ hai,

thông số RLM thứ nhất được kết hợp với tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu,

thông số RLM thứ hai được kết hợp với tập hợp thứ hai của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và

tập hợp thứ hai của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu là khác với tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó mỗi tập hợp trong số tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu và tập hợp thứ hai của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu là ít hơn so với số lượng các tài nguyên tín hiệu tham chiếu cung cấp sự phủ sóng của ô.

20. Phương pháp theo điểm 15, trong đó:

ít nhất một thông số RLM bao gồm thông số RLM thứ nhất và thông số RLM thứ hai,

thông số RLM thứ nhất được kết hợp với tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu,

thông số RLM thứ hai được kết hợp với tập hợp thứ hai của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu, và

tập hợp thứ hai của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu là khác với tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu.

21. Phương pháp theo điểm 20, trong đó mỗi tập hợp trong số tập hợp thứ nhất của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu và tập hợp thứ hai của các tài nguyên tín hiệu tham chiếu là ít hơn so với số lượng các tài nguyên tín hiệu tham chiếu cung cấp sự phủ sóng của ô.

22. Nút mạng cho sự tạo cấu hình lại được tối ưu hóa của việc giám sát liên kết radio (RLM) và việc giám sát chùm, nút mạng này bao gồm:

bộ nhớ lưu giữ các lệnh; và

hệ mạch xử lý có thể vận hành được để thực thi các lệnh để làm cho nút mạng:

gửi, đến thiết bị không dây, thông điệp thứ nhất bao gồm ít nhất một thông số RLM để được sử dụng bởi thiết bị không dây để giám sát một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu;

gửi, đến thiết bị không dây, thông điệp thứ hai chỉ báo sự kích hoạt, tương đối với thiết bị không dây, của ít nhất một thông số RLM được kết hợp với thông điệp thứ nhất, trong đó thông điệp thứ hai là tín hiệu lớp thấp hơn so với thông điệp thứ nhất,

và trong đó ít nhất một thông số RLM đã kích hoạt được kết hợp với ít nhất tín hiệu tham chiếu thứ nhất đã kích hoạt trước khi gửi thông điệp thứ hai.

23. Nút mạng theo điểm 22, trong đó thông điệp thứ hai được gửi đến thiết bị không dây đáp lại việc xác định rằng thiết bị không dây đã di chuyển bên trong ô.

24. Nút mạng theo điểm 22, trong đó:

thông điệp thứ nhất định danh loại tín hiệu tham chiếu, và

thông điệp thứ hai định danh một hoặc nhiều tài nguyên tín hiệu tham chiếu thuộc loại tín hiệu tham chiếu này.

1/21

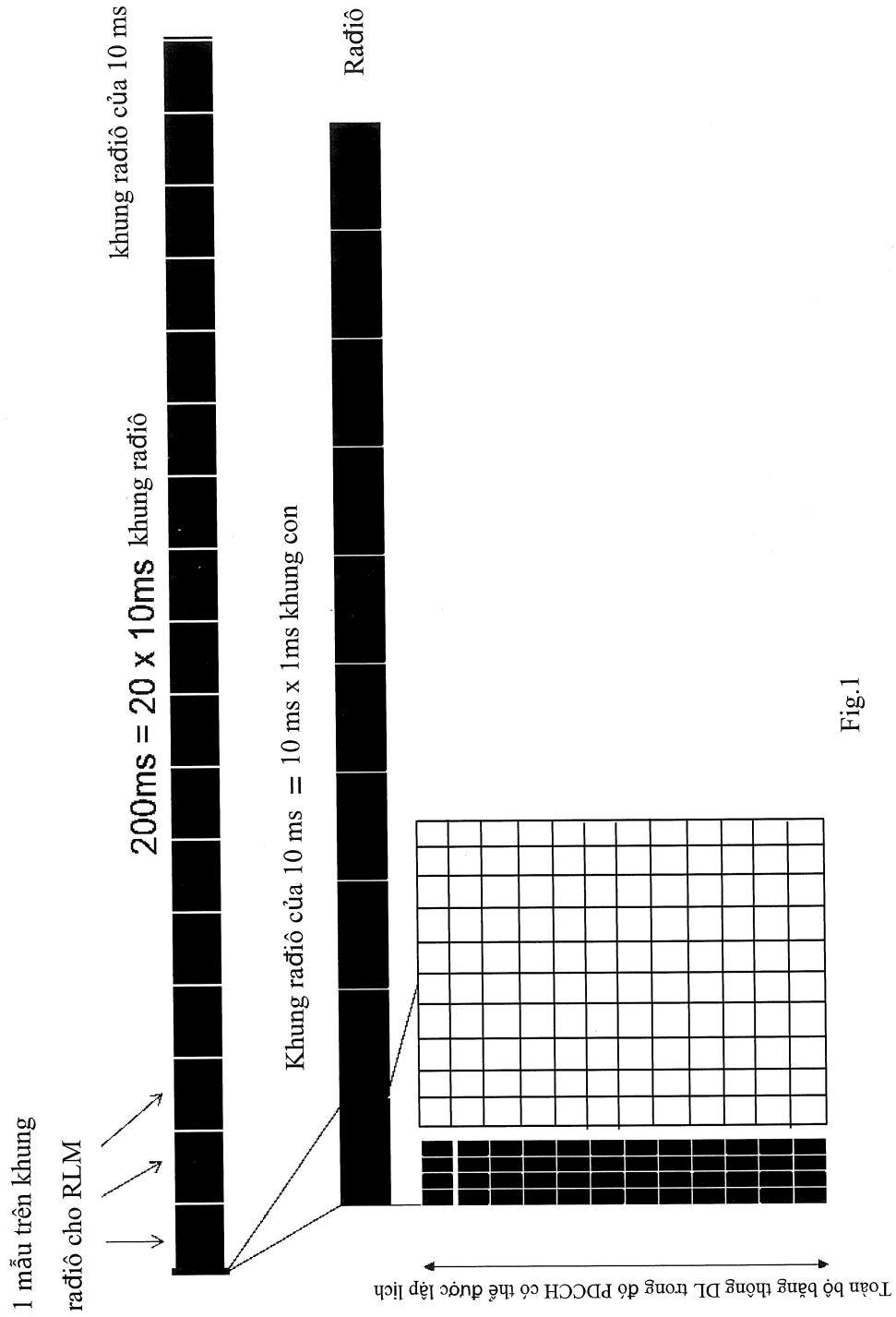


Fig.1

2/21

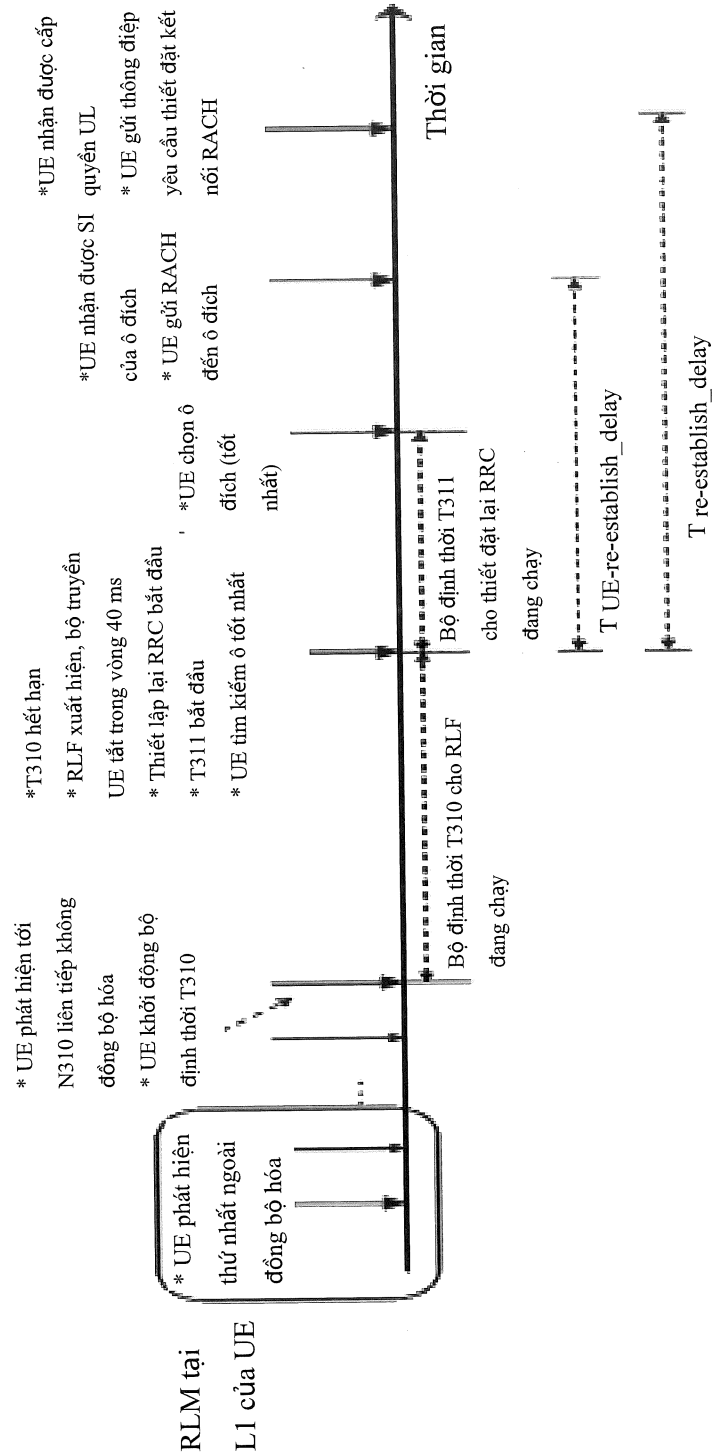


Fig.2

3/21

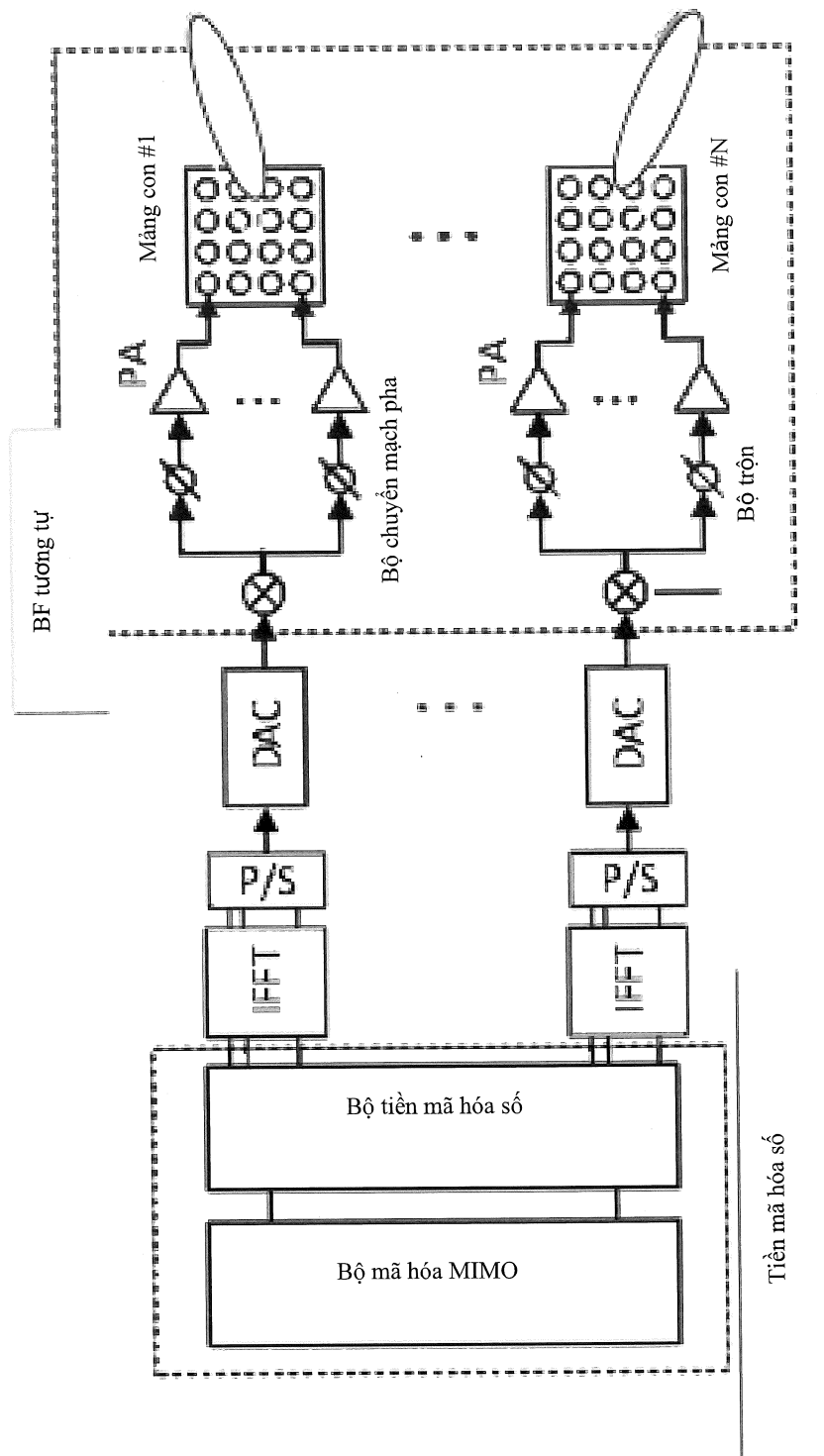


Fig.3

4/21

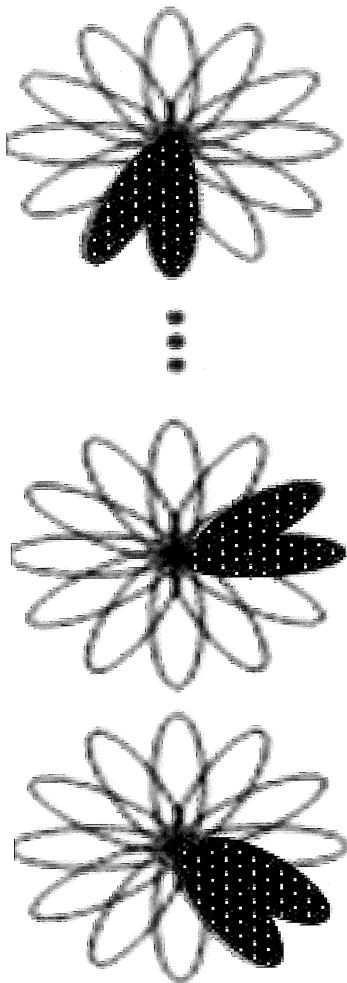


Fig.4A

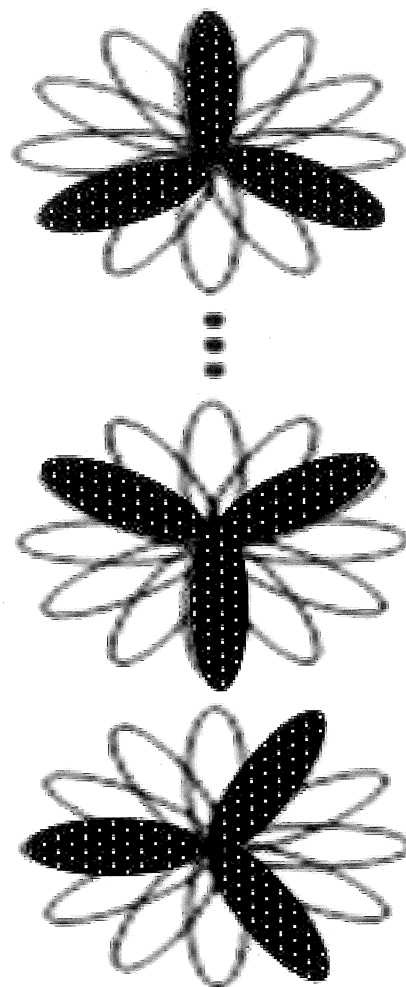


Fig.4B

5/21

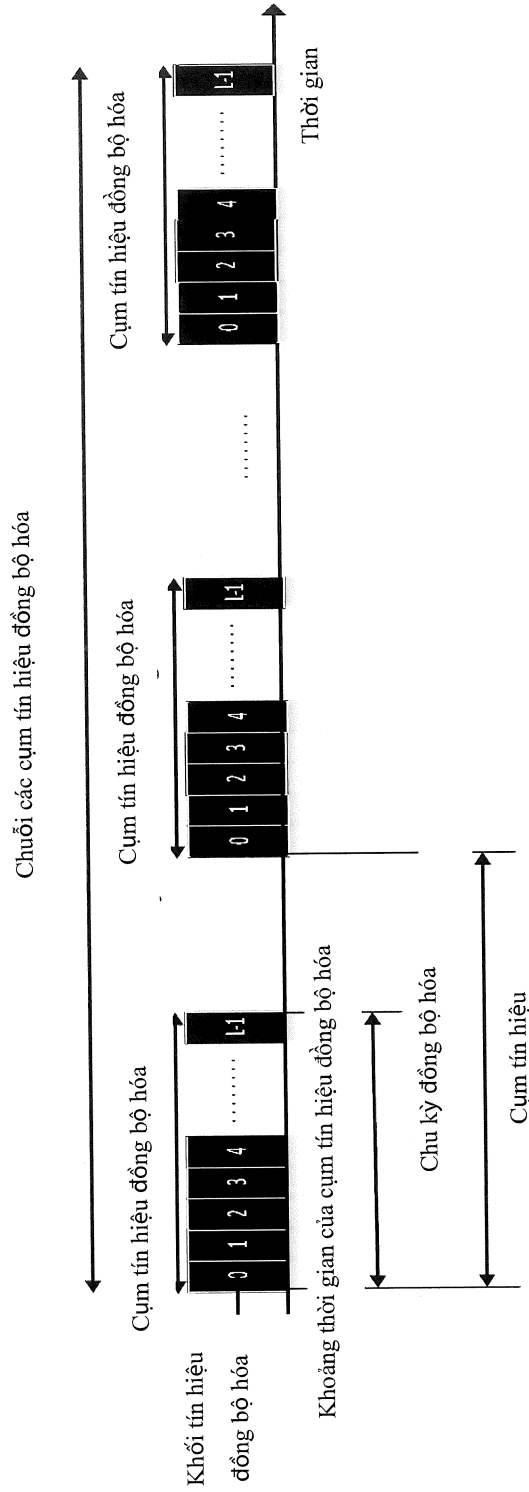


Fig.5

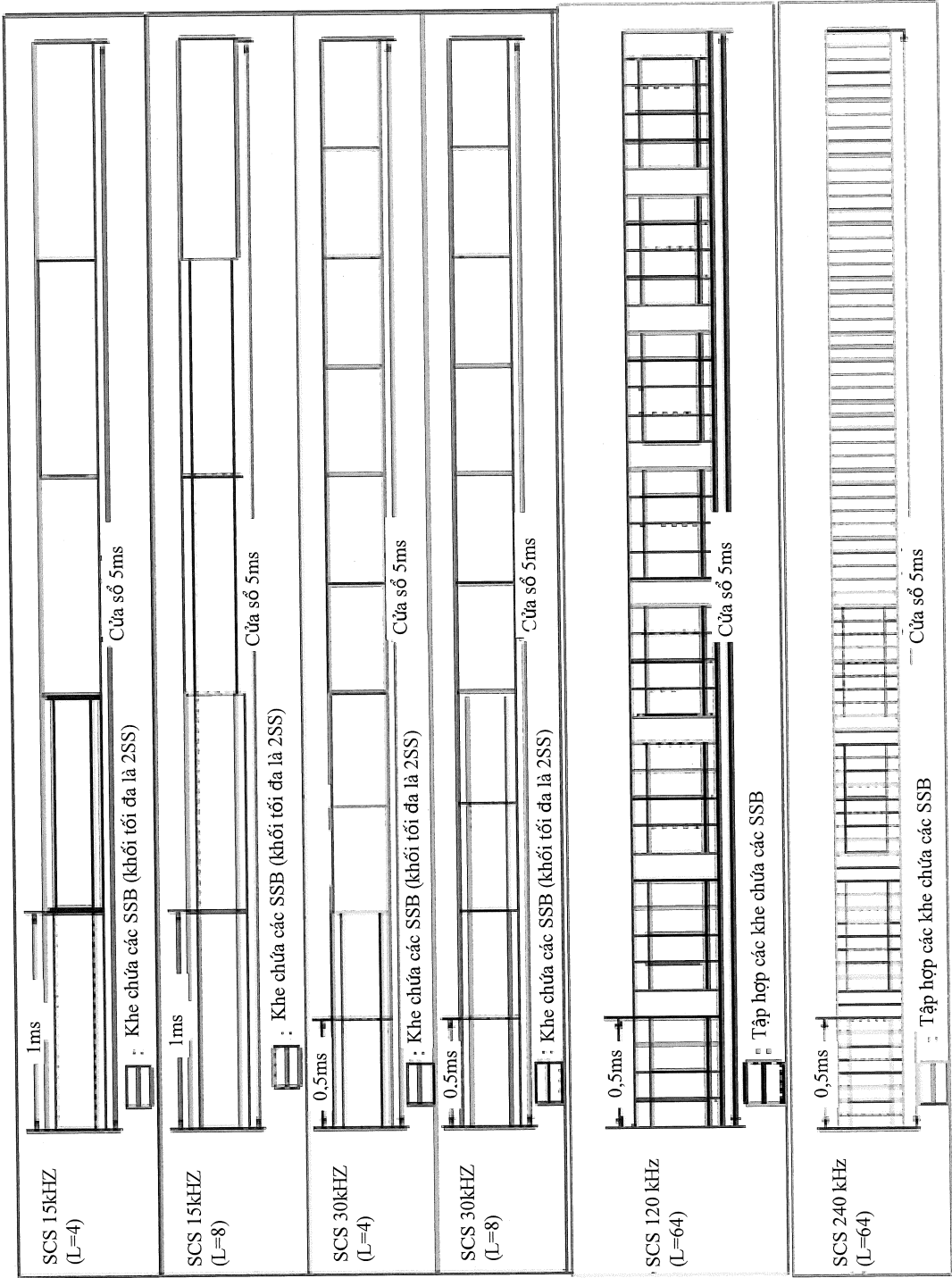


Fig.6

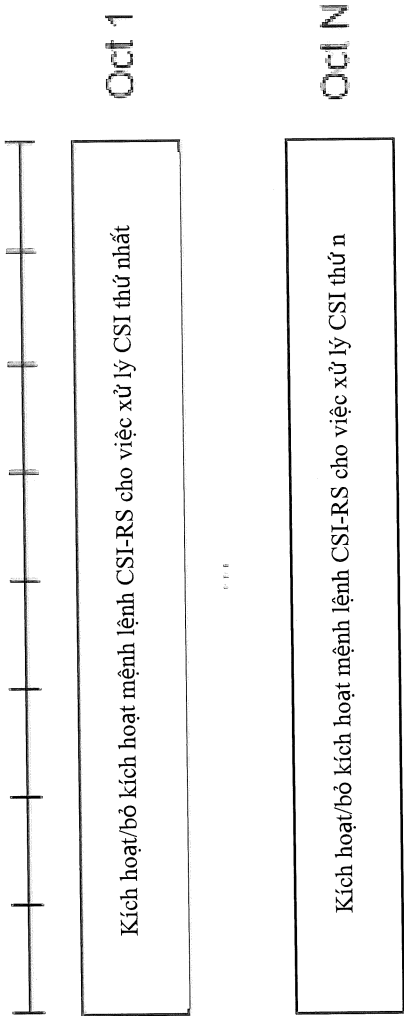


Fig.7

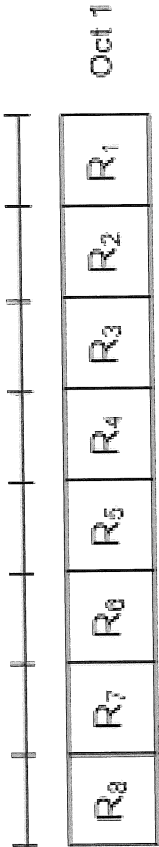


Fig.8

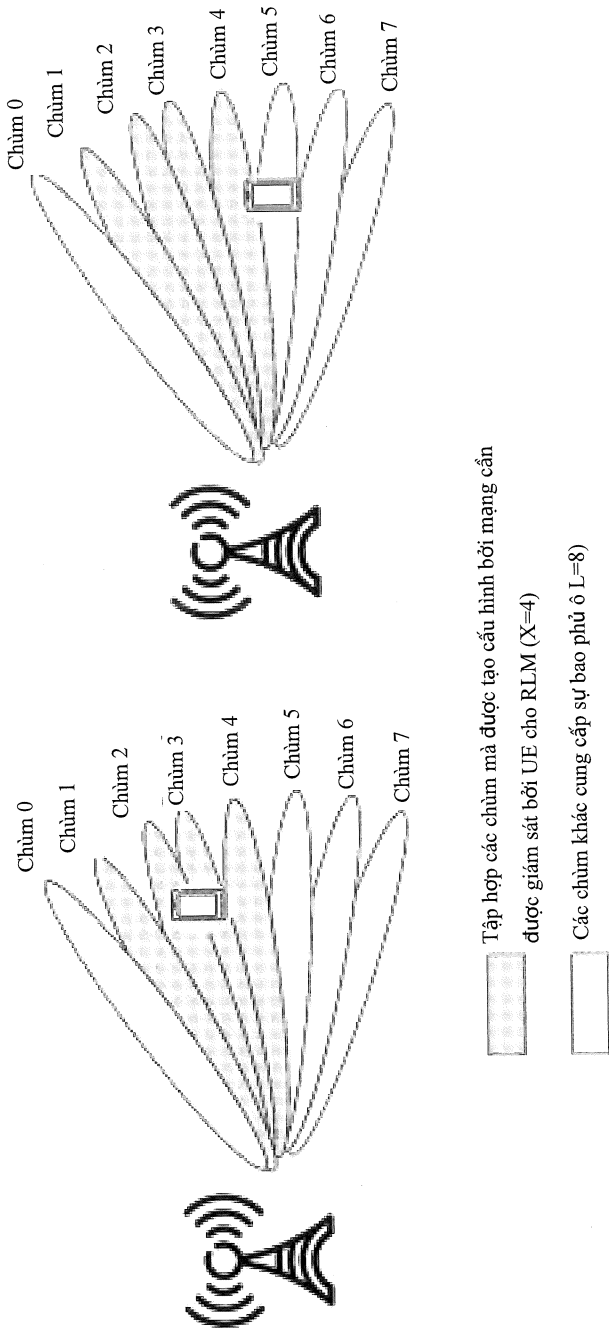


Fig.9

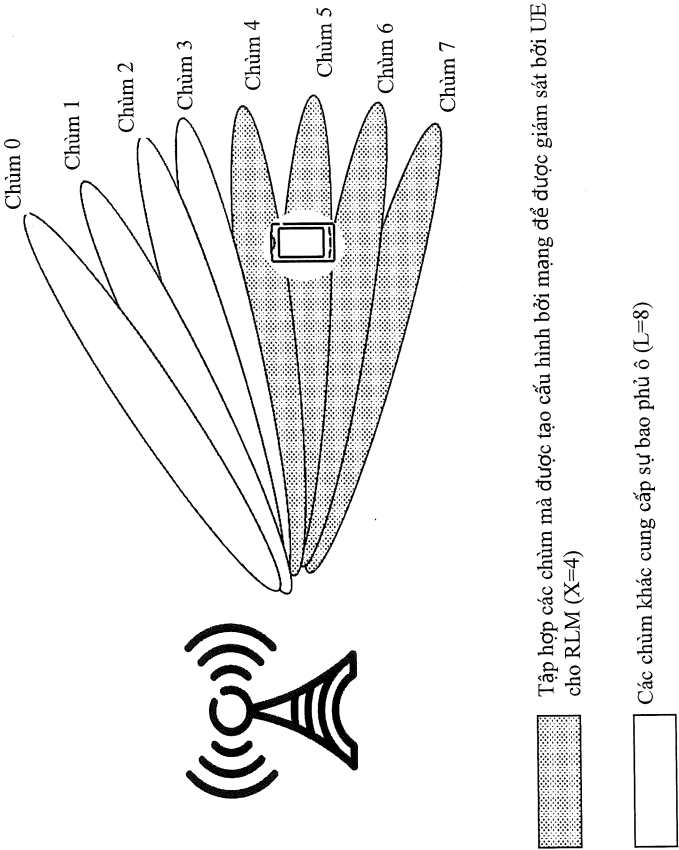


Fig.10

10/21

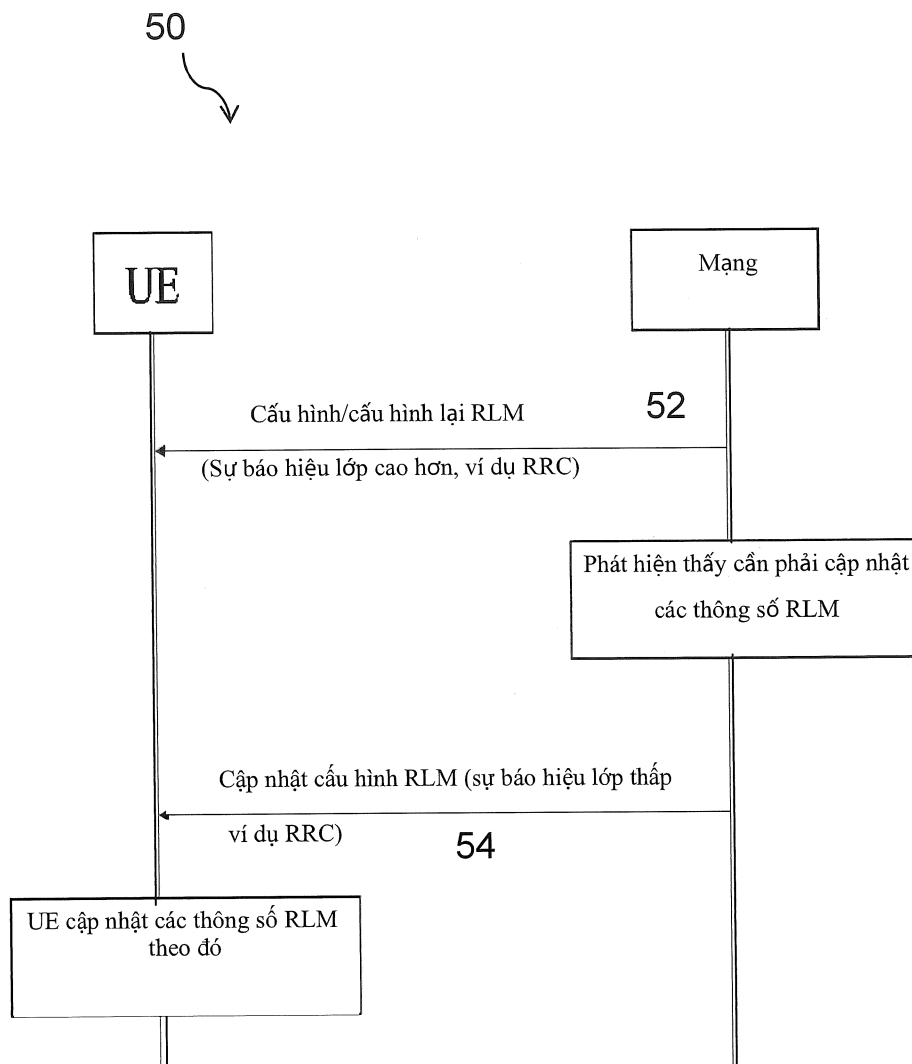


Fig.11

11/21

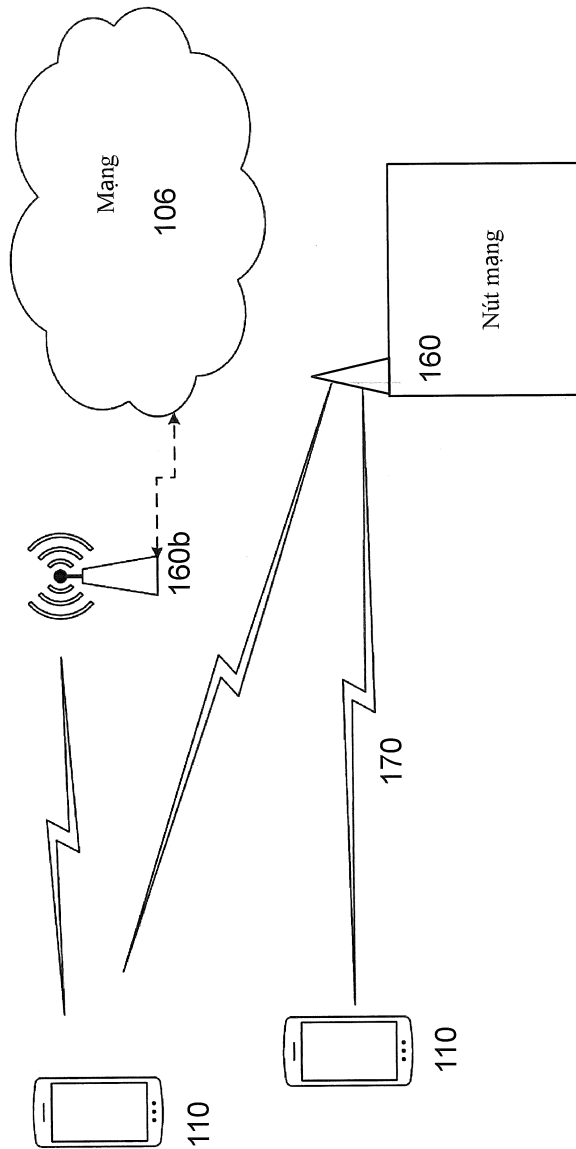


Fig.12

12/21

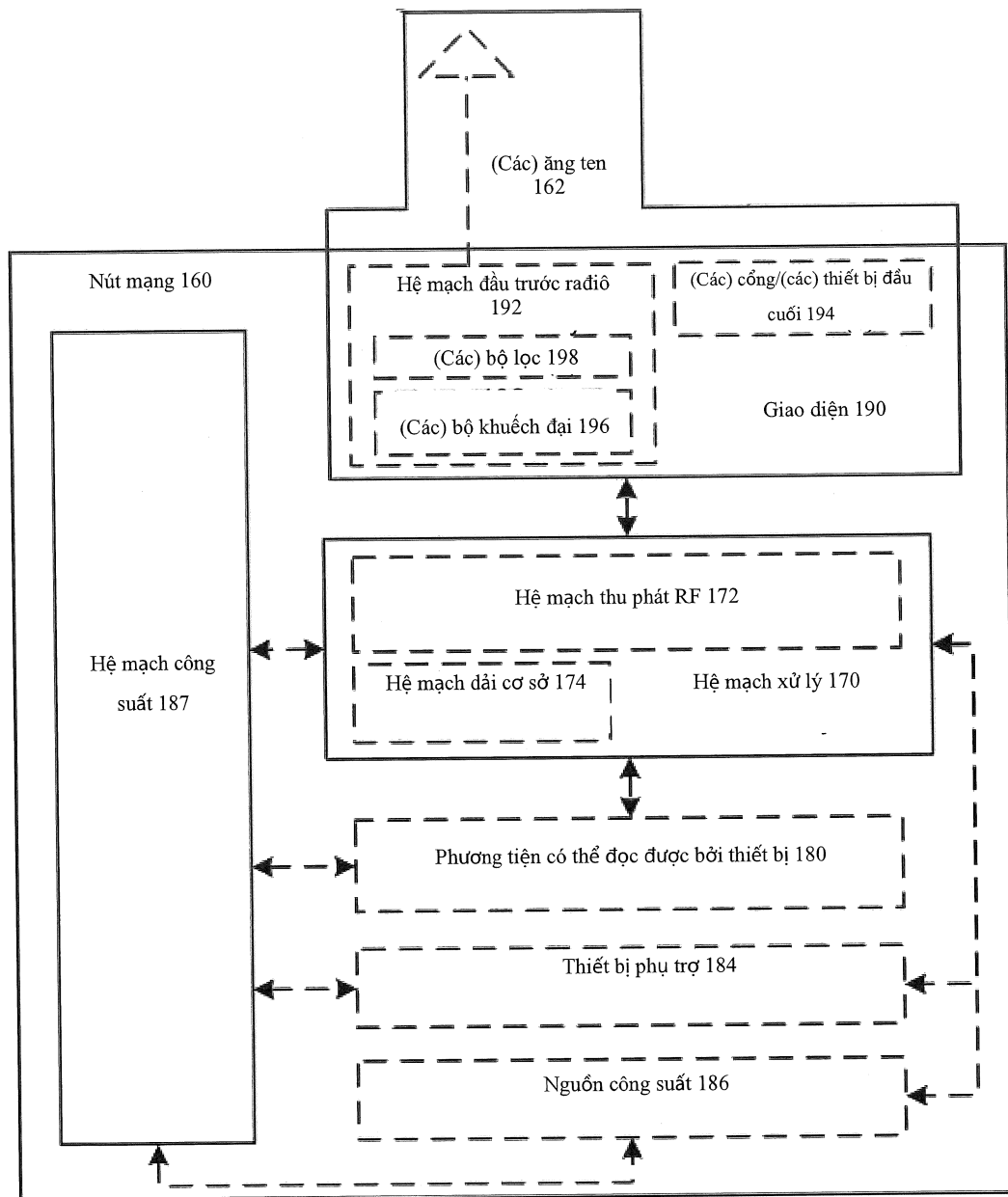


Fig.13

13/21

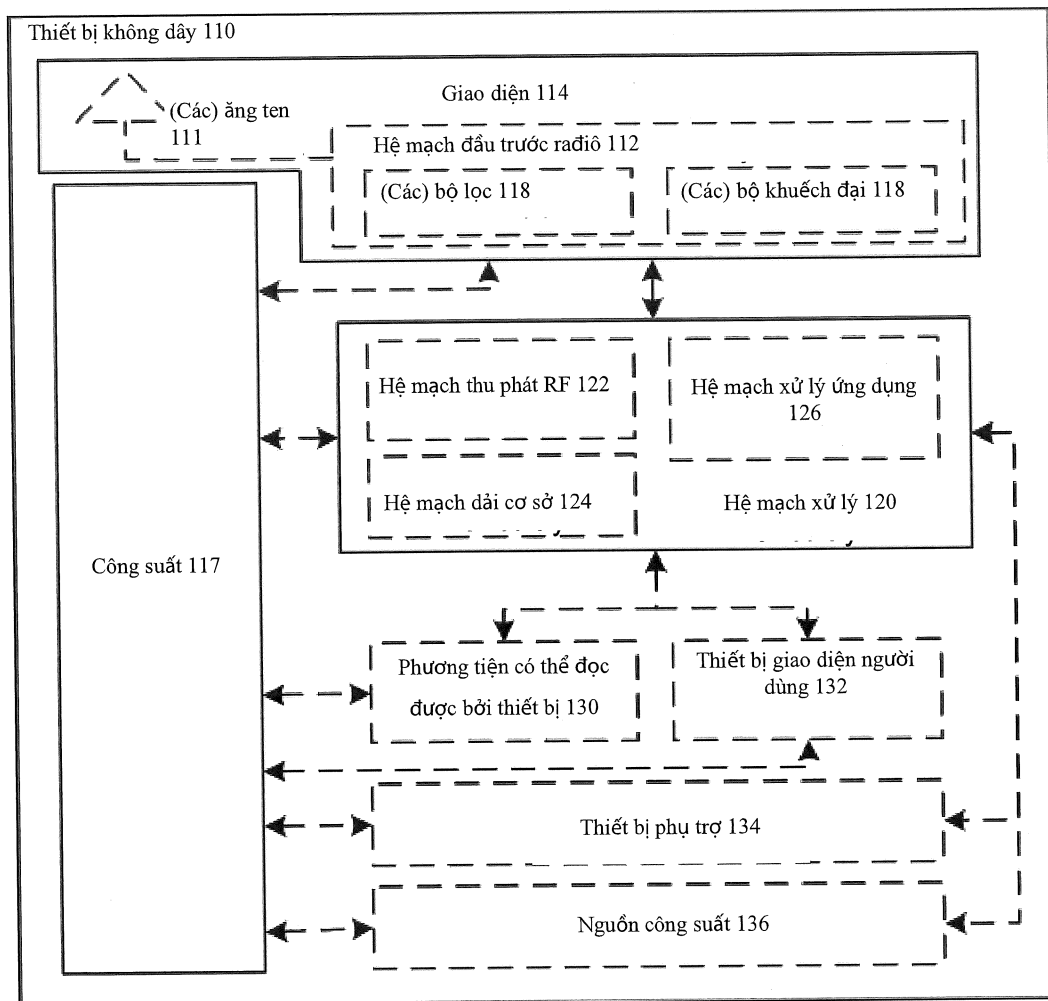


Fig.14

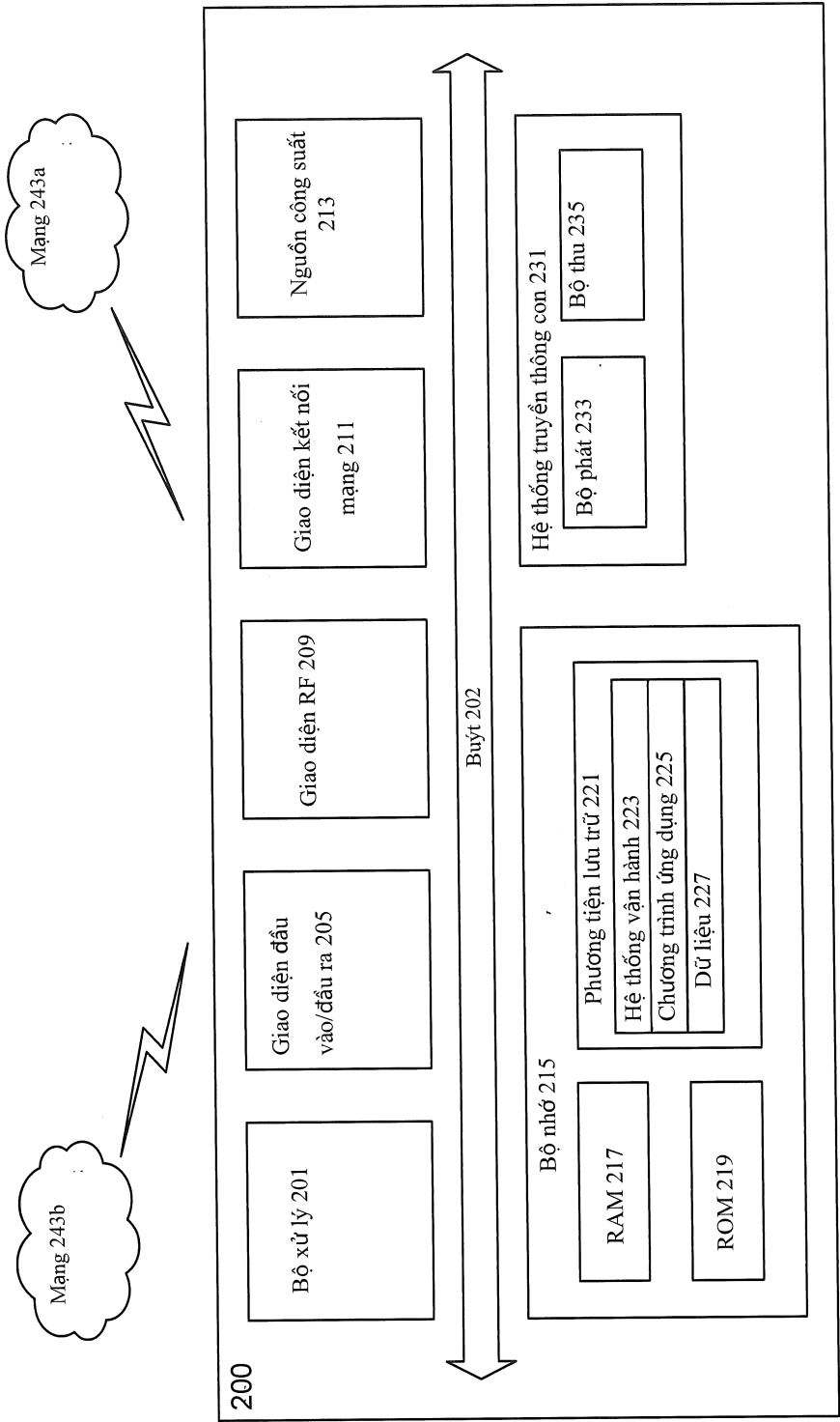


Fig.15

16/21

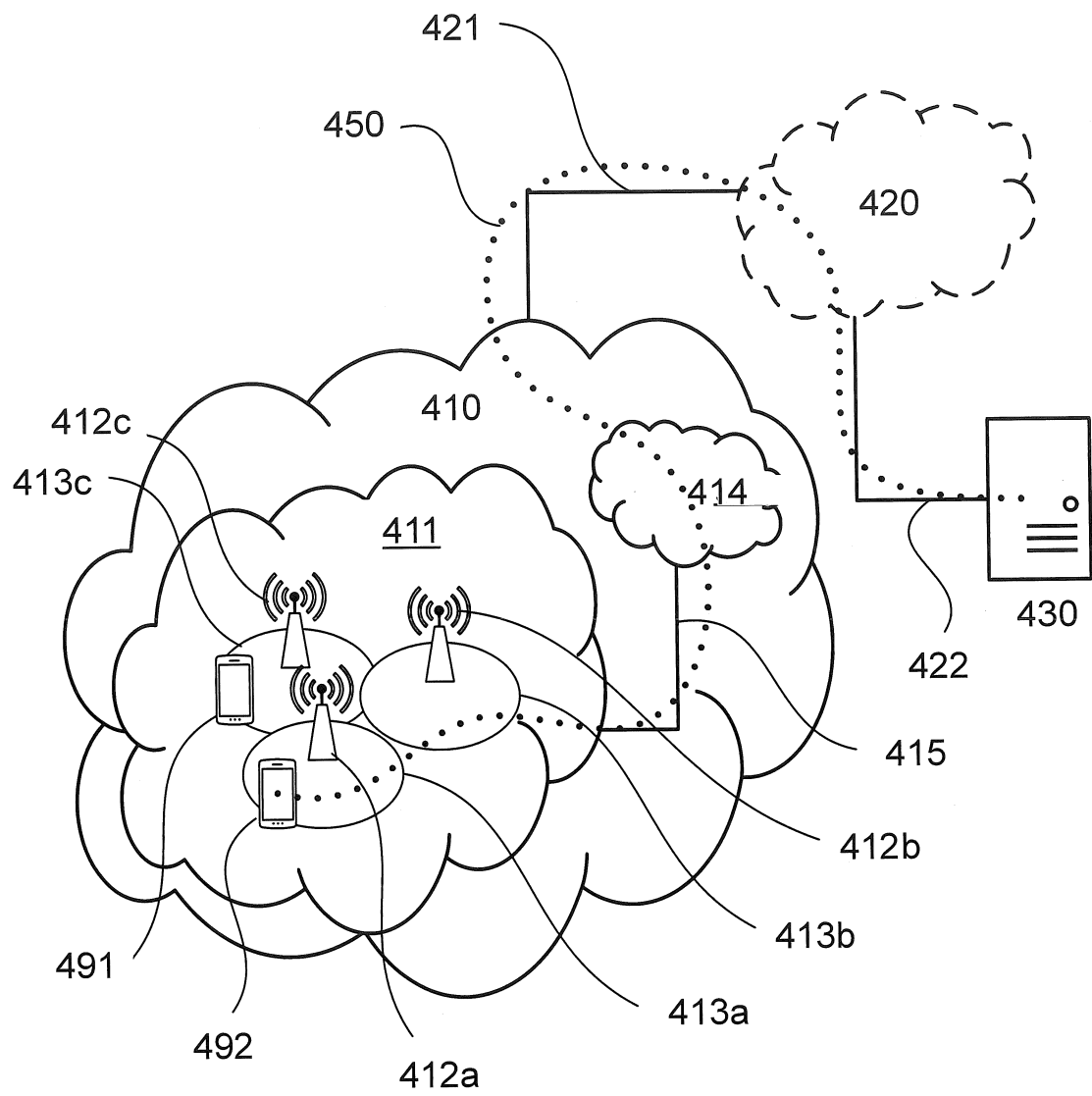


Fig.17

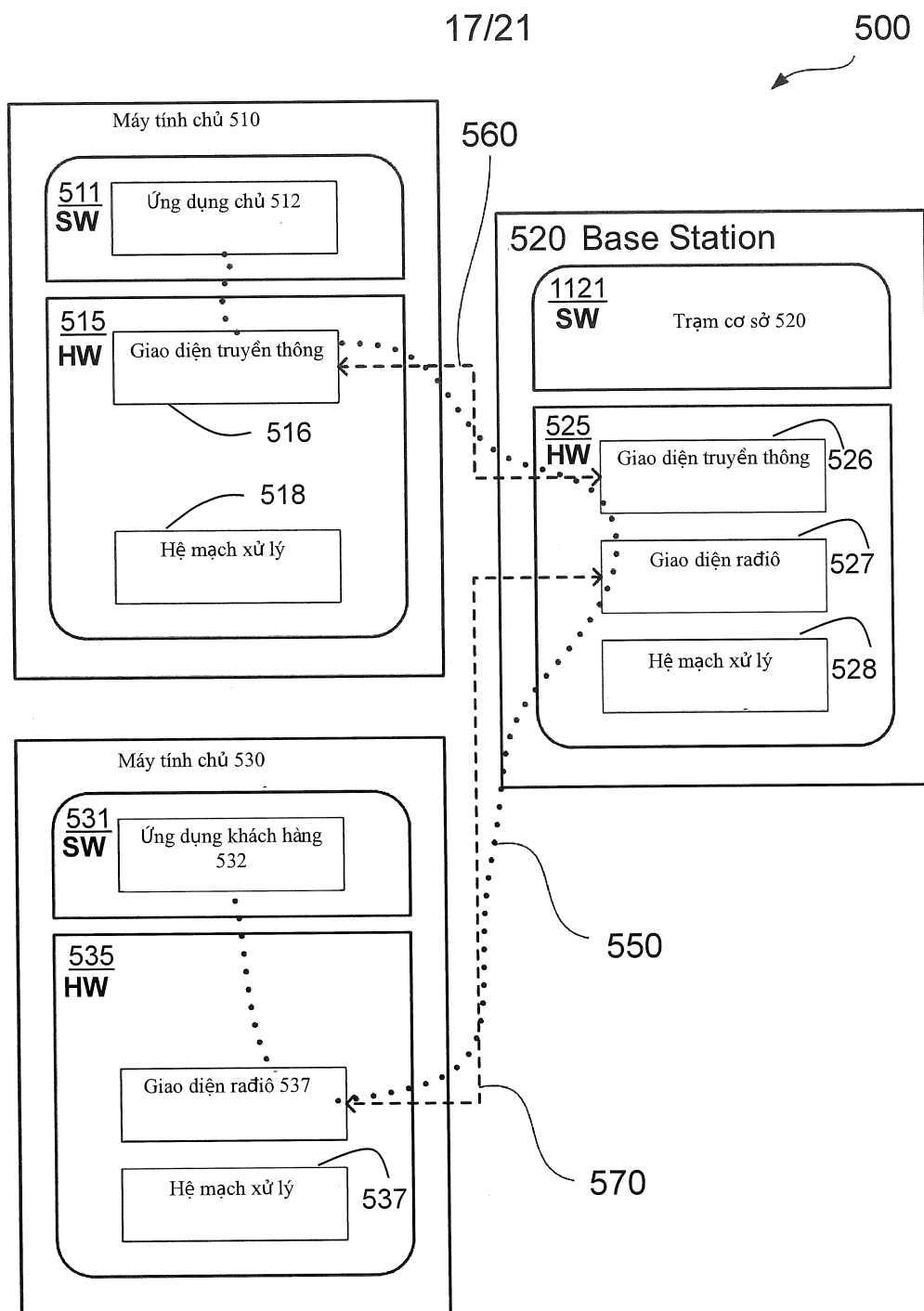


Fig.18

18/21

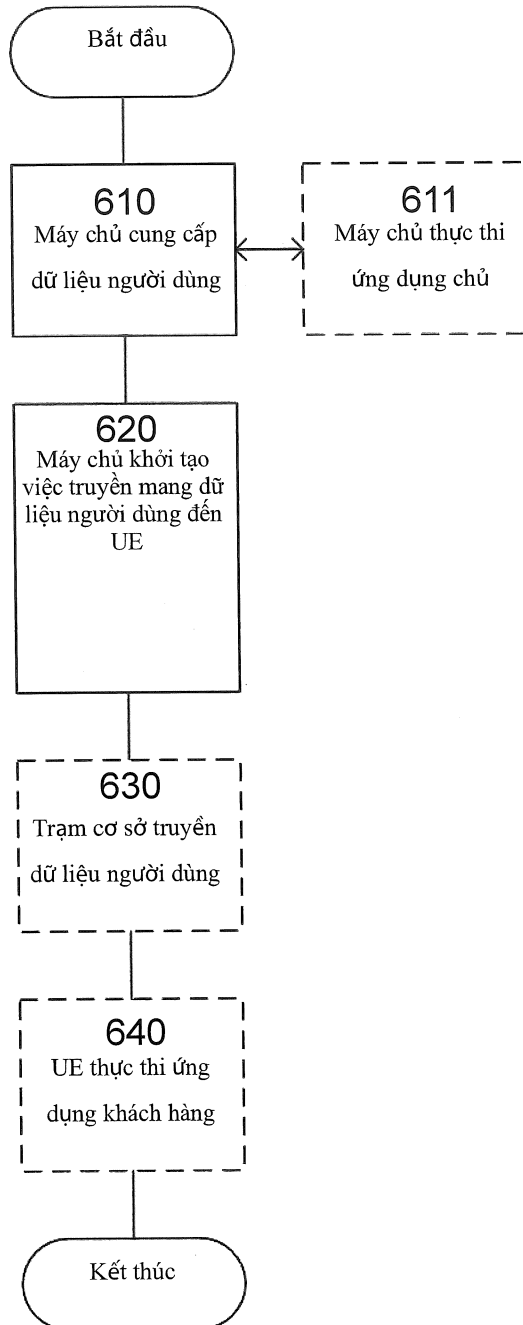


Fig.19

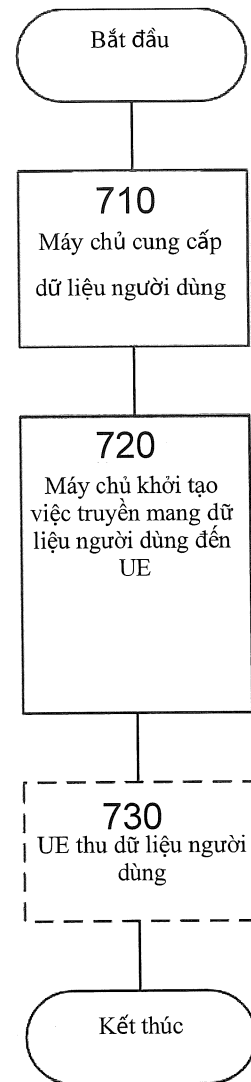


Fig.20

19/21

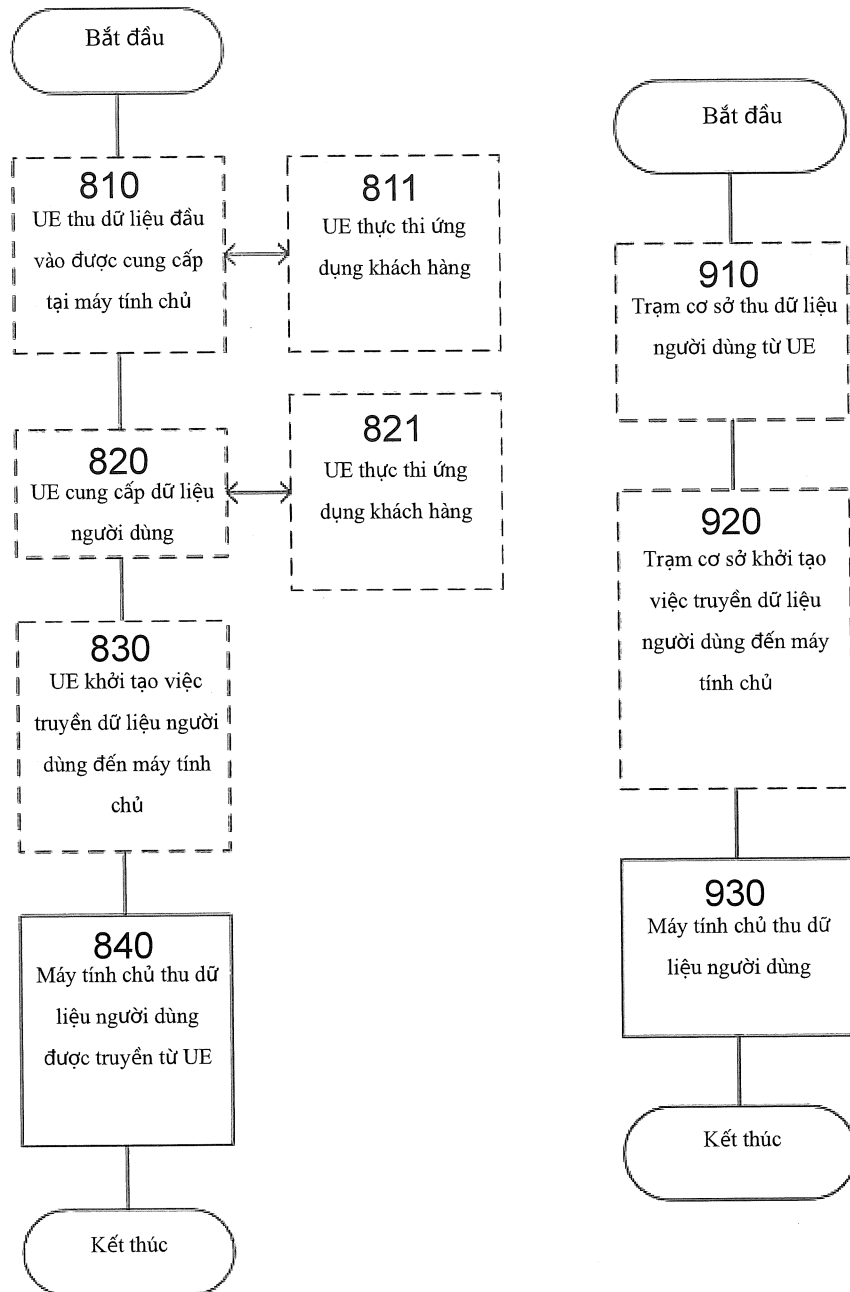


Fig.21

Fig.22

20/21

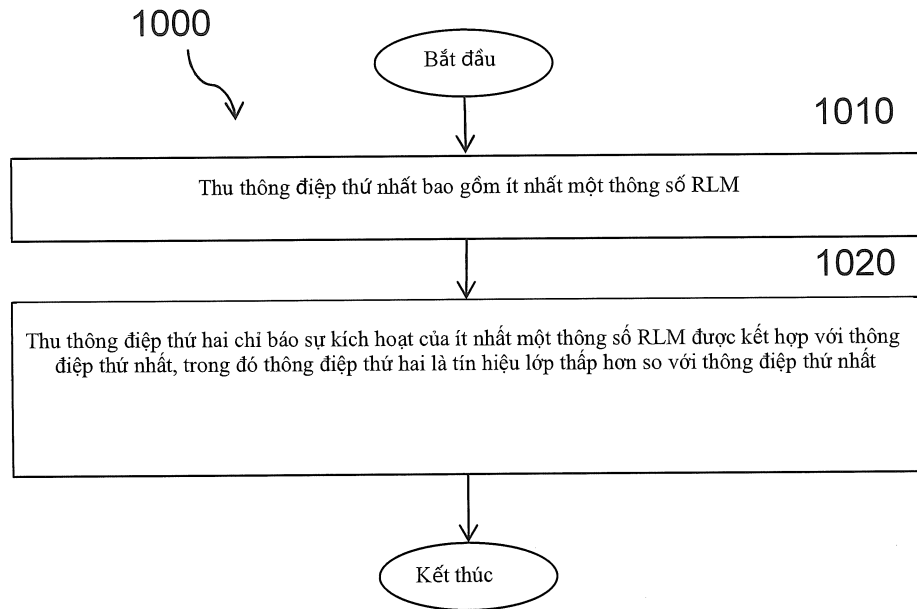


Fig.23

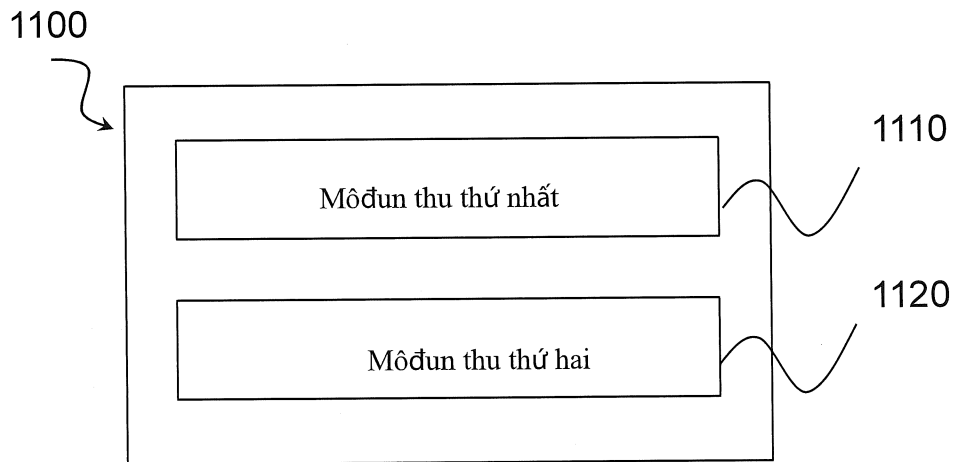


Fig.24

21/21

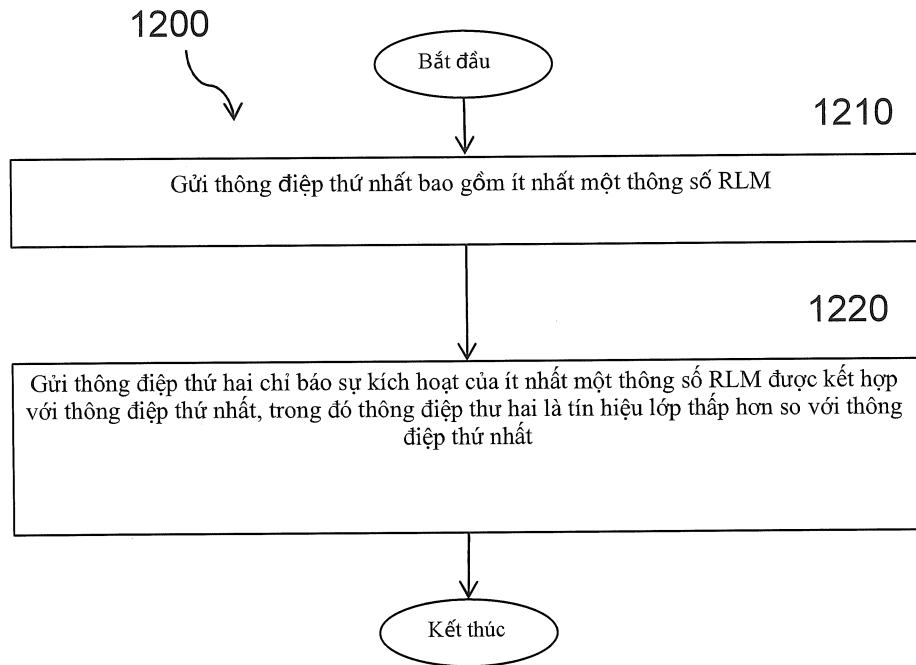


Fig.25

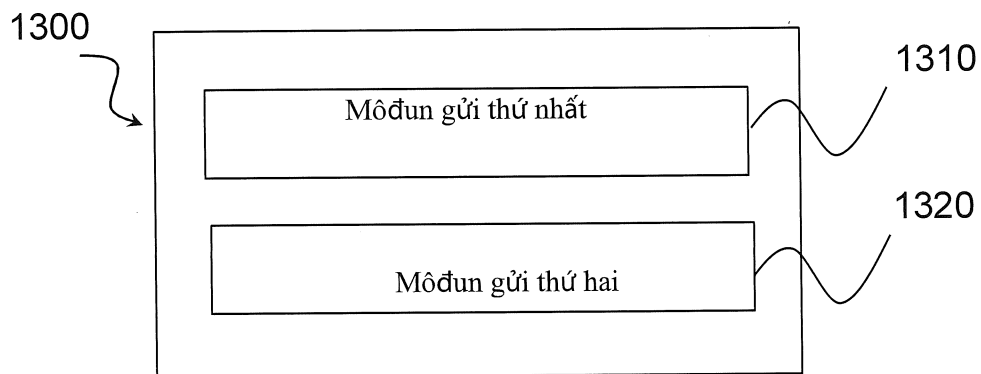


Fig.26