



(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)



1-0034127

(51)⁷ H04W 72/04; H04W 72/08

(13) B

(21) 1-2019-02952

(22) 03/11/2017

(86) PCT/SE2017/051100 03/11/2017

(87) WO/2018/084798 11/05/2018

(30) PCT/CN2016/104755 04/11/2016 CN

(45) 25/11/2022 416

(43) 26/08/2019 377A

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

SE-164 83 Stockholm, Sweden

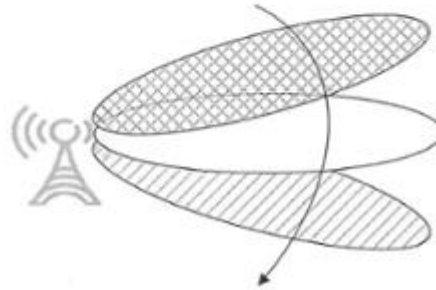
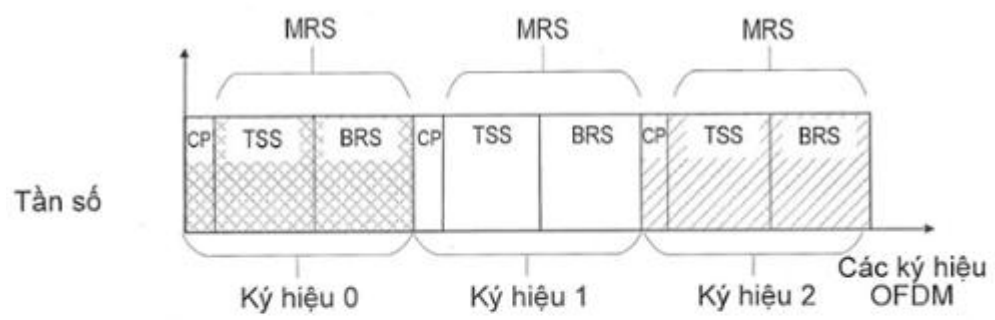
(72) UGURLU, Umut (TR); DA SILVA, Icaro L. J. (BR); FAN, Rui (CN);

RAMACHANDRA, Pradeepa (SE); TIDESTAV, Claes (SE).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP THEO DÕI LIÊN KẾT VÔ TUYẾN, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG, NÚT TRUY CẬP, VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề xuất nút truy cập để tạo cấu hình cho thiết bị người dùng (User Equipment - UE) để thực hiện các phép đo quản lý di động nhờ sử dụng ít nhất là tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm và thực hiện việc theo dõi liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring - RLM) nhờ sử dụng ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động này. Nút truy cập này truyền, trong tín hiệu đường xuống thứ nhất có loạt khung con, tín hiệu tham chiếu được tạo chùm trong mỗi trong số các khung con này, trong đó các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này là được truyền trong ít khung con hơn so với tất cả trong số các khung con của tín hiệu đường xuống này. UE này nhận, trong tín hiệu đường xuống được tạo chùm này, tín hiệu tham chiếu được tạo chùm trong mỗi trong số các khung con này. UE này thực hiện các phép đo quản lý di động nhờ sử dụng ít nhất là tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm nhận được và thực hiện việc RLM nhờ sử dụng ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động này. Phương pháp theo dõi liên kết vô tuyến và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính cũng được đề xuất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến các hệ thống truyền thông không dây, cụ thể hơn là đề cập đến việc theo dõi liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring - RLM) ở các hệ thống đó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Theo dõi liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring - RLM) trong LTE

Hệ thống không dây LTE (Long-Term Evolution - phát triển lâu dài) được phát triển bởi dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3rd-Generation Partnership Project - 3GPP) là hệ thống truyền thông không dây thế hệ thứ tư được triển khai rộng rãi. Trong hệ thống LTE và các hệ thống tiền nhiệm của nó, thì mục đích của chức năng RLM ở thiết bị không dây, mà được gọi là “thiết bị người dùng” hay “UE” trong tài liệu 3GPP, là theo dõi chất lượng liên kết vô tuyến đường xuống của tế bào phục vụ trong chế độ RRC_CONNECTED. Việc theo dõi này là dựa trên các tín hiệu tham chiếu riêng của tế bào (Cell-specific Reference Signal - CRS), mà luôn luôn được liên kết với tế bào LTE cụ thể và được trích xuất từ bộ nhận dạng tế bào vật lý (Physical Cell Identifier - PCI). Về phần mình, RLM cho phép UE, khi trong chế độ RRC_CONNECTED, xác định xem nó đang đồng bộ hay mất đồng bộ so với tế bào phục vụ của nó, như được mô tả trong 3GPP TS 36.213, v14.0.0.

Kết quả ước lượng của UE về chất lượng liên kết vô tuyến đường xuống, dựa trên các phép đo CRS của nó, là được so sánh với ngưỡng mất đồng bộ và ngưỡng đang đồng bộ, lần lượt là Q_{out} và Q_{in} , nhằm các mục đích RLM. Các ngưỡng này được chuẩn hoá xét về mặt tỷ lệ lỗi khối (Block Error Rate - BLER) của hoạt động truyền PDCCH (Physical Downlink Control Channel - kênh điều khiển đường xuống vật lý) giả thiết từ tế bào phục vụ. Cụ thể là, Q_{out} tương ứng với 10% BLER, còn Q_{in} tương ứng với 2% BLER. Vẫn các mức ngưỡng này là có thể áp dụng được

cho dù chế độ nhận không liên tục (Discontinuous Reception - DRX) có được sử dụng hay không.

Việc ánh xạ giữa chất lượng đường xuống dựa trên CRS và PDCCH BLER giả thiết là tùy theo cách thức thực hiện UE. Tuy nhiên, hiệu suất là được xác minh bởi các bài kiểm tra hợp chuẩn mà được xác định cho các môi trường khác nhau, như được mô tả trong 3GPP TS 36.521-1, v14.0.0. Ngoài ra, chất lượng đường xuống là được tính toán dựa trên công suất nhận được của tín hiệu tham chiếu (Reference Signal Receive Power - RSRP) của CRS trên toàn bộ dải, như được thể hiện trên Fig.1, vì PDCCH được truyền trên toàn bộ dải.

Khi không có chế độ DRX được tạo cấu hình, thì xuất hiện sự mất đồng bộ khi chất lượng liên kết vô tuyến đường xuống được ước lượng trong chu kỳ 200 mili giây cuối trở nên tệ hơn ngưỡng Q_{out} . Tương tự, khi không có DRX, thì xuất hiện sự đồng bộ khi chất lượng liên kết vô tuyến đường xuống được ước lượng trong chu kỳ 100 mili giây cuối trở nên tốt hơn ngưỡng Q_{in} . Ngay khi phát hiện thấy sự mất đồng bộ, thì UE khởi tạo việc đánh giá sự đang đồng bộ. Sự xuất hiện của việc mất đồng bộ và đồng bộ là được báo cáo nội bộ bởi lớp vật lý của UE đến các lớp cao hơn của nó, mà về phần mình, chúng có thể áp dụng việc lọc lớp 3 (tức là, lớp cao hơn) để đánh giá sự cố liên kết vô tuyến (Radio Link Failure - RLF). Thủ tục RLM lớp cao hơn được thể hiện trên Fig.2.

Khi DRX được sử dụng, thì các chu kỳ đánh giá sự mất đồng bộ và sự đang đồng bộ là được kéo dài, để cho phép tiết kiệm đủ công suất của UE, và phụ thuộc vào chiều dài chu kỳ DRX được tạo cấu hình. UE bắt đầu đánh giá sự đang đồng bộ bất cứ khi nào xuất hiện sự mất đồng bộ. Do đó, cùng một chu kỳ ($TEvaluate_Q_{out_DRX}$) là được sử dụng cho việc đánh giá sự mất đồng bộ và sự đang đồng bộ. Tuy nhiên, ngay khi khởi động bộ đếm thời gian RLF (T_{310}) cho đến khi nó đếm hết, thì chu kỳ đánh giá sự đang đồng bộ là được rút ngắn xuống đến 100 mili giây, giống như không có DRX. Nếu bộ đếm thời gian T_{310} bị dừng lại do N_{311} chỉ thị về sự đang đồng bộ liên tiếp, thì UE thực hiện việc đánh giá sự đang đồng bộ theo chu kỳ dựa trên DRX ($TEvaluate_Q_{out_DRX}$).

Toàn bộ phương pháp luận mà được sử dụng cho việc RLM trong LTE (tức là, đo CRS để “ước lượng” chất lượng PDCCH) là dựa vào giả định rằng UE được

kết nối với tế bào LTE, mà là thực thể kết nối đơn lẻ mà truyền cả PDCCH và các CRS.

Sự phát triển 5G

Trong hạng mục nghiên cứu dành cho công nghệ truy cập vô tuyến 5G mới, với tiêu đề là vô tuyến mới (New Radio - NR), thì các công ty đã đạt tới các thoả thuận ban đầu về các nguyên lý thiết kế sau đây: thiết kế siêu tinh gọn cho NR; và sử dụng việc tạo chùm ở quy mô lớn.

Các công ty đã thể hiện cái nhìn rằng việc tạo chùm là cần được tính đến khi RLM được thiết kế, mà trong trường hợp LTE đã không tính đến. Ngoài ra, các mối quan tâm cũng đã được bày tỏ về việc UE nên đo chất lượng của tế bào như thế nào.

Sau đây là một số trong số các nguyên lý của NR mà có thể thúc đẩy nhu cầu về các giải pháp mới dành cho RLM, so với giải pháp hiện có trong LTE. Cũng được mô tả là một số khía cạnh của giải pháp về khả năng di động dựa trên chùm dành cho NR nhờ sử dụng báo hiệu RRC giữa các điểm nhận truyền (Transmission Receiving Point - TRP) mà không được đồng bộ và/hoặc không dùng chung cùng băng gốc và/hoặc được liên kết thông qua backhaul (mạng trục) không lý tưởng.

Thiết kế siêu tinh gọn trong 5G NR

NR được dự tính là hệ thống siêu tinh gọn, điều này có nghĩa là tối thiểu hoá các hoạt động truyền luôn bật, nhằm tới hệ thống có hiệu quả về mặt năng lượng thích hợp cho tương lai. Các thoả thuận sớm trong 3GPP cho thấy rằng nguyên lý này đã được phê chuẩn và có sự hiểu chung rằng NR nên là hệ thống tinh gọn. Trong RAN1#84bis thì RAN1 đã đồng ý, về thiết kế siêu tinh gọn, rằng NR sẽ phân đấu tối đa hoá lượng tài nguyên thời gian và tần số mà có thể được sử dụng một cách linh hoạt hoặc được để trống, mà không gây ra các vấn đề về tính tương thích ngược trong tương lai. Các tài nguyên để trống có thể được sử dụng trong tương lai. NR cũng sẽ phân đấu giảm thiểu việc truyền các tín hiệu luôn bật và hạn chế các tín hiệu và các kênh dành cho các chức năng lớp vật lý (các tín hiệu, các kênh, báo hiệu) trong tài nguyên thời gian/tần số có thể tạo cấu hình được/có thể cấp phát được.

Tạo chùm trong 5G NR

Có sự hiểu chung rằng NR sẽ tính đến các dải tần lên đến 100 GHz. So với các dải tần hiện tại được cấp phát cho LTE, thì một số trong số các dải mới sẽ có các

thuộc tính lan truyền thách thức hơn nhiều, chẳng hạn sự nhiễu xạ thấp hơn và các tổn hao xuyên thấu ngoài trời/trong nhà cao hơn. Do đó, các tín hiệu sẽ ít có khả năng lan truyền quanh góc và xuyên tường hơn. Ngoài ra, ở các dải tần cao, thì sự suy hao do khí quyển/mưa và các tổn hao do thân người cao hơn sẽ khiến sự phủ sóng của các tín hiệu NR thậm chí còn kém đồng nhất hơn. May mắn là, sự hoạt động ở các tần số cao hơn sẽ cho phép sử dụng các phần tử ăng ten nhỏ hơn, điều này cho phép các mảng ăng ten có nhiều phần tử ăng ten. Các mảng ăng ten đó tạo thuận lợi cho việc tạo chùm, trong đó nhiều phần tử ăng ten được dùng để tạo thành các chùm hẹp và nhờ đó bù cho các thuộc tính lan truyền thách thức nêu trên. Vì các lý do này, nên người ta đã chấp nhận rộng rãi rằng NR sẽ dựa vào việc tạo chùm để cung cấp sự phủ sóng, điều này có nghĩa là NR thường được gọi là hệ thống dựa trên chùm.

Cũng đã biết rằng các kiến trúc ăng ten khác nhau nên được hỗ trợ trong NR: kiến trúc kỹ thuật tương tự, kiến trúc lai và kiến trúc kỹ thuật số. Điều này có nghĩa là có một số hạn chế về việc có bao nhiêu hướng có thể được bao phủ đồng thời, đặc biệt là trong trường hợp tạo chùm kỹ thuật tương tự/tạo chùm thể lai. Để tìm được hướng chùm tốt tại điểm truyền cụ thể (TRP)/nút truy cập/mảng ăng ten, thì thủ tục quét chùm thường được sử dụng. Ví dụ điển hình về thủ tục quét chùm là việc nút trở chùm có chứa tín hiệu đồng bộ và/hoặc tín hiệu nhận dạng chùm, theo mỗi trong số vài hướng khả thi, một hoặc vài hướng mỗi lần. Điều này được thể hiện trên Fig.3, trong đó mỗi trong số các búp được minh họa biểu diễn một chùm, và trong đó các chùm này có thể được phát liên tiếp, theo cách quét, hoặc cùng một lúc, hoặc theo các kết hợp nào đó. Nếu các thuộc tính phủ sóng giống nhau áp dụng cho cả tín hiệu đồng bộ và tín hiệu nhận dạng chùm trong mỗi chùm, thì UE không chỉ có thể đồng bộ với TRP mà còn có thể biết được chùm tốt nhất tại vị trí cụ thể.

Như đã mô tả trên đây, các tín hiệu chung và các kênh trong LTE là được truyền theo cách đẳng hướng, tức là không tạo chùm. Trong NR, với sự khả dụng của nhiều ăng ten tại trạm gốc và những cách khác nhau mà chúng có thể được kết hợp để tạo chùm cho các tín hiệu và các kênh, thì giả định đó, như được giả định trong LTE, có thể không còn hợp lệ nữa. Hệ quả chính của nguyên lý thiết kế đó để tạo chùm NR là ở chỗ, trong khi ở LTE thì rõ ràng là chất lượng của các CRS có thể

được dùng để ước lượng chất lượng của PDCCH, còn trong NR thì điều này trở nên không rõ ràng, do những cách khác nhau mà các kênh và các tín hiệu tham chiếu có thể được tạo chùm. Nói cách khác, không thể giả định chung rằng bất kỳ tín hiệu tham chiếu cụ thể nào cũng sẽ được truyền theo cách giống như PDCCH được truyền. Sự không rõ ràng từ góc độ UE này là do việc các tín hiệu tham chiếu và các kênh có thể được truyền bởi mạng thông qua các loại sơ đồ tạo chùm khác nhau, mà thường được xác định dựa trên các yêu cầu mạng trong thời gian thực. Các yêu cầu này có thể bao gồm, ví dụ, các mức dung sai khác nhau đối với phí tổn vô tuyến do các tín hiệu tham chiếu so với các kênh điều khiển, hoặc các yêu cầu phủ sóng khác nhau đối với các tín hiệu tham chiếu so với các kênh điều khiển.

Bất chấp những thách thức này từ các nguyên lý thiết kế NR, thì NR UE trong chế độ được kết nối vẫn cần phải thực hiện việc RLM, để xác minh xem chất lượng tế bào của nó có vẫn còn đủ tốt hay không, để mạng có thể với tới UE này. Còn nếu ngược lại, thì các lớp cao hơn cần được thông báo, và các hành động tự quản của UE nên được kích hoạt.

Tín hiệu tham chiếu về khả năng di động trong NR: các thoả ước 3GPP

Trong các thảo luận 3GPP, thì các khía cạnh nhất định đã được thoả thuận cho các tín hiệu tham chiếu về khả năng di động (Mobility Reference Signal - MRS), mà được UE sử dụng trong NR cho các phép đo liên quan đến khả năng di động (ví dụ, sự chuyển giao - HandOver, hay HO). Đối với khả năng di động dựa trên đường xuống trong chế độ RRC_CONNECTED mà bao gồm việc điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) và các chùm, thì UE đo ít nhất một hoặc nhiều chùm riêng lẻ, và gNB (thuật ngữ 3GPP dành cho trạm gốc NR) cần có các cơ chế để tính đến các chùm đó để thực hiện việc HO. Điều này là cần thiết ít nhất là để kích hoạt những sự chuyển giao liên-gNB và để tránh việc HO qua HO lại / các sự cố HO. Cần xác định xem các UE sẽ báo cáo chất lượng riêng lẻ và/hay chất lượng tổng hợp của nhiều chùm. UE cũng cần phải có thể phân biệt giữa các chùm từ tế bào phục vụ của nó và các chùm từ các tế bào không phục vụ dành cho các phép đo quản lý tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Management - RRM) khi di động chủ động. UE cần phải có thể xác định xem một chùm có phải là đến từ tế bào phục vụ của nó hay không. Cũng cần phải xác định xem tế bào phục vụ/không phục vụ có thể

được gọi bằng thuật ngữ “tập hợp chùm phục vụ/không phục vụ” hay không, xem UE được thông báo thông qua báo hiệu dành riêng hay được UE phát hiện một cách không tường minh dựa trên một số tín hiệu quảng bá, việc tế bào đang được kết nối có liên quan thế nào đến tế bào đang không tải, và làm sao để trích xuất chất lượng tế bào dựa trên các phép đo từ các chùm riêng lẻ.

Nhiều giải pháp dành cho thiết kế cụ thể của MRS đang được tính đến, nhưng theo giải pháp bất kỳ trong số các giải pháp này, thì UE đều thực hiện các phép đo RRM trong tế bào phục vụ của nó thông qua tập hợp MRS. UE biết MRS cụ thể mà thuộc về tế bào phục vụ của nó, để tất cả các tín hiệu tham chiếu khác, mà UE có thể dò thấy, được ngầm định là các láng giềng.

Chiến lược truyền dành cho các tín hiệu tham chiếu như MRS có thể tận dụng sự tự do theo chiều thời gian và/hoặc chiều tần số và/hoặc chiều mã/chuỗi. Bằng cách truyền các tín hiệu tham chiếu này đối với các chùm khác nhau trong các tài nguyên vuông góc, thì mạng có thể thu được các báo cáo đo khác nhau tương ứng với các tín hiệu này từ UE mà tương ứng với các tín hiệu tham chiếu vuông góc này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Như đã mô tả trên đây, RLM trong LTE là dựa trên các CRS, trong đó tín hiệu dải rộng là được truyền trong tất cả các khung con. Hệ quả chính của nguyên lý thiết kế tinh gọn đối với thiết kế RLM trong NR là, có mong muốn tránh thiết kế mà trong đó các tín hiệu dải rộng được truyền trong tất cả các khung con. Do đó, thiết kế tinh gọn sẽ ngăn cấm việc sử dụng cùng giải pháp LTE dành cho RLM trong NR.

Được mô tả chi tiết dưới đây là các kỹ thuật mà nhờ đó thiết bị không dây (ví dụ, UE) có thể đo chất lượng tế bào phục vụ của nó, trong đó tế bào truyền các tín hiệu theo cách tạo chùm trong thiết kế tinh gọn, tức là, không có các tín hiệu tham chiếu luôn bật được truyền trong toàn bộ dải và trải giữa tất cả các khung con.

Theo các phương án, sáng chế đề xuất các phương pháp tại UE và nút truy cập vô tuyến của mạng, trong đó UE này thực hiện việc RLM trong hệ thống có tạo chùm, bằng cách thực hiện các phép đo RRM dựa trên các tín hiệu tham chiếu định kỳ giống nhau mà được tạo cấu hình để hỗ trợ khả năng di động trong chế độ được kết nối (MRS). Ở phía mạng, thì nút truy cập vô tuyến này truyền thông tin về kênh

điều khiển đường xuống (ví dụ, trong PDCCH) theo cách giống như nó truyền các tín hiệu tham chiếu này mà được sử dụng lại cho các mục đích RLM, theo một số phương án.

Trong ngữ cảnh của sáng chế, thì việc “thực hiện RLM” có nghĩa là thực hiện các phép đo RRM và so sánh giá trị của thước đo (metric) cụ thể, ví dụ, tỷ số tín hiệu trên nhiễu và tạp âm (Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio - SINR) với ngưỡng biểu diễn chất lượng kênh điều khiển đường xuống, với giả định rằng kênh điều khiển này đã được truyền cũng theo cách đó, tức là, với các thuộc tính tạo chùm tương tự và/hoặc các tài nguyên tần số tương tự hoặc điển hình.

Các ưu điểm của các phương án này có thể bao gồm việc mạng có thể bảo đảm rằng các UE có thể thực hiện các phép đo RLM chính xác trên khoảng tài nguyên thời gian-tần số lớn, mà không cần đưa tín hiệu tham chiếu (Reference Signal - RS) định kỳ dành riêng và tính/luôn bật vào mạng. Các ưu điểm cũng có thể bao gồm việc có thể giữ cho phí tổn báo hiệu ở mức thấp mà không làm ảnh hưởng đến độ chính xác của các phép đo RLM, đặc biệt là trong lúc không có hoạt động dữ liệu.

Kênh điều khiển có thể được truyền trên chùm hẹp riêng của UE, để cải thiện sự phủ sóng tại các tần số sóng mang cao. Các kỹ thuật được bộc lộ này có thể được sử dụng để bảo đảm rằng chức năng RLM có thể được duy trì một cách tin cậy cho thiết kế kênh điều khiển đó, mà không phải quay về chùm rộng hơn.

Theo một số phương án, sáng chế đề xuất phương pháp ở UE, bao gồm bước nhận, trong tín hiệu đường xuống có loạt khung con, tín hiệu tham chiếu được tạo chùm trong mỗi trong số các khung con này, trong đó các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này là được nhận trong ít khung con hơn so với tất cả trong số các khung con của tín hiệu đường xuống này. Phương pháp này cũng bao gồm bước thực hiện các phép đo quản lý di động nhờ sử dụng ít nhất là tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm nhận được, và thực hiện việc RLM nhờ sử dụng ít nhất một số tín hiệu trong số vẫn các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động đó, tức là, sử dụng ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm nhận được này. Theo một số phương án, tín hiệu đường xuống này có thể bao gồm một hoặc nhiều

kênh điều khiển mà được tạo chùm theo cách giống như các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này.

Theo một số phương án, sáng chế đề xuất phương pháp ở nút truy cập của hệ thống truyền thông không dây, bao gồm bước truyền, trong tín hiệu đường xuống thứ nhất có loạt khung con, tín hiệu tham chiếu được tạo chùm trong mỗi trong số các khung con này, trong đó các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này là được truyền trong ít khung con hơn so với tất cả trong số các khung con của tín hiệu đường xuống này. Phương pháp này cũng bao gồm bước tạo cấu hình cho UE để thực hiện các phép đo quản lý di động nhờ sử dụng ít nhất là tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm và thực hiện việc theo dõi liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring - RLM) nhờ sử dụng ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động này. Bước tạo cấu hình có thể được thực hiện, ví dụ, trước bước truyền. Theo một số phương án, bước truyền này bao gồm bước truyền kênh điều khiển thứ nhất nhờ sử dụng cùng các thông số tạo chùm mà được dùng để truyền các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm.

Theo một số phương án, UE mà được tạo cấu hình để hoạt động trong mạng truyền thông không dây là bao gồm hệ mạch thu phát và hệ mạch xử lý được liên kết theo cách hoạt động được với hệ mạch thu phát này. Hệ mạch xử lý này được tạo cấu hình để nhận, trong tín hiệu đường xuống có loạt khung con, tín hiệu tham chiếu được tạo chùm trong mỗi trong số các khung con này, trong đó các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này là được nhận trong ít khung con hơn so với tất cả trong số các khung con của tín hiệu đường xuống này. Hệ mạch xử lý này cũng được tạo cấu hình để thực hiện các phép đo quản lý di động nhờ sử dụng ít nhất là tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm nhận được và thực hiện việc RLM nhờ sử dụng ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động này.

Theo một số phương án, nút truy cập của hệ thống truyền thông không dây là bao gồm hệ mạch thu phát và hệ mạch xử lý được liên kết theo cách hoạt động được với hệ mạch thu phát này. Hệ mạch xử lý này được tạo cấu hình để truyền, trong tín hiệu đường xuống thứ nhất có loạt khung con, tín hiệu tham chiếu được tạo chùm

trong mỗi trong số các khung con này, trong đó các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này là được truyền trong ít khung con hơn so với tất cả trong số các khung con của tín hiệu đường xuống này. Mạch xử lý này được tạo cấu hình để tạo cấu hình cho UE để thực hiện các phép đo quản lý di động nhờ sử dụng ít nhất là tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm và thực hiện việc theo dõi liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring - RLM) nhờ sử dụng ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động này. Theo một số phương án, mạch xử lý này còn được tạo cấu hình để truyền kênh điều khiển thứ nhất nhờ sử dụng cùng các thông số tạo chùm mà được dùng để truyền các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm.

Các khía cạnh nữa của sáng chế đề cập đến thiết bị, các sản phẩm chương trình máy tính hoặc phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính tương ứng với các phương pháp được nêu vắn tắt trên đây, và việc thực hiện chức năng của thiết bị và UE được nêu vắn tắt trên đây.

Tất nhiên là sáng chế không chỉ giới hạn ở các dấu hiệu và các ưu điểm nêu trên. Những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực sẽ nhận thấy các dấu hiệu và các ưu điểm nữa dựa vào phần mô tả chi tiết sau đây và các hình vẽ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện cách thức mà PDCCH có thể được lập lịch ở bất kỳ chỗ nào trên toàn bộ băng thông truyền đường xuống.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện các thủ tục RLM lớp cao hơn ở LTE.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện thủ tục quét chùm.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện quá trình sinh ra MRS đơn.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện thiết kế MRS trong miền thời gian và miền tần số.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện các nguyên lý truyền tín hiệu tham chiếu mà tạo điều kiện thuận lợi cho các thủ tục RLM được mô tả ở đây, theo một số phương án.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của nút mạng, theo một số phương án.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện phương pháp ở nút mạng, theo một số phương án.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của UE, theo một số phương án.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện phương pháp ở UE, theo một số phương án.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ minh hoạ rằng các RS mà được dùng cho khả năng di động là có thể được truyền trên sáu PRB liền kề trong mỗi khung con thứ năm, theo một số phương án.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cho thấy rằng cấu hình của sáu sự cấp phát khối tài nguyên vật lý (Physical Resource Block - PRB) khác nhau dành cho tập hợp MRS phục vụ là có thể khác nhau đối với các nút truy cập khác nhau và được so khớp với các ID nút truy cập khác nhau, theo một số phương án.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối minh hoạ việc thực hiện chức năng của nút mạng, theo một số phương án.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối minh hoạ việc thực hiện chức năng của UE, theo một số phương án.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Trong phần sau đây, các khái niệm theo các phương án ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn, dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các phương án được thể hiện này đề cập đến việc theo dõi liên kết vô tuyến trong mạng truyền thông không dây, dưới dạng được thực hiện bởi các thiết bị không dây, mà trong phần sau đây còn được gọi là các UE, và các nút truy cập. Mạng truyền thông không dây này có thể, ví dụ, dựa trên công nghệ truy cập vô tuyến (Radio Access Technology - RAT) 5G, chẳng hạn sự tiến hoá của LTE RAT hoặc 3GPP NR (New Radio - vô tuyến mới). Tuy nhiên, cần hiểu rằng các khái niệm được thể hiện này cũng có thể được áp dụng cho các RAT khác.

Liên quan đến một số phương án của sáng chế là cách thức để mạng bảo đảm sự tương quan của chất lượng của (các) MRS tế bào phục vụ và chất lượng của (các) kênh điều khiển đường xuống. Điều này được thực hiện ở phía mạng bằng cách tạo chùm cho thông tin về kênh điều khiển đường xuống với cùng cấu hình tạo chùm (ví dụ, hướng, chiều rộng chùm, sự phân bố công suất, cùng tám panen ăng ten, v.v.) mà được sử dụng để truyền các MRS được tạo cấu hình cho UE đó. Lưu ý rằng như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “MRS” và “tín hiệu tham chiếu về khả năng di động” là được dùng để chỉ các tín hiệu tham chiếu được tạo cấu hình để và/hoặc được dùng để hỗ trợ khả năng di động trong chế độ được kết nối, tức là, dành cho

phép đo của các UE để xác định xem khi nào thì chuyển giao sang các chùm và/hoặc các tế bào khác. Cần hiểu rằng một số hoặc tất cả trong số các tín hiệu tham chiếu này cũng có thể được sử dụng cho các mục đích khác, và các tín hiệu tham chiếu này có thể được biết đến với các tên gọi khác.

Đối với các MRS được truyền trong một hoặc vài chùm, thì các phương án khác nhau có thể xác định thông tin mà tín hiệu mang, ví dụ, xét về mặt các bộ nhận dạng, theo những cách khác nhau. Theo một số phương án thì, ví dụ, các RS khác nhau là được truyền trong mỗi chùm, và mỗi chùm đều mang bộ nhận dạng chùm (Beam Identifier - BID) của riêng nó. Trong trường hợp này, thì các tín hiệu tham chiếu có thể được gọi là RS riêng của chùm (Beam-specific RS - BRS), và UE có thể thực hiện việc RLM trên cơ sở trên mỗi chùm, tức là, đo RSRP trên mỗi chùm riêng lẻ mà tương đương với chất lượng truyền của kênh điều khiển đường xuống ở chùm cụ thể đó. Theo các phương án khác, các RS giống nhau có thể được truyền trong mỗi trong số các chùm, trong đó mỗi chùm đều mang cùng một bộ nhận dạng. Bộ nhận dạng này có thể là BID, bộ nhận dạng nhóm mà có thể là bộ nhận dạng tế bào Cell ID (CID), hoặc cả ID chùm + ID tế bào. Theo các phương án này, thì UE có thể phân biệt các chùm trong miền thời gian, và/hoặc đơn giản là thực hiện một số phép lấy trung bình trên các chùm mang cùng một bộ nhận dạng.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện các nguyên lý truyền tín hiệu tham chiếu mà tạo thuận lợi cho các thủ tục RLM được mô tả ở đây. Như có thể thấy ở bên tay trái của Fig.6, mỗi chùm đều mang các RS mà được tạo cấu hình đến thiết bị không dây (ví dụ, UE) dành cho các mục đích di động. Các tín hiệu tham chiếu này được gọi ở đây là các tín hiệu tham chiếu về khả năng di động hay các MRS, mặc dù chúng có thể không nhất thiết phải mang cái tên đó. Ý nghĩa của việc “được tạo cấu hình đến UE” là việc UE trong chế độ RRC_CONNECTED là được cung cấp thông tin về các phép đo và các điều kiện báo cáo, đối với các tín hiệu của tế bào/chùm phục vụ và/hoặc các tín hiệu của tế bào/chùm không phục vụ. Các RS này có thể mang BID, ID chùm cộng với ID nhóm (mà có thể được hiểu là, ví dụ, ID tế bào), hay đơn giản là ID nhóm, theo các phương án khác nhau. Như có thể thấy ở bên tay phải của Fig.6, kênh điều khiển đường xuống, ví dụ, PDCCH, là được truyền nhờ sử dụng cùng các thuộc tính tạo chùm với các RS mà được sử dụng cho các mục đích di động. Điều này có

thể được hiểu là việc truyền kênh điều khiển đường xuống trong “cùng chùm” với các RS, ngay cả khi được truyền tại các thời điểm khác nhau. Lưu ý rằng kênh điều khiển đường xuống có thể mang (hoặc được liên kết với) các RS khác nhau nhằm các mục đích ước lượng kênh và giải mã kênh. Chúng có thể, nhưng không nhất thiết phải, hoàn toàn riêng biệt khỏi những cái được sử dụng cho khả năng di động, và có thể là riêng của tế bào, riêng của UE, và/hoặc riêng của chùm, theo các phương án khác nhau.

Với cách tiếp cận như được thể hiện trên Fig.6, thì cần hiểu rằng RLM có thể được thực hiện trên các MRS, tức là, các RS từ RS-1 đến RS-N, vì kênh điều khiển đường xuống là được tạo chùm theo cách giống như các MRS, chất lượng đo được của các MRS sẽ trực tiếp tương ứng với chất lượng của kênh điều khiển đường xuống. Do đó, các ngưỡng để dò sự đang đồng bộ và sự mất đồng bộ có thể được sử dụng theo cách giống như trong LTE.

Khía cạnh khác theo một số phương án của sáng chế là ở chỗ, mạng truyền các MRS này mà được sử dụng lại cho việc RLM trong các tài nguyên tần số mà được làm tương quan với các tài nguyên tần số được sử dụng để truyền kênh điều khiển DL, sao cho chất lượng RS vừa được làm tương quan trong miền có hướng (mà có thể được gọi là miền chùm) vừa trong miền tần số, bất chấp việc lấy trung bình thời gian nữa có thể xuất hiện. “Được làm tương quan trong miền tần số” ở đây cho biết rằng các tài nguyên tần số dành cho các RS là chồng với hoặc rất gần với các tài nguyên tần số được sử dụng cho kênh đường xuống, trong tổng thể băng thông khả thi. Việc “được sử dụng lại” có nghĩa là các tín hiệu tham chiếu nhất định là được dùng cho các phép đo khả năng di động, tức là, dưới dạng các MRS, cũng như là cho việc theo dõi liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring - RLM).

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của nút mạng 30 mà có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều trong số các kỹ thuật được bộc lộ. Nút mạng 30 có thể là loại nút mạng bất kỳ mà có thể bao gồm nút truy cập mạng, chẳng hạn trạm gốc, trạm gốc vô tuyến, trạm thu phát gốc, nút B cải tiến (evolved Node B - eNodeB), nút B, hoặc nút chuyển tiếp. Theo các phương án không nhằm mục đích giới hạn được mô tả dưới đây, thì nút mạng 30 sẽ được mô tả là được tạo cấu hình để hoạt động dưới dạng nút truy cập mạng tế bào trong mạng NR.

Những người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực sẽ dễ dàng nhận thấy cách thức mà mỗi loại nút có thể được làm thích ứng để thực hiện một hoặc nhiều trong số các phương pháp và các tiến trình báo hiệu được mô tả ở đây, ví dụ, thông qua việc cải biến và/hoặc bổ sung các lệnh chương trình thích hợp để thực thi bằng các mạch xử lý 32.

Nút mạng 30 tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động truyền thông giữa các thiết bị đầu cuối không dây, các nút truy cập mạng khác và/hoặc mạng lõi. Nút mạng 30 có thể bao gồm mạch giao diện truyền thông 38 mà bao gồm hệ mạch để truyền thông với các nút khác trong mạng lõi, các nút vô tuyến, và/hoặc các loại nút khác trong mạng, nhằm mục đích cung cấp dữ liệu và/hoặc các dịch vụ truyền thông tế bào. Nút mạng 30 truyền thông với các UE bằng các ăng ten 34 và mạch thu phát 36. Mạch thu phát 36 có thể bao gồm các mạch phát, các mạch thu, và các mạch điều khiển được liên kết mà cùng được tạo cấu hình để truyền và nhận các tín hiệu theo công nghệ truy cập vô tuyến, nhằm mục đích cung cấp các dịch vụ truyền thông tế bào.

Nút mạng 30 còn bao gồm một hoặc nhiều mạch xử lý 32 mà được liên kết theo cách hoạt động được với mạch thu phát 36, và trong một số trường hợp, là mạch giao diện truyền thông 38. Để thuận tiện cho việc mô tả, thì sau đây, một hoặc nhiều mạch xử lý 32 sẽ được gọi là “mạch xử lý 32” hoặc “hệ mạch xử lý 32”. Mạch xử lý 32 bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý kỹ thuật số 42, ví dụ, một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP), mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA), thiết bị logic phức lập trình được (Complex Programmable Logic Device - CPLD), mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit - ASIC), hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng. Tổng quát hơn, mạch xử lý 32 có thể bao gồm mạch cố định, hoặc hệ mạch lập trình được mà được tạo cấu hình riêng thông qua việc thực hiện các lệnh chương trình mà thực hiện chức năng được nêu ở đây, hoặc có thể bao gồm hỗn hợp của hệ mạch cố định và hệ mạch được lập trình. Bộ xử lý 42 có thể là đa lõi, tức là, có hai hoặc nhiều lõi xử lý được dùng để tăng cường hiệu suất, giảm mức tiêu thụ công suất, và xử lý đa nhiệm đồng thời một cách hiệu quả hơn.

Mạch xử lý 32 cũng bao gồm bộ nhớ 44. Theo một số phương án, bộ nhớ 44 này lưu giữ một hoặc nhiều chương trình máy tính 46, và tùy ý, là dữ liệu cấu hình 48. Bộ nhớ 44 cho phép lưu giữ phi nhất thời đối với chương trình máy tính 46, và nó có thể bao gồm một hoặc nhiều loại phương tiện đọc được bằng máy tính, chẳng hạn đĩa lưu trữ, bộ nhớ lưu trữ thể rắn, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng. Theo một ví dụ không nhằm mục đích giới hạn, thì bộ nhớ 44 bao gồm một hoặc nhiều bộ nhớ bất kỳ trong số SRAM, DRAM, EEPROM, và bộ nhớ flash, mà có thể nằm trong mạch xử lý 32 và/hoặc riêng biệt khỏi mạch xử lý 32. Nói chung, bộ nhớ 44 bao gồm một hoặc nhiều loại phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính mà cho phép lưu giữ phi nhất thời đối với chương trình máy tính 46 và dữ liệu cấu hình 48 bất kỳ mà được sử dụng bởi nút truy cập mạng 30. Mạch xử lý 32 có thể được tạo cấu hình, ví dụ, thông qua việc sử dụng mã chương trình thích hợp mà được lưu giữ trong bộ nhớ 44, để thực hiện một hoặc nhiều trong số các phương pháp và/hoặc các tiến trình báo hiệu được mô tả chi tiết sau đây.

Theo một số phương án, nút mạng 30 là được tạo cấu hình để hoạt động như nút truy cập của hệ thống truyền thông không dây để cho phép UE đo chất lượng tế bào phục vụ của nó mà trong đó tế bào này đang truyền các tín hiệu theo cách tạo chùm. Mạch xử lý 32 được tạo cấu hình để truyền, trong tín hiệu đường xuống thứ nhất có loạt khung con, tín hiệu tham chiếu được tạo chùm trong mỗi trong số các khung con này, trong đó các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này là được truyền trong ít khung con hơn so với tất cả trong số các khung con của tín hiệu đường xuống này. Mạch xử lý 32 này được tạo cấu hình để tạo cấu hình cho UE để thực hiện các phép đo quản lý di động nhờ sử dụng ít nhất là tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm và thực hiện việc theo dõi liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring - RLM) nhờ sử dụng ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động này. Do đó, các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này có thể được gọi là các MRS. Theo một số phương án, mạch xử lý 32 có thể được tạo cấu hình để truyền kênh điều khiển thứ nhất nhờ sử dụng cùng các thông số tạo chùm mà được dùng để truyền các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm.

Theo một số phương án, cho dù có cách thức thực hiện vật lý, thì mạch xử lý 32 vẫn được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp 800 ở nút truy cập của hệ thống truyền thông không dây, như được thể hiện trên Fig.8. Phương pháp 800 này bao gồm bước truyền, trong tín hiệu đường xuống thứ nhất có loạt khung con, tín hiệu tham chiếu được tạo chùm trong mỗi trong số các khung con này, trong đó các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này là được truyền trong ít khung con hơn so với tất cả trong số các khung con của tín hiệu đường xuống này (bước 804). Phương pháp này cũng bao gồm bước tạo cấu hình cho UE để thực hiện các phép đo quản lý di động nhờ sử dụng ít nhất là tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm và thực hiện việc theo dõi liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring - RLM) nhờ sử dụng ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động này (bước 802). Theo một số phương án, bước truyền này bao gồm bước truyền kênh điều khiển thứ nhất nhờ sử dụng cùng các thông số tạo chùm mà được dùng để truyền các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm.

Phương pháp 800 này có thể bao gồm bước truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bổ sung để UE sử dụng khi ước lượng kênh dành cho kênh điều khiển thứ nhất và/hoặc truyền kênh điều khiển thứ nhất này trong các tài nguyên tần số mà chồng ít nhất một phần với các tài nguyên tần số mà mang các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm. Các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này có thể bao gồm tín hiệu tham chiếu riêng của chùm đối với chùm thứ nhất. Tín hiệu tham chiếu riêng của chùm này có thể mang bộ nhận dạng chùm, và phương pháp 800 có thể bao gồm bước giải mã bộ nhận dạng chùm này từ tín hiệu tham chiếu riêng của chùm này.

Khía cạnh khác của một số phương án là ở chỗ các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm là được truyền một cách định kỳ và thưa thớt theo thời gian, tức là, không phải trong tất cả các khung con. Tuy nhiên, chu kỳ được yêu cầu cho RLM có thể khác với chu kỳ được yêu cầu cho các phép đo RRM để kích hoạt các báo cáo phép đo. Do đó, theo một số phương án thì UE có thể chỉ chọn một số mẫu cụ thể trong số các RS được truyền để RLM, trong đó các mẫu/các khung con này có thể được tạo cấu hình bởi mạng.

Trong một số trường hợp thì, ví dụ, UE là được tạo cấu hình với chu kỳ của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm, và dựa trên chu kỳ RLM định trước theo các tiêu chuẩn, thì nó thực hiện các phép đo RRM cho việc RLM. Trong các trường hợp khác, thì UE được thông báo về cả hai chu kỳ, tức là, một chu kỳ mà trong đó các tín hiệu được truyền, và một chu kỳ để dùng cho RLM khớp với chu kỳ DRX của nó.

Do đó, theo một số phương án, thì phương pháp 800 bao gồm bước truyền, đến UE, một hoặc nhiều thông số cấu hình xác định chu kỳ của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng để theo dõi liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring - RLM). Các thông số cấu hình này có thể trực tiếp quy định chu kỳ của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm để dùng cho các phép đo quản lý di động, để chu kỳ của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho việc RLM là được xác định từ chu kỳ của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của UE tương ứng, được thể hiện dưới dạng thiết bị không dây 50. Thiết bị không dây 50 này có thể được coi là biểu thị các thiết bị đầu cuối không dây bất kỳ mà có thể hoạt động trong mạng, chẳng hạn UE trong mạng tế bào. Các ví dụ khác có thể bao gồm thiết bị truyền thông, thiết bị mục tiêu, UE kiểu D2D (Device To Device - trực tiếp giữa các thiết bị), UE kiểu máy hoặc UE có khả năng giao tiếp trực tiếp giữa máy với máy (Machine To Machine - M2M), bộ cảm biến được trang bị với UE, PDA (Personal Digital Assistant - máy trợ lý cá nhân kỹ thuật số), máy tính bảng, thiết bị đầu cuối di động, điện thoại thông minh, trang thiết bị được nhúng trong máy tính xách tay (Laptop Embedded Equipped - LEE), trang thiết bị được gắn vào máy tính xách tay (Laptop Mounted Equipment - LME), các khoá cứng USB, thiết bị đầu cuối khách hàng (Customer Premises Equipment - CPE), v.v..

Thiết bị không dây 50 này được tạo cấu hình để truyền thông với nút vô tuyến hoặc trạm gốc trong mạng tế bào diện rộng thông qua các ăng ten 54 và mạch thu phát 56. Mạch thu phát 56 này có thể bao gồm các mạch phát, các mạch thu, và các mạch điều khiển được liên kết mà cùng được tạo cấu hình để truyền và nhận các tín hiệu theo công nghệ truy cập vô tuyến, nhằm mục đích sử dụng các dịch vụ truyền

thông tế bào. Công nghệ truy cập vô tuyến này là NR nhằm các mục đích của bản mô tả này.

Thiết bị không dây 50 cũng bao gồm một hoặc nhiều mạch xử lý 52 mà được liên kết theo cách hoạt động được với mạch thu phát vô tuyến 56. Mạch xử lý 52 này bao gồm một hoặc nhiều mạch xử lý kỹ thuật số, ví dụ, một hoặc nhiều bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, DSP, FPGA, CPLD, ASIC, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng. Tổng quát hơn, mạch xử lý 52 có thể bao gồm mạch cố định, hoặc hệ mạch lập trình được mà được làm thích ứng riêng thông qua việc thực hiện các lệnh chương trình mà thực hiện chức năng được nêu ở đây, hoặc có thể bao gồm hỗn hợp của hệ mạch cố định và hệ mạch được lập trình. Mạch xử lý 52 có thể là đa lõi.

Mạch xử lý 52 cũng bao gồm bộ nhớ 64. Theo một số phương án, bộ nhớ 64 này lưu giữ một hoặc nhiều chương trình máy tính 66, và tùy ý, là dữ liệu cấu hình 68. Bộ nhớ 64 cho phép lưu giữ phi nhất thời đối với chương trình máy tính 66, và nó có thể bao gồm một hoặc nhiều loại phương tiện đọc được bằng máy tính, chẳng hạn đĩa lưu trữ, bộ nhớ lưu trữ thể rắn, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng. Ở đây, “phi nhất thời” có nghĩa là vĩnh cửu, bán vĩnh cửu, hay ít nhất là lưu giữ bền vững tạm thời, và bao gồm cả việc lưu giữ dài hạn trong bộ nhớ bất biến lẫn việc lưu giữ trong bộ nhớ làm việc, ví dụ, để thực thi chương trình. Theo một ví dụ không nhằm mục đích giới hạn, thì bộ nhớ 64 bao gồm một hoặc nhiều bộ nhớ bất kỳ trong số SRAM, DRAM, EEPROM, và bộ nhớ flash, mà có thể nằm trong mạch xử lý 52 và/hoặc riêng biệt khỏi mạch xử lý 52. Nói chung, bộ nhớ 64 bao gồm một hoặc nhiều loại phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính mà cho phép lưu giữ phi nhất thời đối với chương trình máy tính 66 và dữ liệu cấu hình 68 bất kỳ mà được sử dụng bởi thiết bị người dùng 50. Mạch xử lý 52 có thể được tạo cấu hình, ví dụ, thông qua việc sử dụng mã chương trình thích hợp mà được lưu giữ trong bộ nhớ 64, để thực hiện một hoặc nhiều trong số các phương pháp và/hoặc các tiến trình báo hiệu được mô tả chi tiết sau đây.

Theo một số phương án, thiết bị không dây 50 là được tạo cấu hình để đo chất lượng tế bào phục vụ mà trong đó tế bào này đang truyền các tín hiệu theo cách tạo chùm. Theo đó, mạch xử lý 52 là được tạo cấu hình để nhận, trong tín hiệu đường xuống có loạt khung con, tín hiệu tham chiếu được tạo chùm trong mỗi trong số các

khung con này, trong đó các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này là được nhận trong ít khung con hơn so với tất cả trong số các khung con của tín hiệu đường xuống này. Mạch xử lý 52 cũng được tạo cấu hình để thực hiện các phép đo quản lý di động nhờ sử dụng ít nhất là tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm nhận được và thực hiện việc RLM nhờ sử dụng ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động này.

Theo một số phương án, thì mạch xử lý 52 thực hiện phương pháp 1000 mà bao gồm bước nhận, trong tín hiệu đường xuống có loạt khung con, tín hiệu tham chiếu được tạo chùm trong mỗi trong số các khung con này, trong đó các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này là được nhận trong ít khung con hơn so với tất cả trong số các khung con của tín hiệu đường xuống này (bước 1002). Phương pháp 1000 này cũng bao gồm bước thực hiện các phép đo quản lý di động nhờ sử dụng ít nhất là tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm nhận được (bước 1004) và thực hiện việc RLM nhờ sử dụng ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động này (bước 1006).

Trong một số trường hợp, bước thực hiện việc RLM bao gồm bước thực hiện một hoặc nhiều phép đo nhờ sử dụng ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm để thu được thước đo tín hiệu vô tuyến, và so sánh thước đo tín hiệu vô tuyến này với ngưỡng mà biểu diễn chất lượng kênh điều khiển đường xuống định trước, với giả định rằng kênh điều khiển giả thiết tương ứng với chất lượng kênh điều khiển định trước này là được truyền nhờ sử dụng cùng các thuộc tính tạo chùm như được áp dụng với các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm. Phương pháp 1000 cũng có thể bao gồm bước giải điều chế kênh điều khiển thứ nhất nhờ sử dụng một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bổ sung để ước lượng kênh cho kênh điều khiển thứ nhất. Kênh điều khiển thứ nhất này có thể được nhận trong các tài nguyên tần số mà chồng ít nhất một phần với các tài nguyên tần số mang các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng để thực hiện việc RLM.

Bước thực hiện việc RLM cũng có thể bao gồm bước xác định rằng UE là đang đồng bộ hoặc mất đồng bộ, dựa trên các phép đo ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm.

Theo một số phương án, phương pháp 1000 bao gồm bước thực hiện các phép đo quản lý di động nhờ sử dụng tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm nhận được bằng cách đo chất lượng tín hiệu đối với chùm thứ nhất, nhờ sử dụng một hoặc nhiều tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm nhận được, và đo chất lượng tín hiệu đối với chùm thứ hai, nhờ sử dụng một hoặc nhiều tín hiệu khác của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm nhận được.

Ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này có thể bao gồm tín hiệu tham chiếu riêng của chùm đối với chùm thứ nhất, và bước thực hiện việc RLM có thể bao gồm bước thực hiện việc RLM đối với chùm thứ nhất, nhờ sử dụng tín hiệu tham chiếu riêng của chùm này. Tín hiệu tham chiếu riêng của chùm này có thể mang bộ nhận dạng chùm, và phương pháp 1000 có thể bao gồm bước giải mã bộ nhận dạng chùm này từ tín hiệu tham chiếu riêng của chùm này.

Trong một số trường hợp, phương pháp 1000 bao gồm bước nhận, trước bước thực hiện việc RLM, một hoặc nhiều thông số cấu hình xác định chu kỳ của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho việc RLM. Các thông số cấu hình này có thể trực tiếp quy định chu kỳ của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm được sử dụng cho các phép đo quản lý di động, và chu kỳ của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho việc RLM là có thể được xác định từ chu kỳ của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động.

Như có thể thấy trong cấu hình ví dụ được thể hiện trên Fig.11, việc truyền các RS mà được sử dụng cho khả năng di động là có thể được tạo cấu hình thừa cho RRM và các chức năng đồng bộ, trong miền thời gian và miền tần số, để khớp với chất lượng kênh điều khiển DL. Ví dụ, các RS mà được sử dụng cho việc di động, tức là các MRS, là có thể được truyền trên sáu PRB liên kề trong mỗi khung con thứ năm, như được thể hiện trên Fig.11. Cấu hình của sáu sự cấp phát PRB khác nhau

dành cho tập hợp MRS phục vụ là có thể khác nhau đối với các nút truy cập khác nhau, và được so khớp với các ID nút truy cập khác nhau, theo một số phương án, như được thể hiện trên Fig.12. Theo ví dụ này, ba nút truy cập hoặc tế bào phục vụ khác nhau có các bộ nhận dạng nút là ID nút 1, ID nút 2, v.v., và sử dụng các tập hợp cấp phát PRB khác nhau dành cho MRS, trong đó những sự cấp phát cụ thể có thể có thể được suy ra từ các bộ nhận dạng nút. Chúng có thể cấu thành, ví dụ, tập hợp MRS được tạo cấu hình cho các phép đo khả năng di động đối với UE cụ thể. Lưu ý rằng số lượng sự cấp phát tài nguyên thời gian-tần số này cho tập hợp MRS phục vụ là tương đương với LTE PSS/SSS, mà cả hai đều được truyền trên sáu PRB trong mỗi khung con thứ năm. Tất nhiên, các chu kỳ khác nhau là khả thi, cũng như các cấu hình được tạo kích thước khác nhau trong miền tần số.

Tuy nhiên, độ chi tiết tài nguyên thời gian-tần số đó của các MRS trong tập hợp MRS phục vụ là không phong phú như các cơ hội PDCCH trên lưới tài nguyên. Số lượng mẫu đo trong thủ tục RLM cần phải đủ và các mẫu này cần được đưa lên nhiều sóng mang con trên khắp băng thông truyền đường xuống. Việc tạo cấu hình lại tập hợp MRS phục vụ để cấp phát sóng mang con là có thể dựa trên sơ đồ cục bộ hoặc sơ đồ phân tán đối với các kênh điều khiển DL. Sơ đồ cục bộ có thể yêu cầu ít hoạt động tính toán của UE hơn, còn sơ đồ phân tán có thể cung cấp độ chính xác tốt hơn ở các kênh có lựa chọn tần số.

Việc sử dụng các RS định kỳ của tập hợp MRS cho chức năng RLM là giải pháp có gánh nặng báo hiệu cực tiểu trên các tài nguyên vô tuyến của mạng, vì các MRS này đã được mạng cung cấp dành cho các phép đo khả năng di động và các mục đích đồng bộ.

Các kỹ thuật được mô tả ở đây cung cấp phương pháp động và có thể tạo cấu hình được để thực hiện các phép đo tín hiệu tham chiếu dành cho chức năng RLM tại các UE, mà không vi phạm các nguyên lý báo hiệu tinh gọn của 3GPP 5G NR. Ưu điểm quan trọng có được nhờ các kỹ thuật này là sự cải thiện hiệu suất mà nhờ đó mạng có thể tạo cấu hình linh hoạt cho lượng hữu hạn các tín hiệu tham chiếu thừa cho các tình huống triển khai khác nhau (ví dụ, số lượng chùm) và các tình huống lưu lượng khác nhau (ví dụ, số lượng người dùng, sự hoạt động/sự nghỉ dữ liệu).

Như đã mô tả chi tiết trên đây, các kỹ thuật được mô tả ở đây, ví dụ, như được thể hiện trên các lưu đồ tiến trình trên Fig.8 và Fig.10, là có thể được thực hiện, toàn bộ hoặc một phần, bằng các lệnh chương trình máy tính được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý. Cần hiểu rằng việc thực hiện về mặt chức năng đối với các kỹ thuật này là có thể được biểu diễn bằng các môđun chức năng, trong đó mỗi môđun chức năng là tương ứng với một đơn vị chức năng là phần mềm thực thi ở bộ xử lý thích hợp, hoặc tương ứng với mạch phần cứng kỹ thuật số chức năng, hoặc kết hợp cả hai.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện một môđun chức năng hoặc kiến trúc mạch ví dụ, như có thể được thực hiện ở nút truy cập của mạng truyền thông không dây, chẳng hạn ở nút mạng 30. Cách thức thực hiện về mặt chức năng này bao gồm môđun truyền 1304 để truyền, trong tín hiệu đường xuống thứ nhất có loạt khung con, tín hiệu tham chiếu được tạo chùm trong mỗi trong số các khung con này, trong đó các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này là được truyền trong ít khung con hơn so với tất cả trong số các khung con của tín hiệu đường xuống này. Cách thức thực hiện này cũng bao gồm môđun tạo cấu hình 1302 để tạo cấu hình cho UE để thực hiện các phép đo quản lý di động nhờ sử dụng ít nhất là tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm và thực hiện việc theo dõi liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring - RLM) nhờ sử dụng ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động này. Theo một số phương án, bước truyền này có thể bao gồm bước truyền kênh điều khiển thứ nhất nhờ sử dụng cùng các thông số tạo chùm mà được dùng để truyền các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm.

Fig.14 là hình vẽ thể hiện môđun chức năng hoặc kiến trúc mạch ví dụ, như có thể được thực hiện ở thiết bị không dây 50 được làm thích ứng để hoạt động trong mạng truyền thông không dây. Cách thức thực hiện này bao gồm môđun nhận 1402 để nhận, trong tín hiệu đường xuống có loạt khung con, tín hiệu tham chiếu được tạo chùm trong mỗi trong số các khung con này, trong đó các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này là được nhận trong ít khung con hơn so với tất cả trong số các khung con của tín hiệu đường xuống này. Cách thức thực hiện này cũng bao gồm môđun quản lý di động 1404 để thực hiện các phép đo quản lý di động nhờ sử dụng ít nhất

tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm nhận được, và môđun theo dõi liên kết vô tuyến 1406 để thực hiện việc theo dõi liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring - RLM) nhờ sử dụng ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động.

Tất nhiên là sáng chế có thể được thực hiện theo những cách khác ngoài những cách đã được nêu cụ thể ở đây mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Những phương án này cần được hiểu theo tất cả các phương diện là nhằm mục đích minh họa chứ không nhằm mục đích giới hạn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp theo dõi liên kết vô tuyến ở thiết bị người dùng (User Equipment - UE), trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, trong tín hiệu đường xuống có loạt khung con, tín hiệu tham chiếu được tạo chùm trong mỗi trong số các khung con này, trong đó các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này là được nhận trong ít khung con hơn so với tất cả trong số các khung con của tín hiệu đường xuống này;

thực hiện các phép đo quản lý di động nhờ sử dụng ít nhất tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm nhận được; và

thực hiện việc theo dõi liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring - RLM) nhờ sử dụng ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động này.

2. Phương pháp theo dõi liên kết vô tuyến ở nút truy cập của hệ thống truyền thông không dây, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

truyền, trong tín hiệu đường xuống thứ nhất có loạt khung con, tín hiệu tham chiếu được tạo chùm trong mỗi trong số các khung con này, trong đó các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này là được truyền trong ít khung con hơn so với tất cả trong số các khung con của tín hiệu đường xuống này; và

tạo cấu hình cho thiết bị người dùng (User Equipment - UE) để thực hiện các phép đo quản lý di động nhờ sử dụng ít nhất là tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm và thực hiện việc theo dõi liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring - RLM) nhờ sử dụng ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động này.

3. Thiết bị người dùng (User Equipment - UE) được tạo cấu hình để hoạt động trong mạng truyền thông không dây, trong đó UE này bao gồm:

hệ mạch thu phát; và

hệ mạch xử lý được liên kết theo cách hoạt động được với hệ mạch thu phát và được tạo cấu hình để:

nhận, nhờ sử dụng hệ mạch thu phát, trong tín hiệu đường xuống có loạt khung con, tín hiệu tham chiếu được tạo chùm trong mỗi trong số các khung con này, để các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này là được nhận trong ít khung con hơn so với tất cả trong số các khung con của tín hiệu đường xuống này;

thực hiện các phép đo quản lý di động nhờ sử dụng ít nhất tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm nhận được; và

thực hiện việc theo dõi liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring - RLM) nhờ sử dụng ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động này.

4. UE theo điểm 3, trong đó hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện việc RLM bằng cách thực hiện một hoặc nhiều phép đo nhờ sử dụng ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm để thu được thước đo tín hiệu vô tuyến, và so sánh thước đo tín hiệu vô tuyến này với ngưỡng mà biểu diễn chất lượng kênh điều khiển đường xuống định trước, với giả định rằng kênh điều khiển giả thiết tương ứng với chất lượng kênh điều khiển định trước này là được truyền nhờ sử dụng cùng các thuộc tính tạo chùm như được áp dụng với các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm.

5. UE theo điểm 4, trong đó hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để giải điều chế kênh điều khiển thứ nhất nhờ sử dụng một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bổ sung để ước lượng kênh đối với kênh điều khiển thứ nhất.

6. UE theo điểm 5, trong đó kênh điều khiển thứ nhất là được nhận trong các tài nguyên tần số mà chồng ít nhất một phần với các tài nguyên tần số mang các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng để thực hiện việc RLM.

7. UE theo điểm 3, trong đó hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện việc RLM bằng cách xác định rằng UE là đang đồng bộ hoặc mất đồng bộ, dựa trên các phép đo ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm.

8. UE theo điểm 3, trong đó hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện các phép đo quản lý di động nhờ sử dụng tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm nhận được, bằng cách đo chất lượng tín hiệu đối với chùm thứ nhất, nhờ sử dụng một hoặc nhiều tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm nhận được, và đo chất lượng tín hiệu đối với chùm thứ hai, nhờ sử dụng một hoặc nhiều tín hiệu khác của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm nhận được.

9. UE theo điểm 3, trong đó ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm là bao gồm tín hiệu tham chiếu riêng của chùm đối với chùm thứ nhất, và trong đó hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để thực hiện việc RLM bằng cách thực hiện việc RLM đối với chùm thứ nhất, nhờ sử dụng tín hiệu tham chiếu riêng của chùm này.

10. UE theo điểm 9, trong đó tín hiệu tham chiếu riêng của chùm có mang bộ nhận dạng chùm, và trong đó hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để giải mã bộ nhận dạng chùm này từ tín hiệu tham chiếu riêng của chùm này.

11. UE theo điểm 3, trong đó hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để nhận, trước khi thực hiện việc RLM, một hoặc nhiều thông số cấu hình mà xác định chu kỳ của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho việc RLM.

12. UE theo điểm 11, trong đó một hoặc nhiều thông số cấu hình nêu trên trực tiếp quy định chu kỳ của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm được sử dụng cho các phép đo quản lý di động, và trong đó chu kỳ của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho việc RLM là được xác định từ chu kỳ của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động.

13. Nút truy cập của hệ thống truyền thông không dây, trong đó nút truy cập này bao gồm:

hệ mạch thu phát; và

hệ mạch xử lý được liên kết theo cách hoạt động được với hệ mạch thu phát và được tạo cấu hình để:

truyền, nhờ sử dụng hệ mạch thu phát, trong tín hiệu đường xuống thứ nhất có loạt khung con, tín hiệu tham chiếu được tạo chùm trong mỗi trong số các khung con này, trong đó các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này là được truyền trong ít khung con hơn so với tất cả trong số các khung con của tín hiệu đường xuống này; và

tạo cấu hình cho thiết bị người dùng (User Equipment - UE) để thực hiện các phép đo quản lý di động nhờ sử dụng ít nhất là tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm và thực hiện việc theo dõi liên kết

vô tuyến (Radio Link Monitoring - RLM) nhờ sử dụng ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động này.

14. Nút truy cập theo điểm 13, trong đó hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để truyền một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu bổ sung để UE sử dụng khi ước lượng kênh đối với kênh điều khiển thứ nhất.

15. Nút truy cập theo điểm 13, trong đó hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để truyền kênh điều khiển thứ nhất trong các tài nguyên tần số chồng ít nhất một phần với các tài nguyên tần số mà mang các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm.

16. Nút truy cập theo điểm 13, trong đó một hoặc nhiều trong số các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm bao gồm tín hiệu tham chiếu riêng của chùm dành cho chùm thứ nhất.

17. Nút truy cập theo điểm 16, trong đó tín hiệu tham chiếu riêng của chùm có mang bộ nhận dạng chùm, và trong đó hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để giải mã bộ nhận dạng chùm này từ tín hiệu tham chiếu riêng của chùm này.

18. Nút truy cập theo điểm 13, trong đó hệ mạch xử lý được tạo cấu hình để truyền, đến UE, một hoặc nhiều thông số cấu hình mà xác định chu kỳ của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng để theo dõi liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring - RLM).

19. Nút truy cập theo điểm 18, trong đó một hoặc nhiều thông số cấu hình nêu trên trực tiếp quy định chu kỳ của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm để dùng cho các

phép đo quản lý di động, để chu kỳ của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho việc RLM là được xác định từ chu kỳ của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động.

20. Phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính có lưu giữ chương trình máy tính bao gồm các lệnh chương trình mà khi được thực thi trên ít nhất một mạch xử lý của UE mà được tạo cấu hình để hoạt động trong mạng truyền thông không dây, thì tạo cấu hình cho UE này để:

nhận, trong tín hiệu đường xuống có loạt khung con, tín hiệu tham chiếu được tạo chùm trong mỗi trong số các khung con này, trong đó các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này là được nhận trong ít khung con hơn so với tất cả trong số các khung con của tín hiệu đường xuống này;

thực hiện các phép đo quản lý di động nhờ sử dụng ít nhất tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm nhận được; và

thực hiện việc theo dõi liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring - RLM) nhờ sử dụng ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động này.

21. Phương tiện lưu trữ phi nhất thời đọc được bằng máy tính có lưu giữ chương trình máy tính bao gồm các lệnh chương trình mà khi được thực thi trên ít nhất một mạch xử lý của nút truy cập của mạng truyền thông không dây, thì tạo cấu hình cho nút truy cập này để:

truyền, trong tín hiệu đường xuống thứ nhất có loạt khung con, tín hiệu tham chiếu được tạo chùm trong mỗi trong số các khung con này, trong đó các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm này là được truyền trong ít khung con hơn so với tất cả trong số các khung con của tín hiệu đường xuống này; và

tạo cấu hình cho UE để thực hiện các phép đo quản lý di động nhờ sử dụng ít nhất là tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm và thực hiện

việc theo dõi liên kết vô tuyến (Radio Link Monitoring - RLM) nhờ sử dụng ít nhất một số tín hiệu của tập hợp con thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu được tạo chùm mà được sử dụng cho các phép đo quản lý di động này.

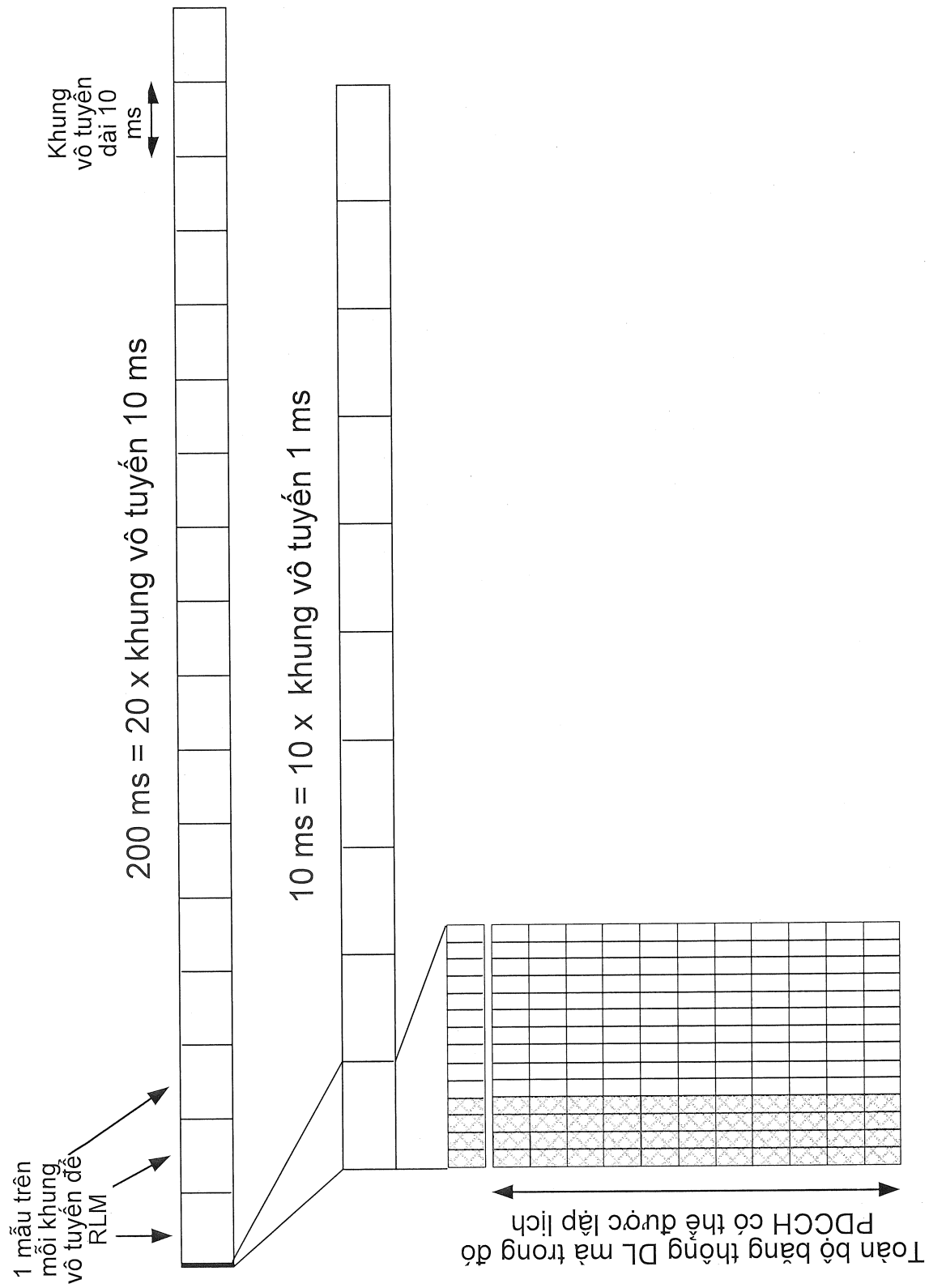


Fig.1

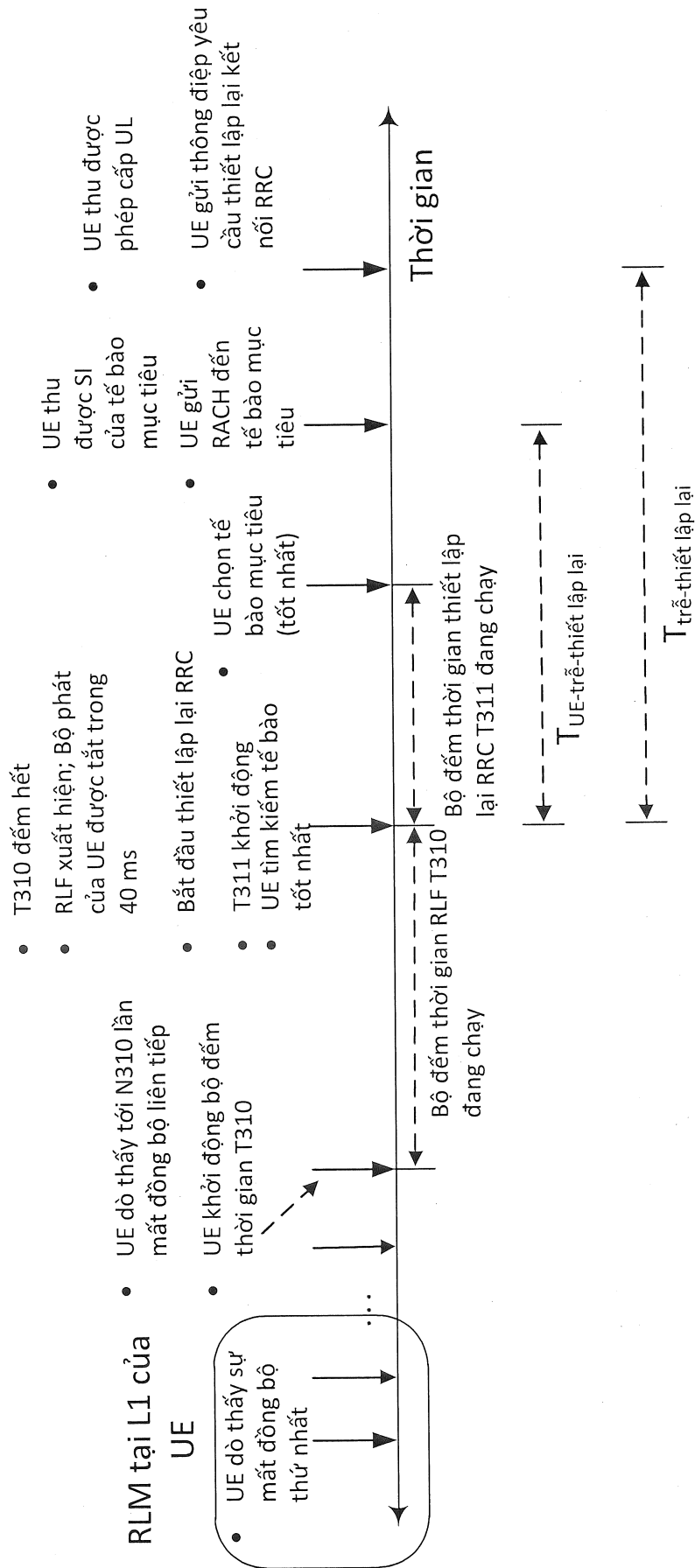


Fig.2

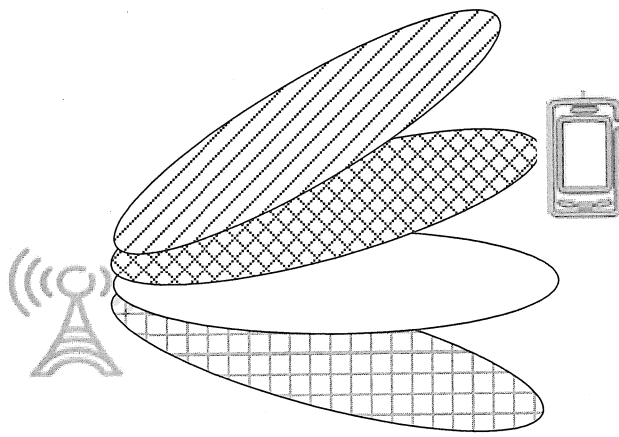


Fig.3

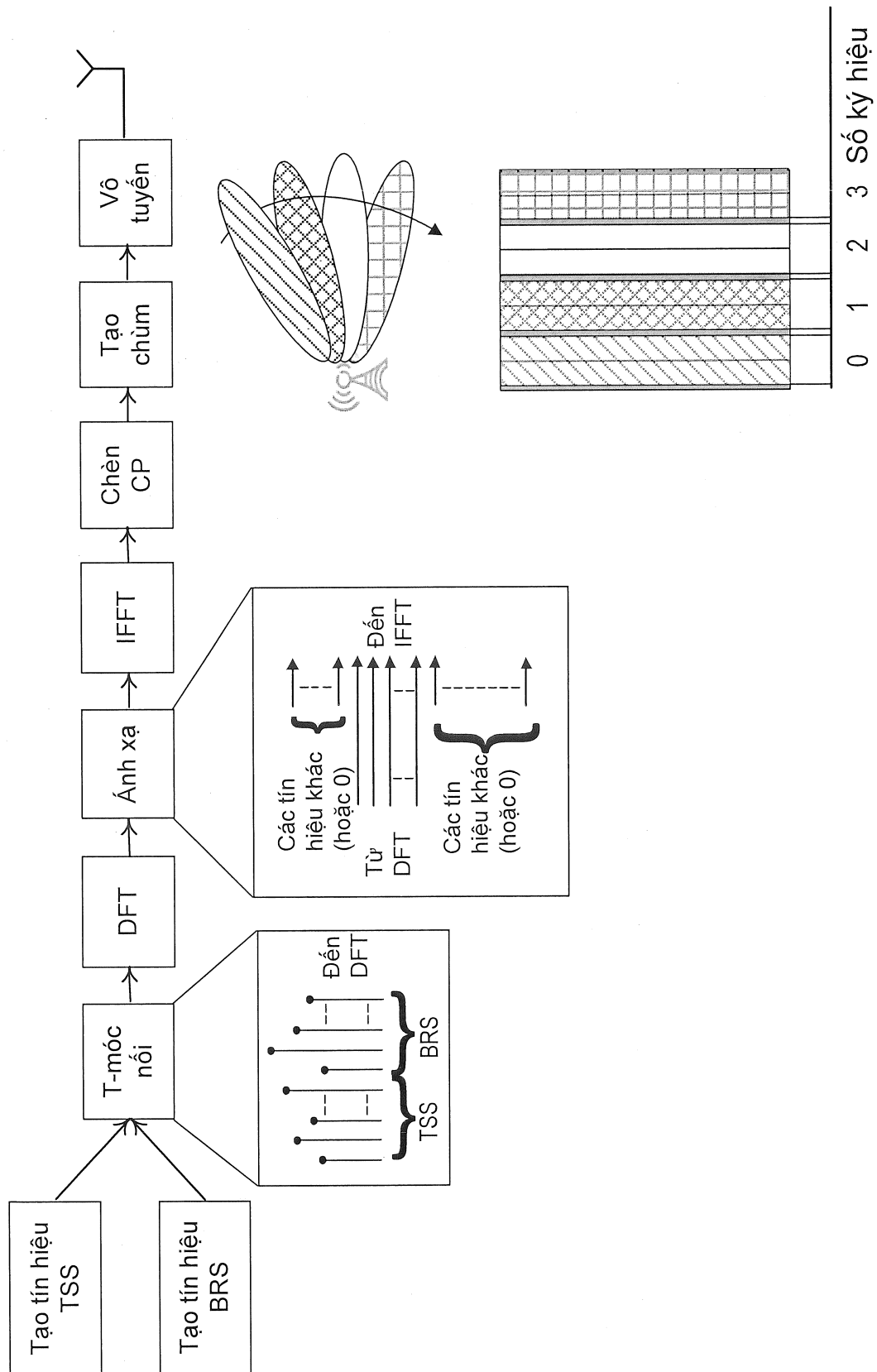


Fig.4

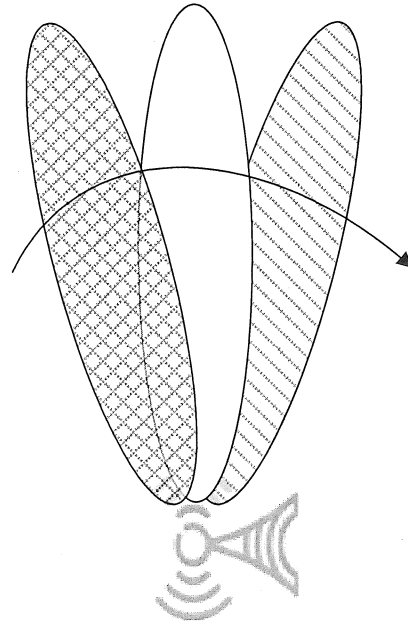
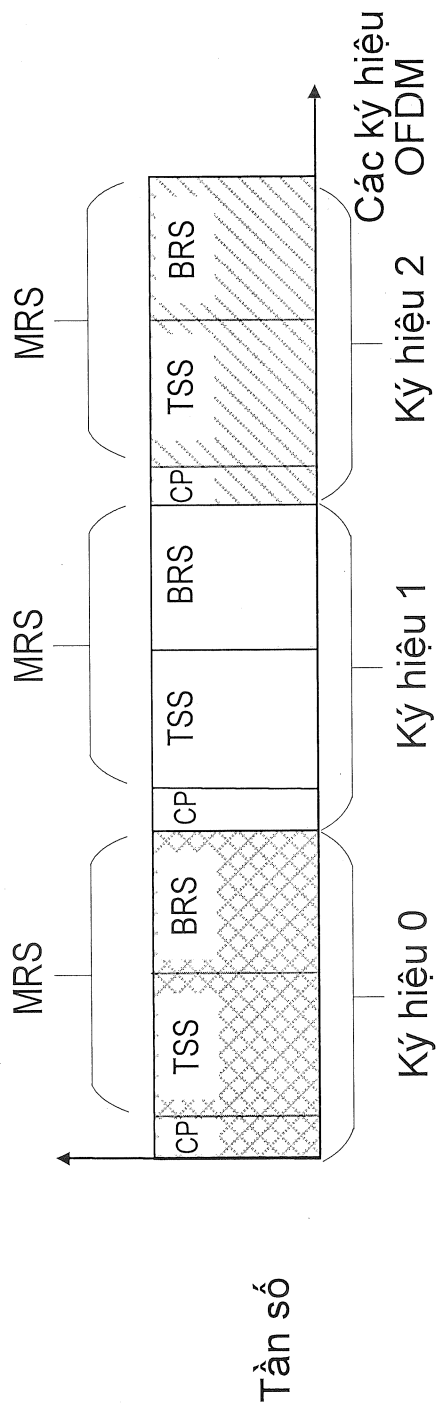


Fig.5

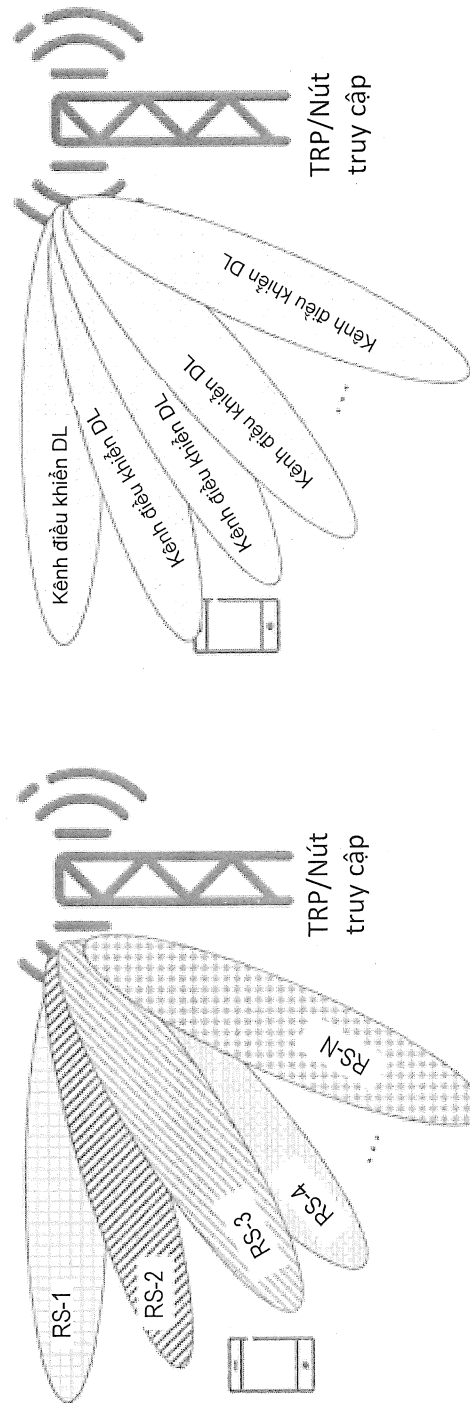


Fig.6

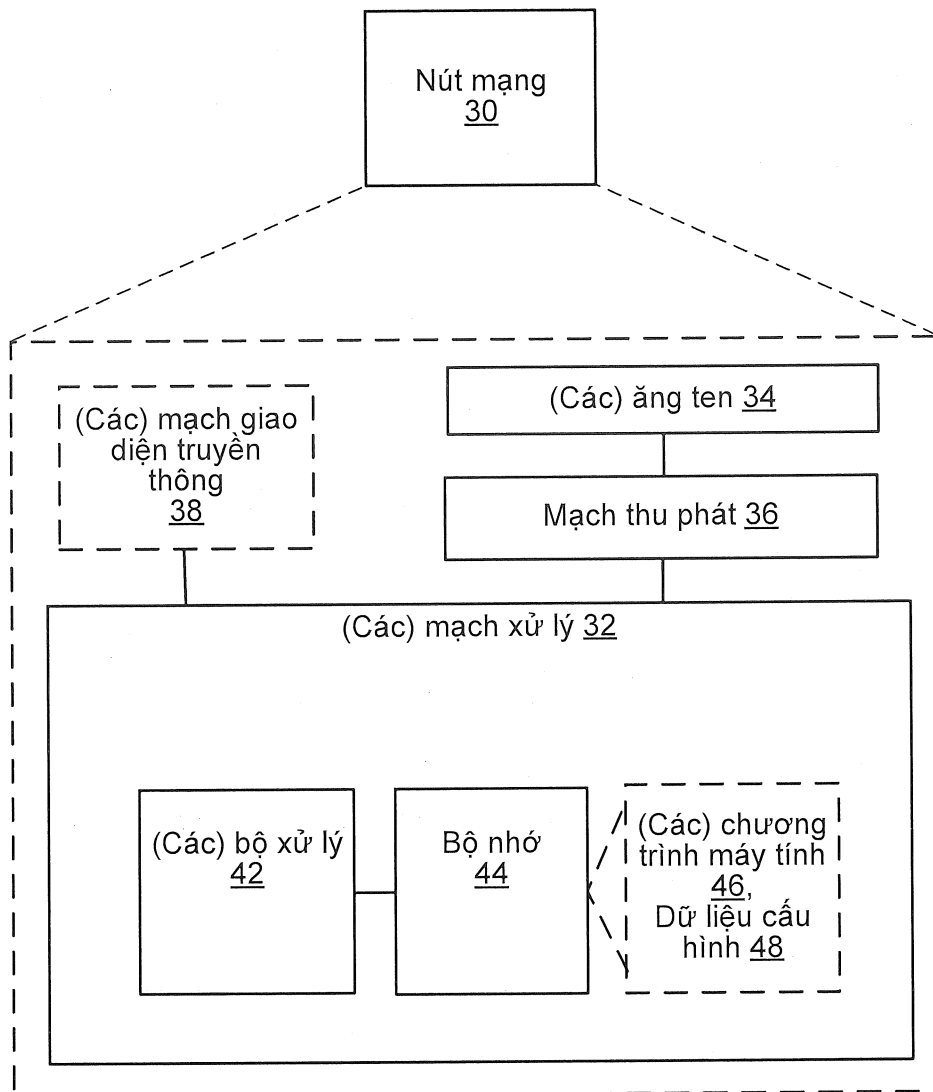


Fig.7

800

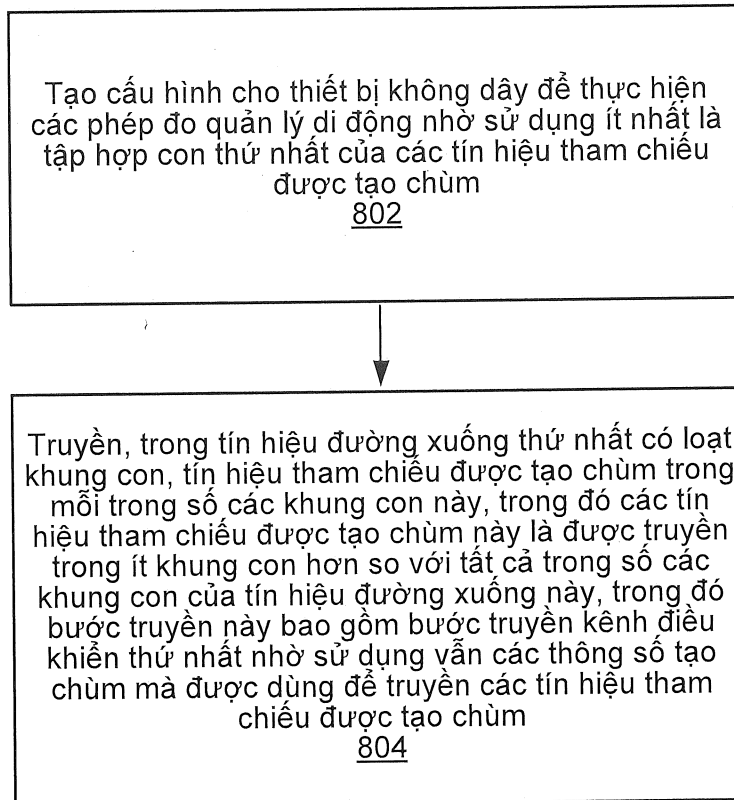


Fig.8

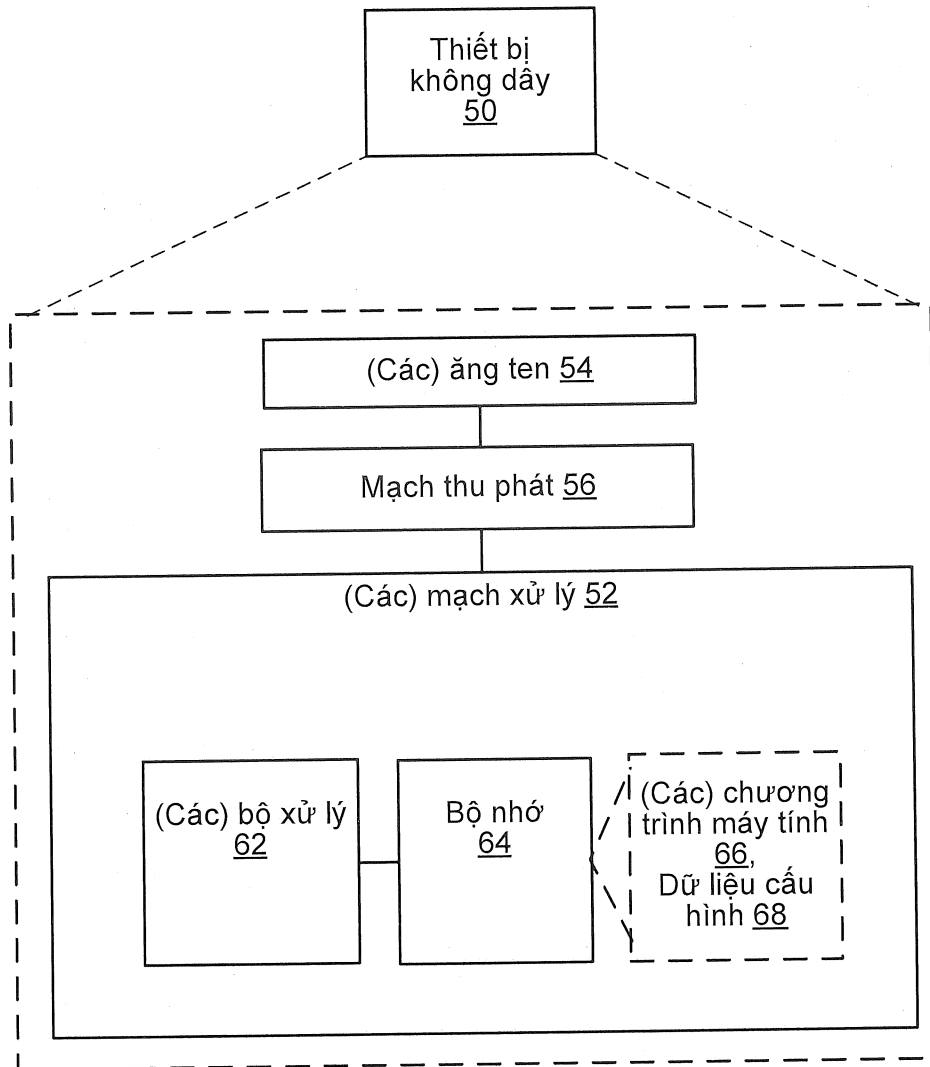


Fig.9

1000

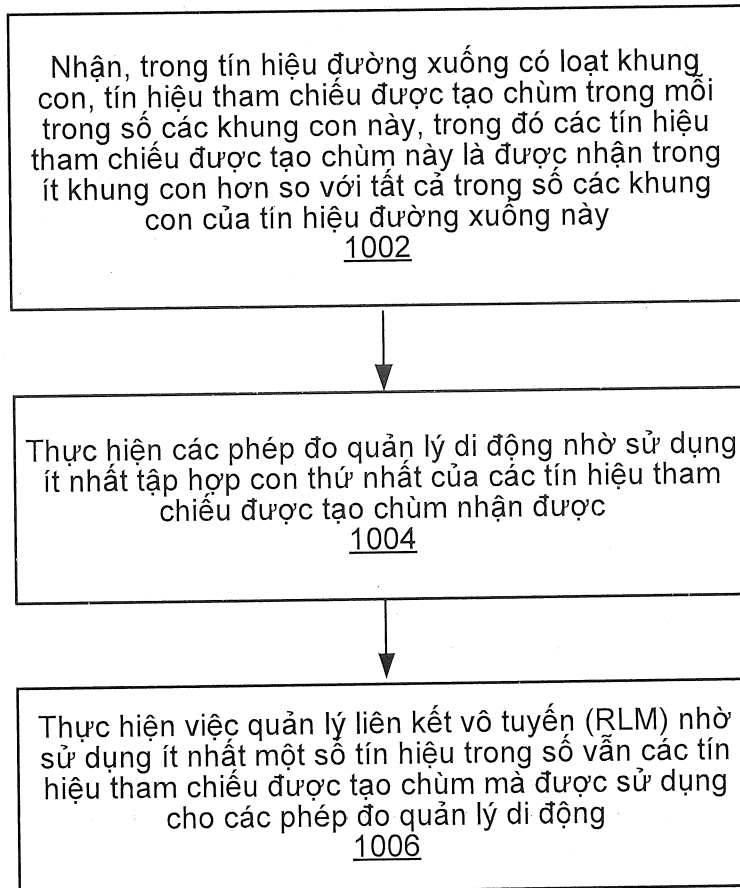


Fig.10

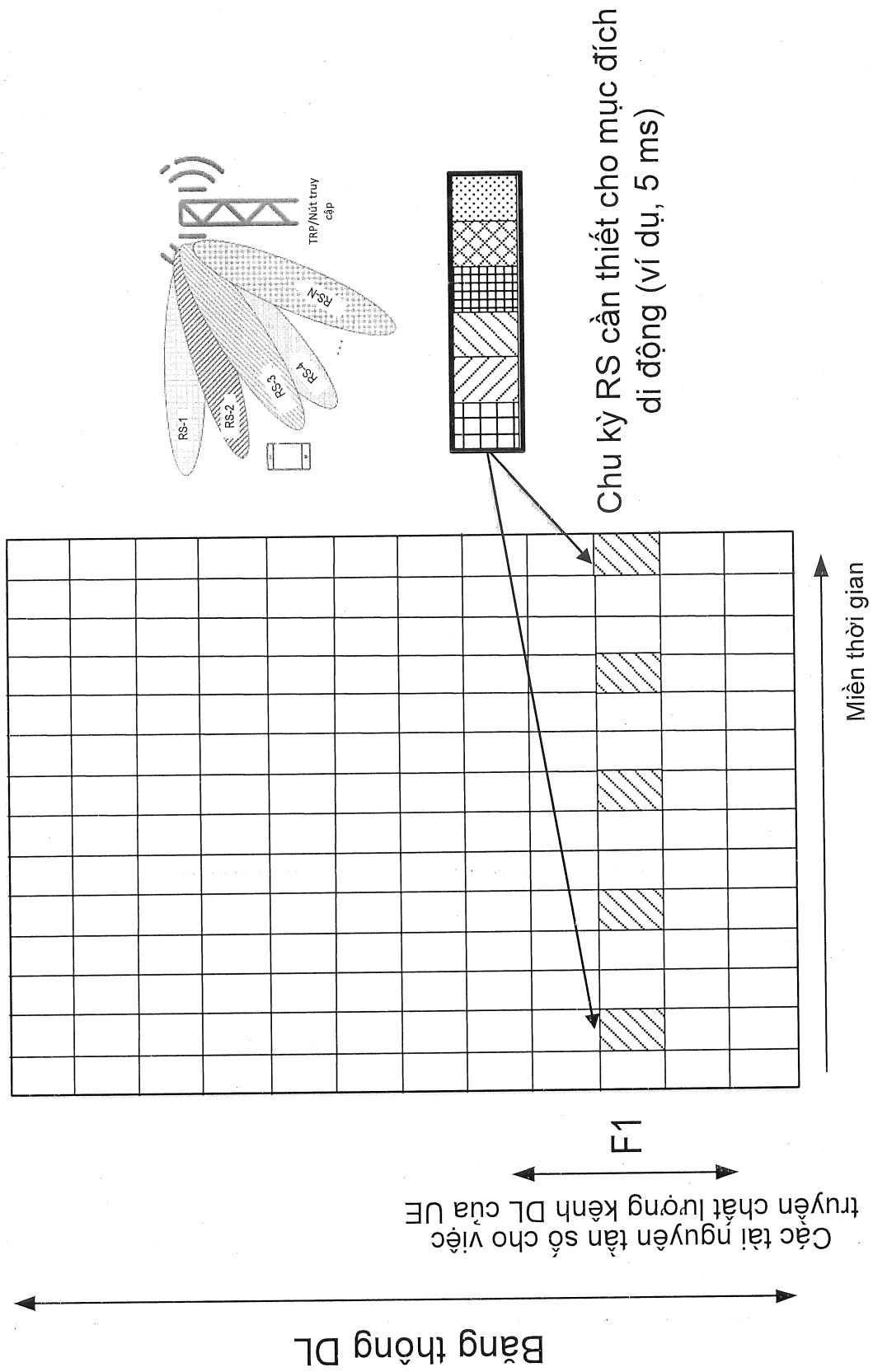


Fig. 11

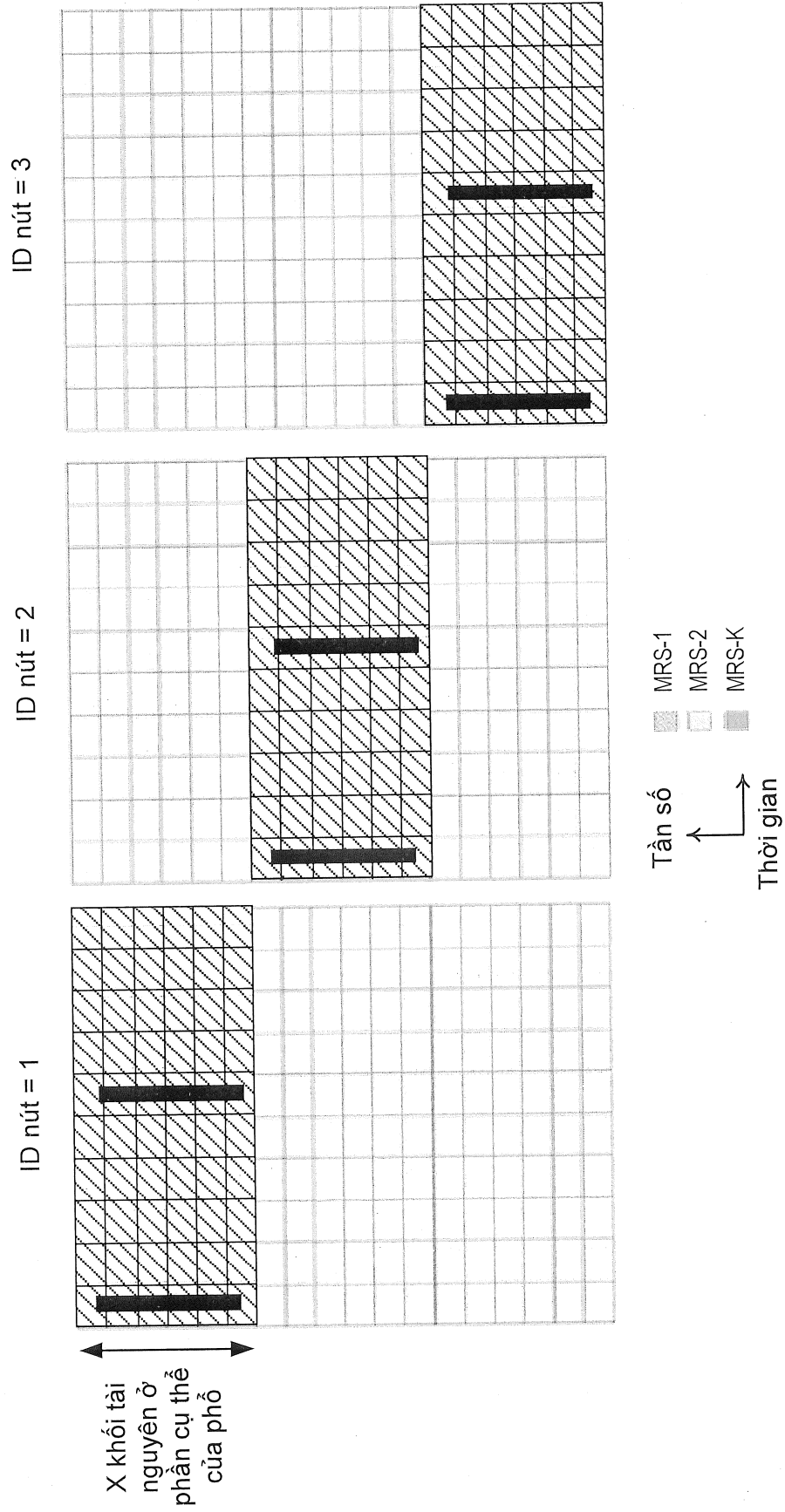


Fig.12

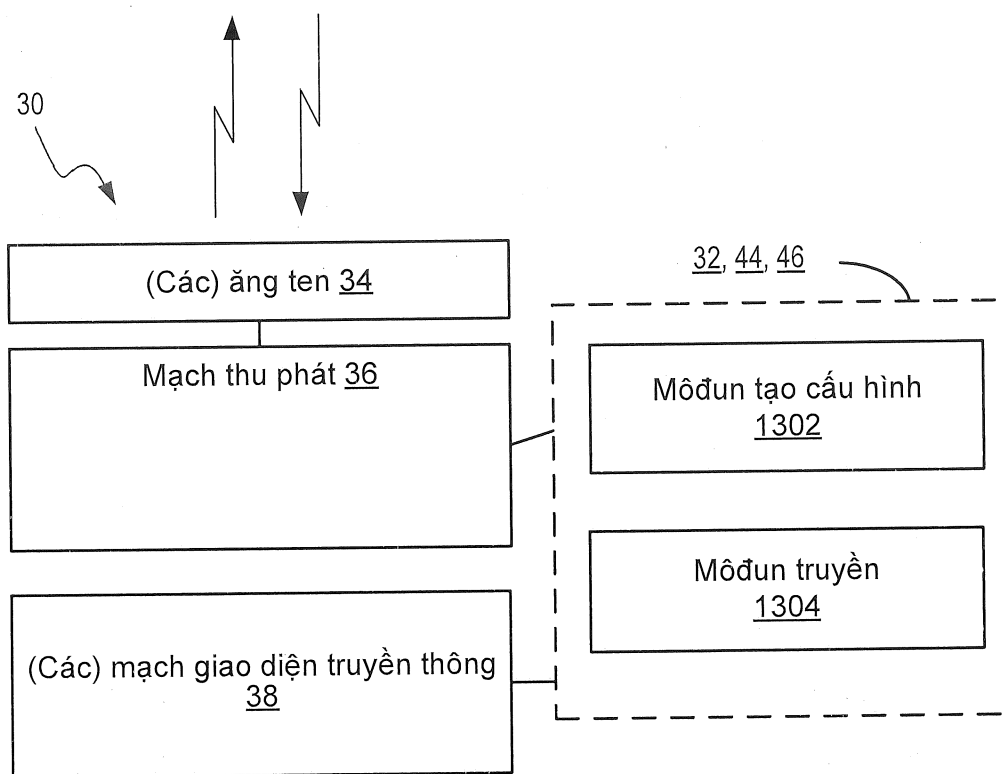


Fig.13

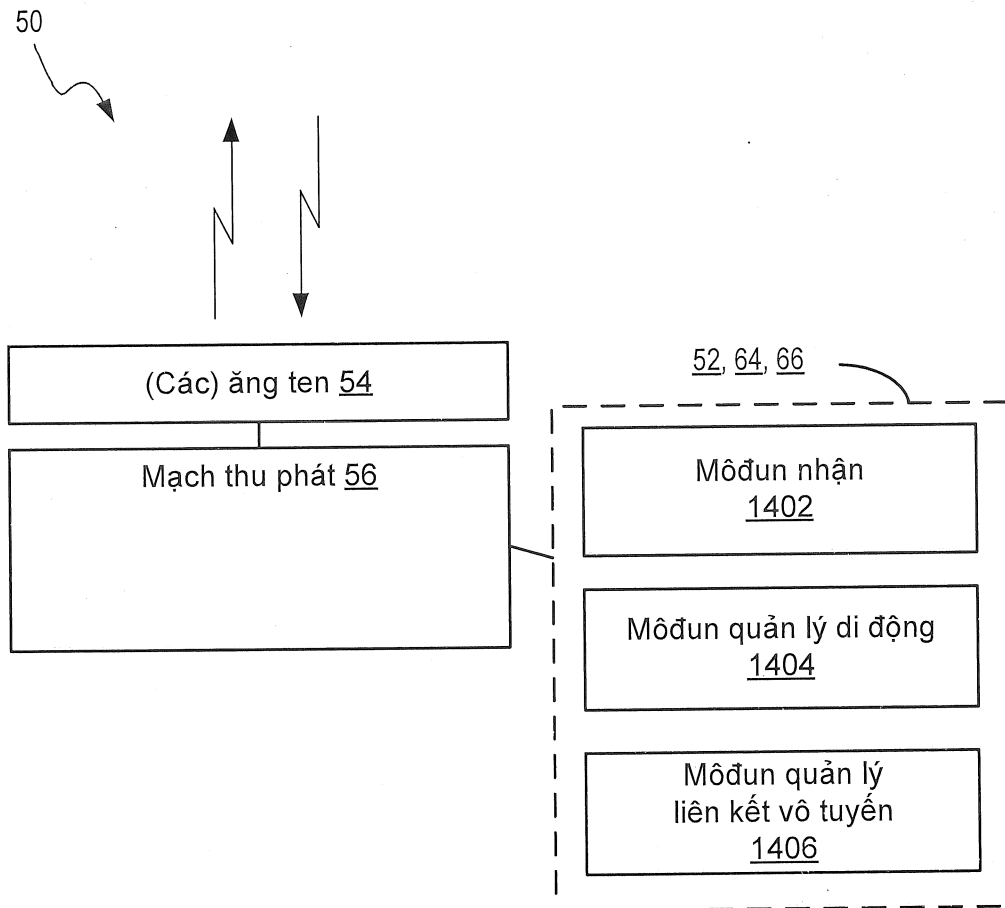


Fig.14