



(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)



1-0034990

(51)⁸ H04B 7/08; H04B 17/309; H04B 1/00; (13) B
H04B 1/401

(21) 1-2018-03724

(22) 17/02/2017

(86) PCT/KR2017/001809 17/02/2017

(87) WO 2017/142369 24/08/2017

(30) 10-2016-0019601 19/02/2016 KR

(45) 27/03/2023 420

(43) 25/10/2018 367A

(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)

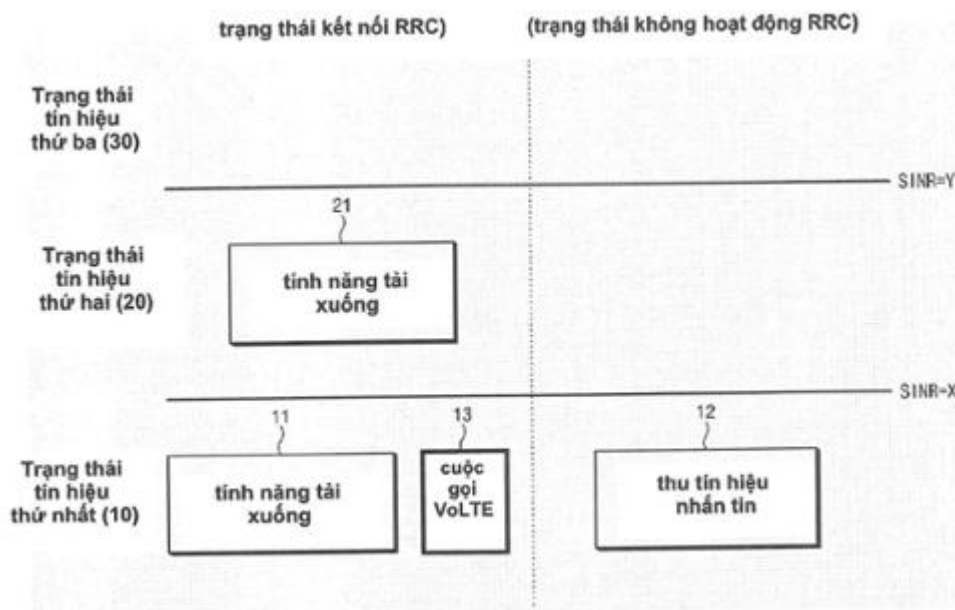
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 16677, Republic of Korea

(72) LEE, Hyungjoo (KR); KIM, Kee Hoon (KR); LEE, Byung Gil (KR); LIM, Chaiman (KR).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG XÁCH TAY

(57) Sáng chế đề cập tới thiết bị truyền thông xách tay. Thiết bị truyền thông xách tay theo sáng chế bao gồm các anten, mạch tần số vô tuyến (RF) được làm thích ứng để nối điện với các anten, và bộ xử lý. Các anten bao gồm anten chính thứ nhất, anten phụ thứ nhất, anten chính thứ hai, và anten phụ thứ hai. Bộ xử lý điều khiển mạch RF hoạt động ở chế độ thứ nhất để thu tín hiệu bằng cách sử dụng anten chính thứ nhất và anten phụ thứ nhất. Bộ xử lý điều khiển mạch RF hoạt động ở chế độ thứ hai khác với chế độ thứ nhất để thu tín hiệu dựa trên trạng thái tín hiệu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới các công nghệ sử dụng nhiều anten dựa trên các môi trường truyền thông khác nhau của đầu cuối. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập tới thiết bị truyền thông xách tay.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của các công nghệ truyền thông, đầu cuối người dùng có thể được trang bị nhiều anten. Ví dụ, đầu cuối người dùng có thể bao gồm anten chính được sử dụng để truyền và thu tín hiệu và anten phân tập chỉ được sử dụng để thu tín hiệu. Đầu cuối người dùng có thể tăng đặc tính thu của một dải tần số nhất định bằng cách tổng hợp tín hiệu thu được nhờ anten chính và tín hiệu thu được nhờ anten phân tập bằng cách sử dụng mạch tích hợp tần số vô tuyến (RFIC) của nó và mạch tương tự.

Nếu đầu cuối người dùng được định vị trong một khu vực, chẳng hạn điện trường rất yếu, khi nhiều tổn hao gói xảy ra vì chất lượng hoặc cường độ tín hiệu ở mức rất yếu, mặc dù thu được tín hiệu bằng cách sử dụng anten chính thông thường và anten phân tập thông thường, khó có thể cải thiện đáng kể đặc tính thu. Hơn nữa, đầu cuối người dùng có thể ở trong một số môi trường truyền thông như điện trường rất yếu, điện trường yếu vừa, và điện trường mạnh và có thể ở trạng thái kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) hoặc trạng thái không hoạt động RRC đối với trạm cơ sở. Các kỹ thuật sử dụng anten thông thường không cho phép phối hợp một cách hữu hiệu với toàn bộ môi trường mạng trong đó đầu cuối người dùng được định vị đối với đặc tính thu hoặc mức tiêu thụ điện năng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết các vấn đề như nêu trên, mục đích chính của sáng chế là đề xuất phương pháp cho phép đầu cuối người dùng có thể chọn bộ anten để thu tín

hiệu trong các môi trường truyền thông khác nhau và đầu cuối người dùng tương ứng.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử này có thể có nhiều anten, mạch tần số vô tuyến (RF) được làm thích ứng để nối điện với các anten, và bộ xử lý. Các anten có thể bao gồm anten chính thứ nhất được làm thích ứng để truyền hoặc thu tín hiệu của dải tần số thứ nhất, anten phụ thứ nhất được làm thích ứng để thu tín hiệu của dải tần số thứ nhất, anten chính thứ hai, và anten phụ thứ hai. Bộ xử lý có thể được làm thích ứng để điều khiển mạch RF hoạt động ở chế độ thứ nhất để thu tín hiệu của dải tần số thứ nhất bằng cách sử dụng anten chính thứ nhất và anten phụ thứ nhất. Bộ xử lý có thể được làm thích ứng để xác định trạng thái tín hiệu dựa trên tham số biểu thị cường độ tín hiệu hoặc chất lượng tín hiệu và điều khiển mạch RF hoạt động ở chế độ thứ hai để thu tín hiệu của dải tần số thứ nhất bằng cách sử dụng anten chính thứ nhất, anten phụ thứ nhất, anten chính thứ hai, và anten phụ thứ hai dựa trên trạng thái tín hiệu đã xác định.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp vận hành anten của thiết bị điện tử có nhiều anten. Phương pháp này có thể bao gồm các bước: xác định trạng thái tín hiệu dựa trên tham số biểu thị cường độ tín hiệu hoặc chất lượng tín hiệu, xác định trạng thái RRC của thiết bị điện tử đối với trạm cơ sở, và xác định anten cần được sử dụng để thu tín hiệu trong số các anten dựa trên trạng thái tín hiệu và trạng thái RRC.

Các khía cạnh, ưu điểm và dấu hiệu cơ bản khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này từ phần mô tả chi tiết sau đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, đề xuất các phương án khác nhau của sáng chế.

Các hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo các phương án của sáng chế, đầu cuối người dùng có thể tăng tính năng Rx hoặc có thể giảm mức tiêu thụ điện năng, dựa trên môi trường truyền thông của đầu cuối người dùng.

Hơn nữa, theo một phương án, đầu cuối người dùng có thể tiếp tục thu tín

hiệu nhờ ít nhất hai anten tốt nhất có hiệu quả Rx tốt.

Hơn nữa, theo một phương án, đầu cuối người dùng có thể làm giảm đáng kể xác suất mà trạng thái rớt cuộc gọi xảy ra khi thực hiện cuộc gọi VoLTE.

Hơn nữa, theo một phương án, đầu cuối người dùng có thể duy trì thông lượng dữ liệu ở mức cao khi dữ liệu tải xuống.

Hơn nữa, theo một phương án, đầu cuối người dùng có thể tiếp nhận một cách ổn định tín hiệu nhắn tin ở trạng thái không hoạt động RRC.

Ngoài ra, đầu cuối người dùng có thể tạo ra các hiệu quả khác nhau theo cách trực tiếp hoặc gián tiếp được xác định theo sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để có thể hiểu rõ ràng hơn sáng chế và các ưu điểm của nó, sau đây là phần mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó các số chỉ dẫn tương tự biểu thị các chi tiết tương tự, trong đó:

Fig.1a thể hiện thay đổi về môi trường truyền thông của đầu cuối người dùng và hoạt động được thực hiện trong từng môi trường truyền thông bởi đầu cuối người dùng theo một phương án;

Fig.1b thể hiện phân loại của môi trường truyền thông của đầu cuối người dùng theo một phương án khác;

Fig.1c thể hiện phân loại của môi trường truyền thông của đầu cuối người dùng theo một phương án khác;

Fig.2 thể hiện thay đổi về môi trường truyền thông của đầu cuối người dùng theo một phương án khác;

Fig.3 thể hiện ví dụ về các bộ phận phần cứng của đầu cuối người dùng theo một phương án;

Fig.4 thể hiện cấu trúc thiết lập ánh xạ giữa anten thu (Rx) và mạch tần số vô tuyến (RF) dựa trên trạng thái chuyển anten phát (Tx) theo một phương án;

Fig.5 là lưu đồ thể hiện hoạt động của mạch RF trong điện trường yếu vừa theo một phương án;

Fig.6a là hình vẽ khái niệm thể hiện cấu trúc khung con trên liên kết

xuống theo một phương án;

Fig.6b thể hiện thay đổi của tốc độ thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) khi tải xuống tập theo một phương án;

Fig.7 là lưu đồ thể hiện hoạt động của mạch RF trong điện trường rất yếu theo một phương án;

Fig.8 là lưu đồ thể hiện hoạt động của mạch RF ở trạng thái không hoạt động điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) theo một phương án;

Fig.9 là lưu đồ thể hiện hoạt động của mạch RF thích ứng trong điện trường yếu vừa theo một phương án;

Fig.10 thể hiện hoạt động của mạch RF thích ứng theo hoạt động 4 Rx phân tập (4RxD) theo một phương án;

Fig.11 là hình vẽ thể hiện chu kỳ giám sát để xác định anten Rx tốt nhất theo một phương án;

Fig.12 là lưu đồ thể hiện hoạt động của xác định anten Rx tốt nhất ở trạng thái không hoạt động RRC theo một phương án;

Fig.13 thể hiện thiết bị điện tử trong môi trường mạng theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau; và

Fig.15 là sơ đồ khối thể hiện mô đun chương trình theo một phương án của sáng chế.

Trên các hình vẽ kèm theo, cần lưu ý rằng các số chỉ dẫn tương tự được sử dụng để biểu thị các phần tử, dấu hiệu và cấu trúc giống nhau hoặc tương tự.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1a tới Fig.15, sẽ được mô tả dưới đây, và các phương án khác nhau được sử dụng để mô tả các nguyên lý của sáng chế theo cách chỉ để minh họa và không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng các nguyên lý của sáng chế có thể được thực hiện trong thiết bị điện tử phù hợp bất kỳ.

Sau đây, sáng chế đã mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các cải biến khác nhau có thể được dự kiến theo các phương án khác nhau của sáng chế và các phương án này được minh họa trên các hình vẽ và được mô tả chi tiết kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế không dự kiến bị giới hạn ở các phương án cụ thể, và cần phải hiểu rằng sáng chế bao hàm tất cả các phương án cải biến và/hoặc, các phương án tương đương và các phương án thay thế trong phạm vi và lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế. Liên quan tới mô tả về các hình vẽ, các số chỉ dẫn tương tự biểu thị các chi tiết tương tự.

Trong phần mô tả theo sáng chế, cách diễn đạt "có", "có thể có", "gồm" và "bao gồm", hoặc "có thể gồm" và "có thể bao gồm" được dùng ở đây biểu thị sự có mặt của các dấu hiệu tương ứng (ví dụ, các phần tử như các giá trị số, chức năng, hoạt động, hoặc bộ phận) nhưng không loại trừ sự có mặt của các dấu hiệu bổ sung.

Trong phần mô tả theo sáng chế, cách diễn đạt "A hoặc B", "ít nhất một trong số A và/hoặc B", hoặc "một hoặc nhiều trong số A và/hoặc B", và cách diễn đạt tương tự được dùng ở đây có thể có kết hợp bất kỳ và tất cả các kết hợp của một hoặc nhiều mục được liệt kê liên quan. Ví dụ, thuật ngữ "A hoặc B", "ít nhất một trong số A và B", hoặc "ít nhất một trong số A hoặc B" có thể đề cập tới tất cả các trường hợp: trường hợp (1) trong đó ít nhất một A có mặt, trường hợp (2) trong đó ít nhất một B có mặt, hoặc trường hợp (3) trong đó cả ít nhất một A và ít nhất một B đều có mặt.

Cách diễn đạt chẳng hạn "thứ nhất", hoặc "thứ hai", và diễn đạt tương tự được sử dụng theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể đề cập tới các phần tử khác nhau bất kể thứ tự và/hoặc mức độ ưu tiên của các phần tử tương ứng, nhưng không giới hạn các phần tử tương ứng. Cách diễn đạt có thể được sử dụng để phân biệt một phần tử với một phần tử khác. Ví dụ, "thiết bị người dùng thứ nhất" và "thiết bị người dùng thứ hai" biểu thị các thiết bị người dùng khác nhau bất kể thứ tự và/hoặc mức độ ưu tiên của các phần tử tương ứng. Ví dụ, bộ phận thứ nhất có thể được gọi là bộ phận thứ hai và ngược lại mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Cần phải hiểu rằng khi một phần tử (ví dụ, phần tử thứ nhất) được mô tả là được “liên kết với (theo cách hoạt động hoặc truyền thông)” hoặc “nối với” một phần tử khác (ví dụ, phần tử thứ hai), phần tử này có thể được liên kết hoặc nối trực tiếp với phần tử khác hoặc một phần tử xen giữa (ví dụ, phần tử thứ ba) có thể có mặt. Trái lại, khi một phần tử (ví dụ, phần tử thứ nhất) được mô tả là được “liên kết trực tiếp với” hoặc “nối trực tiếp với” một phần tử khác (ví dụ, phần tử thứ hai), cần phải hiểu rằng không có phần tử xen giữa (ví dụ, phần tử thứ ba).

Phụ thuộc vào tình huống cụ thể, cách diễn đạt “được làm thích ứng để” được dùng ở đây có thể được sử dụng làm, ví dụ, cách diễn đạt “phù hợp để”, “có khả năng để”, “được thiết kế để”, “thích ứng để”, “được tạo ra để”, hoặc “có khả năng”. Thuật ngữ “được làm thích ứng để” không nhất thiết chỉ nghĩa là “được thiết kế đặc biệt để” ở phần cứng. Để thay thế, cách diễn đạt “thiết bị được làm thích ứng để” có thể nghĩa là thiết bị “có khả năng” hoạt động cùng với một thiết bị khác hoặc các bộ phận khác. Ví dụ, “bộ xử lý được làm thích ứng để thực hiện A, B, và C” có thể nghĩa là bộ xử lý thông dụng (ví dụ, bộ xử lý trung tâm (CPU) hoặc bộ xử lý ứng dụng) có thể thực hiện các hoạt động tương ứng bằng cách chạy một hoặc nhiều chương trình phần mềm lưu trữ bộ xử lý chuyên dụng (ví dụ, bộ xử lý nhúng sẵn) để thực hiện hoạt động tương ứng.

Các thuật ngữ được dùng theo sáng chế được sử dụng để mô tả các phương án cụ thể của sáng chế và không dự kiến để giới hạn phạm vi của sáng chế. Các thuật ngữ ở dạng số ít có thể có dạng số nhiều trừ khi được xác định khác đi. Trừ khi được xác định khác đi ở đây, tất cả các thuật ngữ được sử dụng ở đây, kể cả các thuật ngữ kỹ thuật và khoa học, có thể có hàm nghĩa giống như thường được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ngoài ra, cần phải hiểu rằng các thuật ngữ, được xác định trong một từ điển và được sử dụng phổ biến, cần được diễn dịch như thông lệ theo kỹ thuật liên quan và không ở dạng lý tưởng hoặc quá máy móc trừ khi được xác định rõ ràng như vậy ở đây theo các phương án khác nhau của sáng chế. Trong số trường hợp, thậm chí nếu các thuật ngữ là các thuật ngữ được định nghĩa trong bản mô tả

này, chúng không thể được diễn dịch sao cho loại trừ các phương án của sáng chế.

Các từ viết tắt và/hoặc các chữ viết tắt được dùng ở đây được định nghĩa sau đây. Ngoài ra, các từ viết tắt và/hoặc các chữ viết tắt khác nhau có thể được xác định theo sáng chế.

Tx - phát

Rx - thu

DRX - nhận sóng không liên tục

RF - tần số vô tuyến

LTE - tiến hóa dài hạn

VoLTE - thoại trên nền LTE

MCS - kỹ thuật điều biến và mã hóa

SINR - tỷ lệ tín hiệu/nhiều và tạp âm

CQI - chỉ báo chất lượng kênh

DCI - thông tin điều khiển liên kết xuống

PDCCH - kênh điều khiển liên kết xuống vật lý

PDSCH - kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý

CA - tập hợp sóng mang

RRC - điều khiển tài nguyên vô tuyến

RSSI - chỉ báo cường độ tín hiệu thu được

RSRP - công suất thu tín hiệu chuẩn

ECIO (E_c/I_o) - tỷ số năng lượng/nhiều

RSRQ - chất lượng thu tín hiệu chuẩn

UE - thiết bị người dùng

Sau đây, phần mô tả sẽ được đưa ra về thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Theo sáng chế, thiết bị điện tử có thể được gọi là đầu cuối người dùng, UE, hoặc tên gọi tương tự.

Fig.1a là hình vẽ thể hiện thay đổi về môi trường truyền thông của đầu cuối người dùng và hoạt động được thực hiện trong từng môi trường truyền thông bởi đầu cuối người dùng theo một phương án.

Theo Fig.1a, đầu cuối người dùng có thể ở các trạng thái tín hiệu khác nhau. Ví dụ, trạng thái tín hiệu có thể được phân loại thành ba giai đoạn theo cường độ tín hiệu hoặc chất lượng tín hiệu. Ví dụ, môi trường truyền thông của đầu cuối người dùng có thể tương ứng với trạng thái bất kỳ trong số trạng thái tín hiệu thứ nhất 10, trạng thái tín hiệu thứ hai 20, và trạng thái tín hiệu thứ ba 30. Trạng thái tín hiệu 10 có thể tương ứng với trạng thái trong đó cường độ tín hiệu hoặc chất lượng tín hiệu tương đối rất yếu, nghĩa là, trạng thái trong đó môi trường mạng rất kém. Trạng thái tín hiệu thứ hai 20 có thể tương ứng với trạng thái trong đó môi trường mạng là khá hoặc tốt, giữa trạng thái tín hiệu thứ nhất 10 và trạng thái tín hiệu thứ ba 30. Trạng thái tín hiệu thứ ba 30 có thể tương ứng với trạng thái trong đó môi trường mạng là đặc biệt tốt.

Theo ví dụ trên Fig.1a, trạng thái tín hiệu thứ nhất 10 có thể tương ứng với trạng thái trong đó giá trị SINR nhỏ hơn X dB. Ví dụ, đầu cuối người dùng có thể xác định giá trị SINR dựa trên tín hiệu thu được nhờ anten của nó. Nếu giá trị SINR xác định được nhỏ hơn X dB, đầu cuối người dùng có thể xác định rằng môi trường mạng mà đầu cuối người dùng hiện ở trong đó ở trạng thái tín hiệu thứ nhất 10.

Hơn nữa, nếu giá trị SINR giữa X dB và Y dB, đầu cuối người dùng có thể xác định rằng môi trường mạng hiện tại ở trạng thái tín hiệu thứ hai 20. Ngoài ra, nếu giá trị SINR lớn hơn Y dB, đầu cuối người dùng có thể xác định rằng môi trường mạng của nó tương ứng với trạng thái tín hiệu thứ ba 30. X dB và Y dB là các giá trị SINR có thể được xác định theo các cách khác nhau dựa trên kiểu của đầu cuối người dùng, môi trường truyền thông, và yếu tố tương tự. Nói chung, X dB có thể được thiết lập bằng giá trị chuẩn để xác định trạng thái trong đó trạng thái tín hiệu tương đối kém và bình thường, và Y dB có thể được thiết lập bằng giá trị chuẩn để xác định trạng thái trong đó trạng thái tín hiệu tương đối bình thường và khá hoặc tốt.

Fig.1b là hình vẽ thể hiện phân loại của môi trường truyền thông của đầu cuối người dùng theo một phương án khác.

Theo Fig.1b, đầu cuối người dùng có thể xác định trạng thái Bật/Tắt của

hoạt động điều khiển thích ứng anten Rx theo một phương án liên quan tới giá trị SINR 'x'. Ngoài ra, các trạng thái chi tiết (trạng thái Bật 1, trạng thái Bật 2, ..., trạng thái Bật N) có thể được xác định ở trạng thái Bật của hoạt động 4RxD. Các giá trị ngưỡng khác hoặc các điều kiện hoạt động khác có thể được thiết lập dựa trên từng trạng thái đã xác định.

Đầu cuối người dùng có thể xác định trạng thái tín hiệu hiện tại bằng cách sử dụng một tham số, chẳng hạn RSRP, Ec/IO, hoặc RSRQ thay cho SINR, để biểu thị cường độ tín hiệu hoặc chất lượng tín hiệu. Sau đây, phần mô tả sẽ được đưa ra về các phương án khác nhau liên quan tới giá trị SINR để thuận tiện cho việc mô tả.

Phân loại của các trạng thái tín hiệu được thể hiện trên Fig.1a có thể được chuẩn hóa tương tự Fig.1c. Ví dụ, trạng thái tín hiệu đầu cuối người dùng có thể được phân loại là trạng thái Bật hoặc trạng thái Tắt về giá trị SINR 'x'. Trạng thái Bật có thể được phân loại là trạng thái Bật 1 hoặc trạng thái Bật 2 về 'ON_TH1'. Theo một phương án, trạng thái Bật 1 có thể tương ứng với điện trường yếu vừa, và trạng thái Bật 2 có thể tương ứng với điện trường rất yếu. Đầu cuối người dùng có thể thực hiện hoạt động điều khiển thích ứng anten Rx dựa trên các điều kiện khác nhau theo từng trạng thái.

Quay lại Fig.1a, đầu cuối người dùng có thể cơ bản ở ba trạng thái về giá trị SINR. Ví dụ, đầu cuối người dùng có thể ở trong điện trường yếu (ví dụ, vùng SINR thấp), điện trường trung bình (ví dụ, vùng SINR trung bình), hoặc điện trường mạnh (ví dụ, vùng SINR cao). Theo cách khác, đầu cuối người dùng có thể ở trong điện trường rất yếu (ví dụ, vùng SINR rất thấp), điện trường yếu vừa (ví dụ, vùng SINR trung bình/thấp), hoặc điện trường mạnh (ví dụ, vùng SINR cao). Nói chung, môi trường truyền thông trong đó đầu cuối người dùng được định vị có thể ở trạng thái bất kỳ trong số trạng thái tín hiệu thứ nhất 10 trong đó giá trị SINR thấp hơn giá trị chuẩn thứ nhất (ví dụ, X dB), trạng thái tín hiệu thứ ba 30 trong đó giá trị SINR cao hơn giá trị chuẩn thứ hai (ví dụ, Y dB), và trạng thái tín hiệu thứ hai 20 trong đó giá trị SINR giữa giá trị chuẩn thứ nhất và giá trị chuẩn thứ hai. Như đã mô tả có dựa vào Fig.1b và Fig.1c, hoạt động

thích ứng anten Rx theo một phương án có thể được chia thành bốn hoặc nhiều trạng thái hơn (ví dụ, trạng thái Tắt, trạng thái Bật 1, trạng thái Bật 2, trạng thái Bật 3, và trạng thái tương tự).

Phân mô tả được đưa ra về điện trường rất yếu, điện trường yếu vừa, và điện trường mạnh để thuận tiện cho việc mô tả theo các phương án khác nhau của sáng chế. Tuy nhiên, từng môi trường truyền thông có thể được thay thế bằng trạng thái tín hiệu thứ nhất 10 hoặc trạng thái Bật 2, trạng thái tín hiệu thứ hai 20 hoặc trạng thái Bật 1, hoặc trạng thái tín hiệu thứ ba 30 hoặc trạng thái Tắt dựa trên chất lượng/cường độ tín hiệu tương đối.

Liên quan tới trạng thái trong đó đầu cuối người dùng truyền thông với trạm cơ sở, đầu cuối người dùng có thể ở trạng thái bất kỳ trong số trạng thái kết nối RRC hoặc trạng thái không hoạt động RRC. Theo các phương án khác nhau, đầu cuối người dùng có thể vận hành theo cách khác dựa trên trạng thái RRC của nó hoặc môi trường truyền thông của nó (trạng thái tín hiệu). Ví dụ, đầu cuối người dùng có thể thu một tín hiệu bằng cách sử dụng anten chính để truyền/thu tín hiệu và anten phân tập để tăng cường tín hiệu thu được bởi anten chính. Trường hợp đầu cuối người dùng thu tín hiệu bằng cách sử dụng hai anten (ví dụ, anten chính và anten phân tập) có thể được xác định là hoạt động phân tập 2 Rx (2RxD). Trường hợp đầu cuối người dùng thu tín hiệu bằng cách sử dụng, ví dụ, anten (chính) thứ nhất và anten phân tập thứ nhất, và anten (chính) thứ hai và anten phân tập thứ hai có thể được xác định là hoạt động 4RxD. Ví dụ, anten thứ nhất có thể truyền và thu tín hiệu, và anten phân tập thứ nhất, anten thứ hai, và anten phân tập thứ hai có thể tiếp nhận một tín hiệu. Nếu trạng thái chuyển anten chính xảy ra ở trạng thái Bật 4RxD, anten thứ hai có thể truyền và thu tín hiệu, và ba anten khác có thể tiếp nhận một tín hiệu. Tương tự, trường hợp đầu cuối người dùng thu tín hiệu bằng cách sử dụng ba anten (ví dụ, anten thứ nhất, anten phân tập thứ nhất, và anten phân tập thứ hai) có thể được xác định là hoạt động 3RxD. Để thu tín hiệu nhờ hoạt động 2RxD hoặc hoạt động 4RxD hoặc nhờ hoạt động 3RxD, bốn anten có trong đầu cuối người dùng có thể được vận hành để thu tín hiệu của dải tần số tương ứng với tín hiệu chung.

Theo một phương án, nếu môi trường truyền thông tương ứng với trạng thái tín hiệu thứ hai 20 ở trạng thái kết nối RRC, đầu cuối người dùng có thể vận hành hoạt động 4RxD để tăng tính năng tải xuống. Ví dụ, chức năng 4RxD có thể được kích hoạt trong khi việc tải xuống đáp ứng điều kiện được thực hiện.

Theo một phương án, nếu môi trường truyền thông tương ứng với trạng thái tín hiệu thứ nhất 10 ở trạng thái kết nối RRC, đầu cuối người dùng có thể vận hành hoạt động 4RxD đối với dịch vụ VoLTE, dịch vụ cuộc gọi thoại thế hệ thứ ba (3G), hoặc dịch vụ thoại trên nền giao thức Internet (VoIP) khác với gia tăng tính năng tải xuống. Theo sáng chế, một phương án được minh họa là VoLTE. Tuy nhiên, đầu cuối người dùng có thể thực hiện hoạt động thích ứng anten Rx theo một phương án đối với các loại cuộc gọi khác nhau có thể cải thiện độ ổn định của cuộc gọi thoại khi hoạt động 4RxD được thực hiện. Ngoài ra, đầu cuối người dùng có thể trước tiên xem xét trạng thái cuộc gọi thoại so với trạng thái nhận dữ liệu là điều kiện (ví dụ, điểm kích hoạt) để thực hiện hoạt động thích ứng anten Rx. Ví dụ, xem xét trạng thái nhận dữ liệu, nếu dịch vụ cuộc gọi thoại đang được thực hiện mặc dù đầu cuối người dùng trong môi trường truyền thông đầy đủ là 3RxD, đầu cuối người dùng có thể kích hoạt chức năng 4RxD. Vì trạng thái tín hiệu thứ nhất 10 tương ứng với, ví dụ, điện trường rất yếu, các điều kiện khác như công suất Tx kết hợp với giới hạn liên kết lên và lỗi liên kết lên có thể được áp dụng ở trạng thái tín hiệu thứ hai 20.

Ví dụ, nếu lỗi liên kết lên lớn hơn hoặc bằng giá trị nhất định, mặc dù công suất Tx của đầu cuối người dùng có giá trị lớn nhất, đầu cuối người dùng có thể tắt hoạt động 4RxD mặc dù các điều kiện khác (ví dụ, trạng thái tín hiệu, trạng thái DCI, và trạng thái tương tự) được đáp ứng. Đầu cuối người dùng cần phải truyền thông tin báo nhận (ACK)/phủ định báo nhận (NACK) đối với dữ liệu nhận được từ trạm cơ sở tới trạm cơ sở. Nếu tỷ lệ lỗi liên kết lên ở mức cao, thông tin ACK/NACK có thể không được truyền chính xác tới trạm cơ sở. Nếu trạm cơ sở không tiếp nhận thông tin ACK/NACK, vì trạm này lại truyền cùng dữ liệu tải xuống tới đầu cuối người dùng, hoạt động tải xuống không cần thiết có thể được lặp lại mặc dù tính năng Rx được gia tăng nhờ hoạt động 4RxD.

Như vậy, theo một phương án, trong trường hợp môi trường xác định rằng thông tin ACK/NACK có thể được chính xác truyền tới trạm cơ sở, ví dụ, chỉ khi lỗi liên kết lên nhỏ hơn giá trị nhất định, đầu cuối người dùng có thể kích hoạt hoạt động 4RxD.

Theo một phương án, nếu môi trường truyền thông tương ứng với trạng thái tín hiệu thứ nhất 10 ở trạng thái không hoạt động RRC, đầu cuối người dùng có thể kích hoạt chức năng 4RxD hoặc chức năng chọn 2RxD tốt nhất để thu tín hiệu nhắn tin.

Nếu đầu cuối người dùng ở trạng thái Bật/Tắt hoặc ở trạng thái thay đổi biên ở trạng thái Bật, chức năng 4RxD có thể được kích hoạt/được khử kích hoạt theo cách lặp lại dựa trên trạng thái tín hiệu thay đổi theo thời gian thực và thay đổi của tham số điều kiện. Theo khía cạnh này, phần mô tả sẽ được đưa ra về phương án có thể ở trạng thái thay đổi điều kiện có dựa vào Fig.2.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện thay đổi về môi trường truyền thông của đầu cuối người dùng theo một phương án khác.

Theo Fig.2, ví dụ, nếu giá trị SINR được đo bởi đầu cuối người dùng ở trạng thái tín hiệu thứ nhất 10 lớn hơn $X1$, đầu cuối người dùng có thể xác định môi trường truyền thông của nó là trạng thái tín hiệu thứ hai 20. Ở trạng thái này, nếu giá trị SINR đo được lớn hơn $Y1$, đầu cuối người dùng có thể xác định môi trường truyền thông của nó là trạng thái tín hiệu thứ ba 30. Nếu giá trị SINR được giảm thành giá trị nhỏ hơn hoặc bằng $X2$, đầu cuối người dùng có thể xác định môi trường truyền thông của nó là trạng thái tín hiệu thứ nhất 10. Trong trường hợp này, $X2$ có thể có giá trị nhỏ hơn $X1$.

Nếu giá trị SINR đo được được giảm thành giá trị nhỏ hơn hoặc bằng $Y2$, đầu cuối người dùng ở trạng thái tín hiệu thứ ba 30 có thể xác định rằng đầu cuối này ở trạng thái tín hiệu thứ hai 20. Như vậy, đầu cuối người dùng có thể xác định môi trường truyền thông của nó theo cách khác phụ thuộc vào tình huống cụ thể ở cùng điều kiện SINR nhằm làm giảm hoạt động điều khiển anten không cần thiết. Nếu đầu cuối người dùng khử kích hoạt chức năng 4RxD vì giá trị SINR được đo bởi đầu cuối người dùng lớn hơn $Y1$, mặc dù giá trị SINR đo

được lại được giảm thành giá trị nhỏ hơn $Y1$ và lớn hơn $Y2$, đầu cuối người dùng có thể duy trì chức năng 4RxD được khởi kích hoạt.

Như vậy, khi trạng thái tín hiệu được thay đổi, vì giá trị SINR là tiêu chuẩn để thay đổi trạng thái được thiết lập theo cách khác dựa trên môi trường truyền thông mà đầu cuối người dùng hiện thuộc về, một chức năng có thể được ngăn không cho được bật/tắt lặp lại trong khoảng thời gian ngắn và các tác dụng phụ không mong muốn do chức năng này có thể được ngăn chặn.

Theo một phương án, nếu một điều kiện cụ thể được đáp ứng theo cách lặp lại hoặc được duy trì trong một khoảng thời gian, đầu cuối người dùng có thể thực hiện chuyển tiếp sang giai đoạn tiếp theo hoặc hoạt động tiếp theo. Ví dụ, nếu đầu cuối người dùng ở trạng thái tín hiệu thứ ba 30 vì giá trị SINR lớn hơn $Y1$, nếu giá trị SINR được giảm thành giá trị nhỏ hơn hoặc bằng $Y2$ một số lần định trước hoặc nếu giá trị SINR được duy trì trong một khoảng thời gian sau khi được giảm thành giá trị nhỏ hơn hoặc bằng $Y2$, đầu cuối người dùng có thể được thay đổi thành trạng thái tín hiệu thứ hai 20.

Sau đây, phần mô tả sẽ được đưa ra về cấu trúc ví dụ của đầu cuối người dùng theo các phương án của sáng chế và có dựa vào Fig.3 và Fig.4.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện ví dụ về các bộ phận phân cứng của đầu cuối người dùng theo một phương án.

Theo Fig.3, đầu cuối người dùng 300 có thể có bộ xử lý truyền thông (CP) 310. CP 310 có thể được tích hợp với ít nhất một bộ xử lý như một môđun xử lý khác, ví dụ, bộ xử lý ứng dụng (AP). Ví dụ, CP 310 có thể được thực hiện trong một hệ thống trên chip (SoC). CP 310 có thể được gọi đơn giản là bộ xử lý 310 theo sáng chế.

Bộ xử lý 310 có thể nối điện với mạch tần số vô tuyến (RF), ví dụ, mạch tích hợp RF (RFIC) và có thể điều khiển hoạt động của mạch RF. Mạch RF có thể tương ứng với một bộ thu-phát và có thể được hiểu là khái niệm bao gồm các bộ phận phân cứng khác nhau, chẳng hạn một bộ khuếch đại (ví dụ, bộ khuếch đại công suất (PA) hoặc bộ khuếch đại nhiễu thấp (LNA)), bộ lọc, hoặc một chuyển mạch khác với bộ thu-phát, để xử lý tín hiệu thu được nhờ anten (bộ

phát xạ anten).

Theo ví dụ trên Fig.3, mạch RF có thể có mạch RF chính 320 và mạch RF phân tập 321. Tuy nhiên, theo một phương án khác, đầu cuối người dùng 300 có thể có ba hoặc nhiều hơn mạch RF hoặc một mạch RF tích hợp.

Mạch RF chính 320 có thể nối với hai anten chính nằm ở đầu dưới của đầu cuối người dùng 300. Ví dụ, mạch RF chính 320 có thể nối điện với anten thứ nhất 301 và anten thứ hai 302. Theo một phương án, từng anten thứ nhất 301 và anten thứ hai 302 có thể có độ dài điện để tiếp nhận ít nhất một dải tần số. Ví dụ, anten thứ nhất 301 có thể thu tín hiệu của dải tần số thứ nhất, và anten thứ hai 302 có thể thu tín hiệu của tín hiệu tần số thứ nhất và tín hiệu của tín hiệu tần số thứ hai. Cả anten thứ nhất 301 và anten thứ hai 302 có thể tiếp nhận chung tín hiệu của dải tần số thứ nhất, và anten thứ ba 303 và anten thứ tư 304 được dùng làm các anten phân tập Rx còn có thể tiếp nhận chung tín hiệu của dải tần số thứ nhất. Nếu anten thứ tư 304 là anten phụ của anten thứ hai 302, anten này có thể thu tín hiệu của dải tần số thứ hai.

Đầu cuối người dùng 300 có thể có nhiều cấu trúc anten khác nhau khác với ví dụ được thể hiện trên Fig.3. Đầu cuối người dùng 300 có các anten để thực hiện các phương án khác nhau của sáng chế và không bị giới hạn ở thiết bị có hai anten ở đầu trên và đầu dưới của nó. Ví dụ, một anten chính Tx/Rx và nhiều anten Rx có thể được bố trí ở các vị trí thích hợp có xét đến các bộ phận điện tử khác và thiết kế của đầu cuối người dùng 300. Ngoài ra, cấu trúc anten có thể được thay đổi theo các cách khác nhau bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể được xem xét.

Theo ví dụ trên Fig.3, từng anten thứ nhất 301 và anten thứ hai 302 có thể có một phần của khung kim loại để tạo ra vỏ của đầu cuối người dùng 300. Từng anten thứ nhất 301 và anten thứ hai 302 có thể được kéo dài tới phần bên trong của đầu cuối người dùng 300. Ví dụ, anten thứ nhất 301 và anten thứ hai 302 có thể được bố trí ở đầu dưới của đầu cuối người dùng 300, và anten thứ ba 301 và anten thứ tư 304 có thể được bố trí ở đầu trên của đầu cuối người dùng 300.

Mạch RF chính 320 có thể nối với anten thứ nhất 301 và anten thứ hai

302 nhờ mạch chuyển mạch 323 hoặc một chuyển mạch. Mạch RF chính 320 có thể điều khiển mạch chuyển mạch 323 để thay đổi anten chính. Ví dụ, nếu truyền một tín hiệu bằng cách sử dụng anten thứ nhất 301 làm anten chính (hoặc anten chủ đạo) (trong trường hợp này, anten thứ ba 303 có thể tương ứng với anten phụ hoặc anten phân tập), đầu cuối người dùng 300 có thể chuyển anten chính từ anten thứ nhất 301 thành anten thứ hai 302 nếu tín hiệu Tx và tính năng Rx bằng cách sử dụng anten thứ nhất 301 bị giảm. Trong trường hợp này, anten phụ (ví dụ, anten thứ ba 303) tương ứng với anten thứ nhất 301 có thể được thay đổi thành anten phụ (ví dụ, anten thứ tư 404) tương ứng với anten thứ hai 302. Phần mô tả sẽ được đưa ra về mối tương quan thiết lập ánh xạ giữa anten và cổng Tx/Rx khi chuyển anten có dựa vào Fig.4.

Trong khi đó, như nêu trên, cần phải hiểu rằng mạch chuyển mạch 323 có trong mạch RF chính 320.

Mạch RF phân tập 321 có thể nối điện với anten phụ để thu tín hiệu phân tập của anten chính và có thể xử lý tín hiệu phân tập nhận được từ anten phụ. Ví dụ, mạch RF phân tập 321 có thể nối điện với anten thứ ba 303 và anten thứ tư 404. Nếu anten thứ nhất 301 thu tín hiệu của dải tần số thứ nhất tín hiệu và nếu anten thứ ba 303 là anten phụ của anten thứ nhất 301, anten thứ ba 303 còn có thể thu tín hiệu (phân tập) của dải tần số thứ nhất. Vì bốn anten có thể thu tín hiệu của cùng dải tần số theo một phương án của sáng chế, nếu anten thứ nhất 301 là anten chính để thu tín hiệu của dải tần số thứ nhất, anten thứ hai 302, anten thứ ba 303, và anten thứ tư 304 có thể thu tín hiệu phân tập của dải tần số thứ nhất (đối với hoạt động 4RxD).

Đầu cuối người dùng 300 có thể có bảng mạch in thứ nhất (PCB) 350 và PCB thứ hai 360. Các mạch và các phần tử khác nhau để xử lý tín hiệu nhận được từ anten có thể được bố trí ở PCB thứ nhất 350 hoặc PCB thứ hai 360. Ngoài ra, PCB thứ nhất 350 và PCB thứ hai 360 có thể được nối điện với nhau. Để cung cấp nguồn điện tới các bộ phận nằm trên một PCB và cấp điện năng tới bộ phát xạ anten, đầu cuối người dùng 300 có thể có bộ pin 370.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện cấu trúc thiết lập ánh xạ giữa anten Rx và mạch

RF dựa trên trạng thái chuyển anten Tx theo một phương án. Theo ví dụ trên Fig.4, phần mô tả sẽ được đưa ra liên quan tới ví dụ về trạng thái chuyển anten chính sang anten thứ hai 302 trong trường hợp anten thứ nhất 301 làm anten chính truyền và thu tín hiệu và khi các anten thứ hai tới thứ tư 302 tới 304 thu tín hiệu phân tập.

Theo Fig.4, bộ xử lý 310 có thể nối với cổng Tx 1 401 và cổng Rx 1 402 của mạch RF chính 320. Cổng Tx 1 401 có thể nối với bộ khuếch đại công suất (PA) 410, và bộ PA có thể nối với bộ lọc 420. Bộ xử lý 310 có thể khuếch đại công suất Tx của một tín hiệu qua bộ PA 410, có thể lọc tín hiệu của dải tần số mong muốn qua bộ lọc 420, và có thể truyền tín hiệu đã lọc tới trạm cơ sở nhờ anten thứ nhất 301.

Ngoài ra, tín hiệu của dải tần số mong muốn trong tín hiệu thu được nhờ anten thứ nhất 301 có thể đi qua bộ lọc 420 và tiếp đó có thể được truyền tới bộ xử lý 310 qua cổng Rx 1 402.

Vì anten thứ hai 302 không phải là anten chính, mạch RF chính 320 có thể không truyền tín hiệu qua cổng Tx 2 403. Trái lại, tín hiệu thu được nhờ anten thứ hai 302 có thể đi qua bộ lọc 421 và tiếp đó có thể được truyền tới bộ xử lý 310 qua cổng Rx 2 404.

Hơn nữa, mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, tín hiệu của cùng dải tần số có thể được tiếp nhận nhờ anten thứ ba 303 và anten thứ tư 304.

Ở trạng thái này, nếu anten thứ nhất 301 làm giảm tính năng Tx hoặc tính năng Rx do nguyên nhân bất kỳ và nếu anten chính được chuyển từ anten thứ nhất 301 thành anten thứ hai 302, cổng Tx 1 401 và cổng Rx 1 402 có thể được thiết lập ánh xạ với anten thứ hai 302.

Nếu đầu cuối người dùng 300 theo Fig.3 sử dụng chức năng 4RxD, vì nó chỉ tăng tín hiệu tính năng Rx bằng cách sử dụng các anten thứ tư, trạng thái mất cân bằng tính năng Tx và Rx có thể xảy ra. Vì lý do này, đầu cuối người dùng 300 có thể thực hiện báo cáo phép đo tới trạm cơ sở trước khi chức năng 4RxD được vận hành mặc dù chức năng 4RxD được vận hành.

Sau đây, phần mô tả sẽ được đưa ra về các phương án có thể áp dụng cho

các môi trường truyền thông khác nhau. Phần mô tả sẽ được bổ sung các phương án liên quan tới các chức năng hoặc đặc tính bổ sung của các phương án như đã mô tả trên đây như trạng thái mất cân bằng tính năng Tx/Rx.

1. Trạng thái kết nối RRC

1.1. Hoạt động của đầu cuối người dùng trong điện trường yếu vừa

Như đã mô tả trên đây có dựa vào Fig.1a tới Fig.1c, đầu cuối người dùng 300 có thể thu tín hiệu của một dải tần số nhất định bằng cách sử dụng bốn anten để làm tăng đặc tính của thông lượng dữ liệu liên kết xuống, nghĩa là, tính năng tải xuống. Đầu cuối người dùng 300 có thể không vận hành chức năng 4Rx/D trong điện trường mạnh và có thể thu một tín hiệu ở chế độ cũ. Ở đây, chế độ cũ có thể là chế độ để thu tín hiệu bằng cách sử dụng anten chính (Tx và Rx) và anten phụ (Rx phân tập). Để tiện cho việc phân loại, chế độ cũ hoặc chế độ để thu tín hiệu bằng cách sử dụng hai anten có thể được xác định là chế độ thứ nhất, và chế độ để thu tín hiệu bằng cách sử dụng bốn anten theo một phương án có thể được xác định là chế độ thứ hai.

Là một yếu tố làm tăng đặc tính của thông lượng dữ liệu liên kết xuống, tỷ lệ tổn hao Rx gói có thể được giảm bớt ở đầu cuối người dùng 300 và/hoặc tỷ lệ MCS/mã hóa cao có thể được sử dụng ở trạm cơ sở. Sự gia tăng đặc tính của thông lượng dữ liệu nhờ làm giảm tỷ lệ tổn hao Rx gói có thể nghĩa là tỷ lệ lỗi gói (PER) ở mức thấp khi trạm cơ sở truyền một gói tới đầu cuối người dùng 300 ở tốc độ dữ liệu nhất định. Ngoài ra, sự gia tăng đặc tính của thông lượng dữ liệu bằng cách sử dụng tỷ lệ MCS cao ở trạm cơ sở có thể được kết hợp với hoạt động báo cáo CQI của đầu cuối người dùng 300. Ví dụ, đầu cuối người dùng 300 có thể báo cáo trạng thái kênh tới trạm cơ sở, và trạm cơ sở có thể xác định tốc độ dữ liệu MCS/màn hình phù hợp sẽ được truyền tới đầu cuối người dùng 300 bằng cách sử dụng thông tin về CQI có trong báo cáo trạng thái kênh. Ở đây, nói chung, giá trị CQI có thể biểu thị thông tin tỷ lệ MCS/mã hóa có thể thu được bởi đầu cuối người dùng 300 trên kênh hiện tại có xét đến giá trị SINR biểu thị chất lượng tín hiệu Rx của đầu cuối người dùng 300, đặc tính bộ thu, và tham số tương tự.

Như vậy, trong điện trường mạnh có giá trị SINR cao, giá trị MCS và/hoặc giá trị CQI có thể là giá trị cực đại mặc dù tín hiệu được tiếp nhận ở chế độ thứ nhất, nghĩa là, chế độ cũ. Nói cách khác, hiệu quả có ý nghĩa có thể không được tạo ra khi so sánh với thông lượng dữ liệu của chế độ thứ nhất đối với mức tiêu thụ dòng điện mặc dù chế độ thứ hai, nghĩa là, chức năng 4RxD được kích hoạt. Nói cách khác, mạch RF có thể bị giới hạn hoạt động ở chế độ thứ hai nhằm làm giảm mức tiêu thụ điện năng trong điện trường mạnh.

Tuy nhiên, như nêu trên, tiêu chuẩn phân loại trạng thái tín hiệu thứ nhất 10, trạng thái tín hiệu thứ hai 20, và trạng thái tín hiệu thứ ba 30 có thể được thiết lập phù hợp bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Có trường hợp trong đó chức năng 4RxD có hiệu quả ở trạng thái tín hiệu thứ ba 30 (ví dụ, điện trường mạnh). Như vậy, theo một phương án của sáng chế, bộ xử lý 310 có thể vận hành mạch RF ở chế độ thứ nhất (ví dụ, chức năng 2RxD) hoặc chế độ thứ hai (ví dụ, chức năng 4RxD) dựa trên trạng thái tín hiệu hiện tại của đầu cuối người dùng 300. Sau đây, hoạt động 4RxD trong điện trường mạnh được loại bỏ, và phần mô tả sẽ được đưa ra về hoạt động 4RxD trong điện trường yếu vừa.

Fig.5 là lưu đồ thể hiện hoạt động của mạch RF trong điện trường yếu vừa theo một phương án. Trong phần mô tả liên quan tới Fig.5, giả sử là đầu cuối người dùng 300 theo Fig.3 ở trạng thái kết nối RRC trong điện trường yếu vừa.

Ở bước 501, đầu cuối người dùng 300 có thể vận hành ở trạng thái trong đó đầu cuối tắt chức năng 4RxD. Ví dụ, đầu cuối người dùng 300 có thể truyền và thu tín hiệu bằng cách sử dụng anten thứ nhất 301 theo Fig.3 làm anten chính và có thể thu tín hiệu của cùng dải tần số bằng cách sử dụng anten thứ ba 303 theo Fig.3 làm anten phụ.

Ở bước 503, đầu cuối người dùng 300 có thể xác định hệ số DCI. Ở đây, hệ số DCI có thể được xác định là hệ số xác nhận rằng có dữ liệu đầu cuối người dùng 300 sẽ thu, khi DCI của PDCCH được xác nhận trong một khoảng thời gian nhất định (ví dụ, 100 ms). Ví dụ, hệ số DCI có thể được xác định là số lần mà dữ liệu tải xuống (DL) được tải xuống trong 100 ms. Nếu hệ số DCI lớn hơn

hoặc bằng giá trị nhất định, đầu cuối người dùng 300 có thể xác thực rằng nó có thể tiếp tục tiếp nhận dữ liệu từ trạm cơ sở. Như vậy, nếu đầu cuối người dùng 300 báo cáo giá trị CQI cao hơn tới trạm cơ sở và nếu trạm cơ sở sử dụng MCS cao hơn dựa trên giá trị CQI này, thông lượng tải xuống có thể được gia tăng. Theo khía cạnh này, phần mô tả sẽ được đưa ra có dựa vào Fig.6a và Fig.6b.

Fig.6a là hình vẽ thể hiện nguyên lý cấu trúc khung con trên liên kết xuống theo một phương án. Theo Fig.6a, việc truyền và nhận dữ liệu trong môi trường truyền thông bất kỳ (ví dụ, LTE) có thể được thực hiện trên cơ sở khung con-khung con. Một khung con có thể tương ứng với thời khoảng bằng 1 ms trong mạng LTE và có thể có PDCCH 601 và PDSCH 602. PDCCH 601 có thể có thông tin điều khiển, và PDSCH 602 có thể có dữ liệu thông tin. Đầu cuối người dùng 300 có thể xác định xem có dữ liệu mà nó sẽ tiếp nhận trên PDSCH 602 hay không bằng cách giải mã thông tin điều khiển của PDCCH 601 mỗi khung con. Đầu cuối người dùng 300 có thể phân tích thông tin điều khiển nhận được trong thời gian đơn vị và có thể xác định tốc độ mà dữ liệu cần tiếp nhận. Phần mô tả sẽ được đưa ra về đồ thị minh họa kết hợp với tốc độ dữ liệu có dựa vào Fig.6b.

Fig.6b là hình vẽ thể hiện thay đổi của hệ số DCI khi tải xuống tệp, theo một phương án. Đồ thị 600 được thể hiện trên Fig.6b là đồ thị để xác định tốc độ ở đó dữ liệu cần tiếp nhận ở các thời khoảng bằng 100 ms, khi đầu cuối người dùng 300 tải xuống tệp.

Theo Fig.6b, nếu việc tải xuống được bắt đầu (gần thời điểm 8820), có thể thấy rằng hệ số DCI được tăng xấp xỉ thành 100. Mặc dù có các thời khoảng trong đó hệ số DCI bị giảm xấp xỉ 80 ở các điểm giữa, hệ số DCI cao có thể được duy trì trong toàn bộ thời khoảng tải xuống tệp. Nếu việc tải xuống tệp được kết thúc (gần thời điểm 9160), hệ số DCI có thể được giảm nhanh chóng để hội tụ về "0".

Quay lại Fig.5, ở bước 505, đầu cuối người dùng 300 có thể xác định xem hệ số DCI xác định được có lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất TH1 hay không. Ví dụ, nếu xác định được rằng giá trị ngưỡng thứ nhất là 70 và hệ số DCI là 75,

DCI bằng 75% trong DCI hiện được phân tích trong thời gian đơn vị (ví dụ, 100 ms) có thể nghĩa là có dữ liệu đầu cuối người dùng 300 sẽ được tiếp nhận trên PDSCH.

Nếu hệ số DCI lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất TH1, ở bước 507, đầu cuối người dùng 300 có thể bật chức năng 4RxD để tăng tính năng tải xuống. Nói cách khác, đầu cuối người dùng 300 có thể vận hành chế độ thứ nhất là chế độ cũ và có thể vận hành chế độ thứ hai nếu hệ số DCI được gia tăng với hệ số lớn hơn hoặc bằng giá trị nhất định. Nếu được duy trì ở trạng thái trong đó hệ số DCI thấp hơn giá trị ngưỡng thứ nhất TH1, đầu cuối người dùng 300 có thể tiếp tục thực hiện bước 503.

Theo một phương án, như nêu trên, nếu số lần lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất TH1 được lặp lại trong giá trị n hoặc lớn hơn hoặc được duy trì trong một khoảng thời gian, đầu cuối người dùng 300 có thể thực hiện bước 507. Nếu hệ số DCI lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất TH1 n lần liên tục, nếu số lần lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất TH1 trong một khoảng thời gian lớn hơn n lần, hoặc nếu khoảng thời gian nhất định được duy trì ở trạng thái trong đó hệ số DCI lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất TH1, đầu cuối người dùng 300 có thể bật chức năng 4RxD.

Sau khi chức năng 4RxD được kích hoạt, ở bước 509, đầu cuối người dùng 300 có thể tiếp tục xác định hệ số DCI. Bước 509 có thể cơ bản giống như bước 503.

Ở bước 511, đầu cuối người dùng 300 có thể xác định xem hệ số DCI có được giảm thành nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ hai TH2 hay không. Nếu hệ số DCI được giảm thành nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ hai TH2, ở bước 513, đầu cuối người dùng 300 có thể tắt chức năng 4RxD. Ví dụ, nếu giá trị ngưỡng thứ hai là 20 và nếu hệ số DCI đo được là 15, đầu cuối người dùng 300 có thể xác định rằng việc tải xuống tệp thực tế được kết thúc hoặc sẽ sớm được kết thúc và có thể tắt hoạt động 4RxD.

Trong trường hợp này, đầu cuối người dùng 300 có thể thu một tín hiệu bằng cách sử dụng hai anten (ví dụ, chức năng 2RxD mặc định) được kích hoạt

ở bước 501 hoặc có thể thu một tín hiệu bằng cách sử dụng hai anten thay đổi (ví dụ, chức năng 2RxD tốt nhất). Một phương án lựa chọn anten Rx sau hoạt động RxD sẽ được mô tả có dựa vào Fig.9 và hình vẽ tương tự.

Theo một phương án theo Fig.5, giá trị ngưỡng thứ nhất TH1 để kích hoạt chức năng 4RxD và giá trị ngưỡng thứ hai TH2 để khử kích hoạt chức năng 4RxD (và kích hoạt chức năng 2RxD) được thiết lập bằng các giá trị khác nhau. Nói cách khác, giá trị ngưỡng thứ hai có thể tương ứng với hệ số DCI thấp hơn giá trị ngưỡng thứ nhất. Tuy nhiên, theo một phương án khác, giá trị ngưỡng thứ nhất và giá trị ngưỡng thứ hai có thể được thiết lập là giá trị bằng nhau. Ví dụ, nếu hệ số DCI lớn hơn 50, đầu cuối người dùng 300 có thể thu một tín hiệu bằng cách sử dụng tất cả bốn anten. Nếu hệ số DCI được giảm thành nhỏ hơn 50, đầu cuối người dùng 300 có thể thu một tín hiệu bằng cách chỉ sử dụng hai anten. Trong trường hợp này, bộ xử lý 310 theo Fig.3 có thể có độ trễ để ngăn không cho chế độ Rx của anten bị thay đổi thường xuyên. Ví dụ, bộ xử lý 310 có thể điều khiển các mạch RF 320 và 321 hoạt động ở chế độ thứ hai (ví dụ, hoạt động 4RxD) nếu hệ số DCI lớn hơn 50, có thể duy trì chế độ hoạt động hiện tại (nghĩa là, chế độ thứ hai) của các mạch RF 320 và 321 mặc dù hệ số DCI được giảm thành nhỏ hơn 50 trong 2 giây (2000 ms), và có thể điều khiển các mạch RF 320 và 321 hoạt động ở chế độ thứ nhất (ví dụ, hoạt động 2RxD) sau khi 2 giây đã trôi qua.

1.2. Hoạt động của đầu cuối người dùng trong điện trường rất yếu

Nếu đầu cuối người dùng 300 ở trong điện trường rất yếu, đầu cuối này có thể vận hành theo các cách khác với khi ở trong điện trường yếu vừa. Cụ thể là, mạch RF có thể hoạt động ở dạng hoạt động 4RxD hoặc hoạt động 2RxD dựa trên việc đầu cuối người dùng 300 thực hiện cuộc gọi VoLTE hay tải xuống dữ liệu. Ngoài ra, mặc dù tải xuống dữ liệu được thực hiện, hệ số DCI có thể có giá trị ngưỡng khác với giá trị ngưỡng được thiết lập trong điện trường yếu vừa. Theo khía cạnh này, phần mô tả sẽ được đưa ra có dựa vào Fig.7.

Fig.7 là lưu đồ thể hiện hoạt động của mạch RF trong điện trường rất yếu theo một phương án.

Ở bước 701, đầu cuối người dùng 300 theo Fig.3 có thể vận hành ở trạng thái trong đó chức năng 4RxD được tắt. Ví dụ, đầu cuối người dùng 300 có thể truyền và thu tín hiệu bằng cách sử dụng anten thứ nhất 301 theo Fig.3 làm anten chính và có thể thu tín hiệu của cùng dải tần số bằng cách sử dụng anten thứ ba 303 theo Fig.3 làm anten phụ.

Ở bước 703, đầu cuối người dùng 300 có thể xác định xem chức năng VoLTE có đang được chạy hay không. Ví dụ, bộ xử lý 310 theo Fig.3 có thể xác định chức năng VoLTE hiện đang được chạy dựa trên việc Codec bên trong có đang hoạt động hay không hoặc ứng dụng VoLTE có được chạy hay không.

Nếu chức năng VoLTE được chạy, ở bước 705, đầu cuối người dùng 300 có thể kích hoạt chức năng 4RxD. Đối với VoLTE, vì hệ số DCI không cao thường xuyên, ví dụ, nếu các bên gọi không nói gì với nhau hoặc đối với trạng thái Tắt tiếng, bộ xử lý 310 có thể vận hành mạch RF ở chế độ thứ hai bất kể hệ số DCI. Như vậy, trạng thái rớt cuộc gọi xảy ra do vấn đề tính năng Rx có thể được ngăn chặn nếu tính năng Rx của gói VoLTE được gia tăng bằng cách vận hành chức năng 4RxD trong điện trường rất yếu.

Ở bước 707, đầu cuối người dùng 300 có thể xác định xem cuộc gọi VoLTE được kết thúc hay chưa. Nếu cuộc gọi VoLTE được kết thúc, ở bước 709, đầu cuối người dùng 300 có thể tắt chức năng 4RxD. Tuy nhiên, theo một phương án, vì tốc độ gói Rx khác với đặc tính tải xuống dữ liệu có thể trở thành vấn đề trong điện trường rất yếu, đầu cuối người dùng 300 có thể không tắt chức năng 4RxD ngay khi cuộc gọi VoLTE được kết thúc và có thể tiến hành bước 711 để xác định hệ số DCI.

Vì các bước 711, 713, 715, 717, và 721 lần lượt tương ứng với các bước 503, 505, 507, 509, 511, và 513 đã mô tả có dựa vào Fig.5, phần mô tả lặp lại sẽ không được nhắc lại sau đây.

Ở bước 711, đầu cuối người dùng 300 có thể xác định hệ số DCI.

Ở bước 713, đầu cuối người dùng 300 có thể xác định xem hệ số DCI xác định được có lớn hơn giá trị ngưỡng thứ ba TH3 hay không. Ví dụ, giá trị ngưỡng thứ ba TH3 có thể được thiết lập thấp hơn giá trị ngưỡng thứ hai là tiêu

chuẩn để khử kích hoạt chức năng 4RxD trong điện trường yếu vừa, ví dụ, nếu hệ số DCI là "10". Đầu cuối người dùng 300 có thể tăng thông lượng dữ liệu tải xuống và có thể giảm hệ số lỗi gói Rx (ví dụ, hệ số PER) bằng cách thiết lập hệ số DCI thấp hơn trong điện trường rất yếu. Nói cách khác, đầu cuối người dùng 300 có thể kích hoạt chức năng 4RxD để tăng thông lượng tải xuống và cải thiện tốc độ gói Rx trong điện trường rất yếu.

Nếu hệ số DCI lớn hơn giá trị ngưỡng thứ ba TH3, ở bước 715, bộ xử lý 310 của đầu cuối người dùng 300 có thể điều khiển mạch RF hoạt động ở chế độ thứ hai. Ở bước 717, đầu cuối người dùng 300 có thể tiếp tục xác định hệ số DCI. Ở bước 719, đầu cuối người dùng 300 có thể xác định xem hệ số DCI có là "0" hay không. Nếu hệ số DCI là "0", đầu cuối người dùng 300 có thể thay đổi từ chế độ thứ hai sang chế độ thứ nhất và có thể tiếp nhận một tín hiệu. Theo ví dụ này, giả sử hệ số DCI là "0", nghĩa là, không có dữ liệu được tải xuống trong thực tế. Tuy nhiên, nếu xác định được rằng không có dữ liệu được tải xuống trong thực tế, ví dụ, nếu hệ số DCR có giá trị bất kỳ giữa "0" và "2", đầu cuối người dùng 300 có thể thay đổi từ chế độ thứ hai sang chế độ thứ nhất và có thể tiếp nhận một tín hiệu. Nói cách khác, nếu hệ số DCI được giảm thành nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ tư TH4, đầu cuối người dùng 300 có thể thay đổi chế độ hoạt động của mạch RF sang chế độ thứ nhất.

Các giá trị ngưỡng của hệ số DCI đã mô tả có dựa vào Fig.5 hoặc các hình vẽ khác có thể được thiết lập tự động bởi đầu cuối người dùng 300 hoặc có thể được thiết lập thủ công bởi các thiết lập người dùng. Hệ số DCI có thể có dạng nhất định dựa trên hành vi của người dùng. Ví dụ, đối với trường hợp tải xuống tệp thông thường, hệ số DCI có thể có giá trị theo dạng được thể hiện trên Fig.6b. Tuy nhiên, đối với phát trực tuyến theo thời gian thực, giá trị hệ số DCI có thể được duy trì thấp hơn so với tải xuống tệp. Ngoài ra, nếu một ứng dụng nhất định như YouTube đang được chạy, dạng tương tự với tải xuống tệp có thể được thể hiện trên các điểm giữa quá trình phát trực tuyến video.

Như vậy, đầu cuối người dùng 300 có thể tối ưu hóa điều kiện ngưỡng hệ số DCI để phù hợp người dùng. Nói cách khác, đầu cuối người dùng 300 có thể

giảm giá trị hệ số DCI ngưỡng trong thời khoảng SINR với khả năng là vấn đề gói Rx sẽ xảy ra, nghĩa là, trạng thái Bất nhất định và có thể vận hành chức năng 4RxD đối với những người dùng thường xuyên xem phát trực tuyến theo thời gian thực. Đầu cuối người dùng 300 có thể thiết lập giá trị hệ số DCI ngưỡng cao hơn đối với những người dùng không thường xuyên xem phát trực tuyến theo thời gian thực để ngăn chặn mức tiêu thụ dòng điện bổ sung.

2. Trạng thái không hoạt động RRC

Quy trình được thể hiện trên Fig.5 thể hiện phương án hoạt động của đầu cuối người dùng 300 nếu đầu cuối người dùng 300 ở trong điện trường yếu vừa ở trạng thái kết nối RRC. Quy trình được thể hiện trên Fig.7 thể hiện phương án hoạt động của đầu cuối người dùng 300 nếu đầu cuối người dùng 300 ở trong điện trường rất yếu ở trạng thái kết nối RRC.

Nói chung, nếu đầu cuối người dùng 300 ở trạng thái không hoạt động RRC, đầu cuối này có thể tiếp nhận gói nhắn tin trên cơ sở định kỳ. Bằng cách tiếp nhận gói nhắn tin, đầu cuối người dùng 300 có thể thực hiện hoạt động gắn với trạm cơ sở và có thể tiếp nhận dữ liệu từ trạm cơ sở sau khi thay đổi sang trạng thái kết nối RRC. Nếu đầu cuối người dùng 300 không tiếp nhận gói nhắn tin, vì đầu cuối không tiếp nhận dữ liệu từ đầu cuối của người được gọi, vấn đề như độ trễ truyền tin nhắn xảy ra trong tán gẫu theo thời gian thực. Do đó, nếu có khả năng là vấn đề tiếp nhận gói nhắn tin xảy ra, đầu cuối người dùng 400 có thể giải quyết vấn đề này nhờ hoạt động 4RxD. Quy trình minh họa sẽ được mô tả có dựa vào Fig.8.

Fig.8 là lưu đồ thể hiện hoạt động của mạch RF ở trạng thái không hoạt động RRC theo một phương án.

Ở bước 801, đầu cuối người dùng 300 theo Fig.3 có thể vận hành ở trạng thái không hoạt động RRC. Ví dụ, đầu cuối người dùng 300 có thể thực hiện hoạt động DRX để duy trì kết nối với trạm cơ sở ở trạng thái không hoạt động RRC. Đầu cuối người dùng 300 ở trạng thái không hoạt động RRC có thể tiếp nhận gói nhắn tin theo chu kỳ từ trạm cơ sở.

Ở bước 803, đầu cuối người dùng 300 có thể xác định xem trạng thái tín

hiệu hiện tại có tương ứng với điện trường rất yếu hay không, dựa trên giá trị SINR đo được và tham số tương tự.

Ở trạng thái tín hiệu tương ứng với điện trường rất yếu, ở bước 805, đầu cuối người dùng 300 có thể thu tín hiệu nhắn tin ở chế độ thứ hai, nghĩa là, bằng cách sử dụng bốn anten. Nói cách khác, nếu trạng thái tín hiệu tương ứng với điện trường rất yếu, đầu cuối người dùng 300 có thể kích hoạt chức năng 4RxD theo chu kỳ DRX. Nếu trạng thái tín hiệu không tương ứng với điện trường rất yếu, ví dụ, nếu đầu cuối người dùng 300 ở trong điện trường yếu vừa hoặc điện trường mạnh, vì có xác suất thấp là tổn hao gói vấn đề xảy ra, ở bước 807, đầu cuối người dùng 300 có thể thu tín hiệu nhắn tin ở chế độ cũ (ví dụ, 2RxD).

3. Phương án sử dụng chức năng 4RxD

Trong dải tần số trong đó đầu cuối người dùng 300 có thể sử dụng chức năng 4RxD, tất cả bốn anten của đầu cuối người dùng 300 có thể tiếp nhận chung tín hiệu của dải tần số. Nói cách khác, khi đầu cuối người dùng 300 thu tín hiệu bằng cách sử dụng hai anten, đầu cuối này có thể thu tín hiệu bằng cách sử dụng hai anten tốt nhất (ví dụ, chức năng 2RxD tốt nhất) với trạng thái tín hiệu Rx tốt nhất, thay vì sử dụng anten chính và anten phụ được thiết lập theo mặc định, ví dụ, anten thứ nhất 301 theo Fig.3 và anten thứ ba 303 để thu tín hiệu phân tập là các anten Rx. Phương án kết hợp với hai anten tốt nhất sẽ được mô tả có dựa vào Fig.9. Trong phần mô tả dưới đây, các nội dung được thay thế bằng các nội dung như nêu trên hoặc tương ứng với hoặc tương tự với các nội dung như nêu trên có thể được loại bỏ ra khỏi phần mô tả dưới đây.

Fig.9 là lưu đồ thể hiện hoạt động của mạch RF thích ứng trong điện trường yếu vừa theo một phương án.

Theo Fig.9, ở bước 901, đầu cuối người dùng 300 theo Fig.1 có thể thu tín hiệu bằng cách sử dụng hai anten được thiết lập theo mặc định. Ví dụ, đầu cuối người dùng 300 có thể thu một tín hiệu bằng cách sử dụng anten thứ nhất 301 và anten thứ hai 303 theo Fig.3. Ở bước 903, đầu cuối người dùng 300 có thể xác định hệ số DCI.

Ở bước 905, đầu cuối người dùng 300 có thể xác định xem hệ số DCI có lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất TH1 hay không.

Nếu hệ số DCI lớn hơn giá trị ngưỡng thứ nhất TH1, ở bước 907, đầu cuối người dùng 300 có thể kích hoạt chức năng 4RxD. Trong trường hợp này, vì đầu cuối người dùng 300 thu tín hiệu từ tất cả bốn anten, có thể xác định độ nhảy tín hiệu Rx đối với từng anten. Thông tin về độ nhảy tín hiệu Rx đối với từng anten có thể được sử dụng để chọn hai anten tốt nhất ở bước 913.

Ở bước 909, đầu cuối người dùng 300 có thể xác định hệ số DCI.

Ở bước 911, đầu cuối người dùng 300 có thể xác định xem hệ số DCI có nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ hai TH2 hay không.

Nếu hệ số DCI nhỏ hơn giá trị ngưỡng thứ hai TH2, ở bước 913, đầu cuối người dùng 300 có thể thu tín hiệu bằng cách sử dụng hai anten. Bằng cách thu tín hiệu, hai anten có thể khác với anten trước khi hoạt động 4RxD. Ví dụ, nếu xác định được rằng anten thứ hai 302 và anten thứ ba 303 theo Fig.3 có độ nhảy Rx cao khi hoạt động 4RxD, bộ xử lý 310 theo Fig.3 có thể điều khiển mạch RF để thu tín hiệu bằng cách sử dụng anten thứ hai 302 và anten thứ ba 303. Theo phương án nêu trên, phần mô tả được đưa ra về tín hiệu được tiếp nhận bằng cách sử dụng hai anten Rx hay bốn anten Rx. Tuy nhiên, theo một phương án, có thể thu tín hiệu bằng cách sử dụng ba anten Rx. Nói cách khác, mạch RF có thể vận hành ở chế độ thứ ba để thu tín hiệu bằng cách sử dụng chức năng 3RxD, khác với chế độ thứ nhất để thu tín hiệu bằng cách sử dụng chức năng 2RxD và chế độ thứ hai để thu tín hiệu bằng cách sử dụng chức năng 4RxD. Phương án kết hợp với mạch này sẽ được mô tả có dựa vào Fig.10.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện hoạt động của mạch RF thích ứng theo hoạt động 4RxD theo một phương án.

Theo Fig.10, đầu cuối người dùng 300 theo Fig.3 có thể hoạt động ở chế độ thứ nhất trong điện trường rất yếu. Ở đây, chế độ thứ nhất có thể tương ứng với trạng thái trong đó đầu cuối người dùng 300 thu tín hiệu bằng cách sử dụng hai anten Rx, ví dụ, anten Tx/Rx chính và anten Rx phân tập. Hai anten Rx có thể là hai anten (ví dụ, chức năng 2RxD mặc định) được thiết lập theo mặc định

và có thể là hai anten (ví dụ, chức năng 2RxD tốt nhất) có độ nhạy tín hiệu tốt nhất, được chọn trong hoạt động 4RxD.

Trong điện trường rất yếu, nếu điều kiện thứ nhất được đáp ứng, đầu cuối người dùng 300 có thể hoạt động ở chế độ thứ hai để vận hành tất cả bốn anten Rx. Ở đây, điều kiện thứ nhất có thể được xác định như sau.

A. Giá trị SINR trung bình của hai anten Rx đang sử dụng < giá trị ngưỡng thứ nhất; và

B. Hệ số DCI > giá trị ngưỡng thứ ba.

Trong phần mô tả liên quan tới Fig.10, giá trị SINR về anten tốt nhất trong số các anten có thể được sử dụng bởi đầu cuối người dùng 300 khác với giá trị SINR trung bình có thể được sử dụng làm tiêu chuẩn để xác định trạng thái tín hiệu. Ví dụ, nếu tín hiệu Rx (ví dụ, chức năng 2RxD) bằng cách sử dụng hai anten được thay đổi thành tín hiệu Rx (ví dụ, chức năng 4RxD) bằng cách sử dụng bốn anten, đầu cuối người dùng 300 có thể xác định xem có thực hiện chuyển tiếp liên quan tới giá trị anten tốt nhất giữa hai anten hay không. Trái lại (nếu chức năng 4RxD được thay đổi thành chức năng 2RxD), đầu cuối người dùng 300 có thể xác định xem có thực hiện chuyển tiếp liên quan tới anten tốt nhất trong số bốn anten. Điều này có thể được áp dụng cho các phương án khác nhau của sáng chế khác với phần mô tả liên quan tới Fig.10.

Điều kiện A trong điều kiện thứ nhất có thể nghĩa là giá trị SINR ở mức thấp, nghĩa là, trạng thái tín hiệu ở mức kém, và điều kiện B trong điều kiện thứ nhất có thể nghĩa là hệ số DCI cao hơn mức nhất định, nghĩa là, có dữ liệu cần tiếp nhận. Nói cách khác, nếu trạng thái tín hiệu ở mức kém và nếu có dữ liệu cần tiếp nhận, đầu cuối người dùng 300 có thể thu một tín hiệu bằng cách sử dụng bốn anten.

Ở trạng thái này, nếu điều kiện thứ hai được đáp ứng, đầu cuối người dùng 300 có thể quay lại chế độ thứ nhất. Điều kiện thứ hai có thể được xác định như sau.

A. Giá trị SINR trung bình của hai anten Rx tốt nhất > giá trị ngưỡng thứ nhất + a; và

B. Hệ số DCI < giá trị ngưỡng thứ tư.

Để yêu cầu giá trị SINR cao hơn giá trị ngưỡng thứ nhất với hằng số "a" trong điều kiện A của điều kiện thứ hai có thể được hiểu là để ngăn không cho chế độ thứ nhất và chế độ thứ hai bị thay đổi liên tục trong khoảng thời gian ngắn. Nói cách khác, nếu trạng thái tín hiệu được cải thiện và nếu dữ liệu cần tải xuống được giảm thành nhỏ hơn hoặc bằng mức nhất định, đầu cuối người dùng 300 có thể thu một tín hiệu một lần nữa bằng cách sử dụng hai anten. Trong trường hợp này, đầu cuối người dùng 300 có thể thu một tín hiệu bằng cách sử dụng hai anten Rx tốt nhất được xác định trong khi được xác định nó vận hành ở chế độ thứ hai.

Ở trạng thái trong đó đầu cuối người dùng 300 vận hành ở chế độ thứ hai, nếu điều kiện thứ ba được đáp ứng, đầu cuối người dùng 300 có thể thu một tín hiệu bằng cách sử dụng ba anten. Ở đây, điều kiện thứ ba có thể được xác định như sau.

A. Giá trị SINR trung bình của ba anten cần được sử dụng > giá trị ngưỡng thứ hai + b;

B. Giá trị SINR trung bình của ba anten tốt nhất - giá trị SINR của anten kém nhất > giá trị ngưỡng thứ ba; và

C. Hệ số DCI < giá trị ngưỡng thứ tư

Trong trường hợp này, ở trạng thái trong đó có một số dữ liệu cần tải xuống, nếu chất lượng tín hiệu trung bình của ba anten lớn hơn hoặc bằng mức nhất định và nếu chất lượng tín hiệu trung bình của ba anten tốt nhất lớn hơn hoặc bằng mức nhất định của chất lượng tín hiệu của anten kém nhất, đầu cuối người dùng 300 có thể tiếp nhận dữ liệu bằng cách sử dụng ba anten. Nếu chất lượng tín hiệu trung bình của ba anten ở mức phù hợp trong trường hợp có dữ liệu cần tải xuống và nếu chất lượng tín hiệu của anten khác rất kém, để tiếp nhận dữ liệu tất cả bốn anten có thể tăng mức tiêu thụ điện năng hoặc có thể không có hiệu quả tốt đối với thông lượng dữ liệu. Như vậy, đầu cuối người dùng 300 có thể tiết kiệm mức tiêu thụ điện năng trong khi duy trì thông lượng dữ liệu bằng cách loại bỏ một anten có chất lượng tín hiệu kém và thu tín hiệu

bằng cách sử dụng ba anten còn lại. Nếu chất lượng tín hiệu Rx bằng cách sử dụng ba anten được giảm thành mức nhiều hơn trong trường hợp có dữ liệu cần tải xuống, đầu cuối người dùng 300 có thể kích hoạt tất cả bốn anten một lần nữa và có thể quay lại chế độ thứ hai. Điều kiện thứ tư để quay lại từ chế độ thứ ba sang chế độ thứ hai có thể được xác định như sau.

A. Giá trị SINR trung bình của ba anten đang sử dụng $>$ giá trị ngưỡng thứ hai; và

B. Hệ số DCI $<$ giá trị ngưỡng thứ tư.

Nếu điều kiện thứ năm được đáp ứng, đầu cuối người dùng 300 vận hành ở chế độ thứ ba có thể hoạt động ở chế độ thứ nhất. Ví dụ, điều kiện thứ năm có thể được xác định như sau.

A. Giá trị SINR trung bình của hai anten tốt nhất $>$ giá trị ngưỡng thứ nhất $+ a$; và

B. Hệ số DCI $<$ giá trị ngưỡng thứ tư.

Nói cách khác, nếu thu được đủ chất lượng tín hiệu chỉ nhờ hai anten và nếu có ít dữ liệu cần tải xuống, đầu cuối người dùng 300 có thể tiếp nhận dữ liệu chỉ nhờ hai anten (tốt nhất) để tiết kiệm mức tiêu thụ điện năng.

Theo một phương án, đầu cuối người dùng 300 vận hành ở chế độ thứ hai có thể hoạt động ở chế độ thứ nhất hoặc chế độ thứ ba dựa trên chất lượng tín hiệu và hệ số DCI. Nếu cả điều kiện thứ hai và điều kiện thứ ba được đáp ứng, đầu cuối người dùng 300 có thể gán cho điều kiện thứ hai sự ưu tiên. Ví dụ, đầu cuối người dùng 200 có thể giảm mức tiêu thụ dòng điện bằng cách trước tiên áp dụng điều kiện thứ hai và vận hành ở chế độ thứ nhất. Tương tự, đầu cuối người dùng 200 ở chế độ thứ ba có thể hoạt động ở chế độ thứ nhất hoặc chế độ thứ hai dựa trên điều kiện được đáp ứng. Trong trường hợp này, đầu cuối người dùng 200 có thể gán cho điều kiện thứ năm sự ưu tiên liên quan tới mức tiêu thụ điện năng.

Giá trị ngưỡng và các hằng số "a" và "b" biểu thị chất lượng tín hiệu hoặc hệ số DCI ở từng điều kiện có thể được xác định phù hợp nhờ chính sách của nhà sản xuất/công ty truyền thông hoặc thử nghiệm sản phẩm. Giá trị xác định

có thể được ghi từ trước là một giá trị không biến đổi trong bộ nhớ của đầu cuối người dùng 300. Ở đây, bộ nhớ có thể tương ứng với dung lượng lưu trữ nằm trong bộ xử lý 310 theo Fig.3.

Ngoài ra, phương án được minh họa là chức năng 2RxD và chức năng 4RxD có thể vận hành trong điện trường yếu vừa và là chức năng 2RxD, chức năng 3RxD, và chức năng 4RxD có thể vận hành trong điện trường rất yếu. Tuy nhiên, các phương án của sáng chế không bị giới hạn như vậy. Có thể có các phương án được cải biến theo các cách khác nhau. Ví dụ, đầu cuối người dùng 300 có thể thu một tín hiệu bằng cách sử dụng một số (ví dụ, anten N-1, anten N-2, và anten tương tự) hoặc tất cả các anten (ví dụ, N anten) có trong đầu cuối người dùng 300, dựa trên thiết lập được xác định ở trạng thái Bất.

Theo một phương án, chức năng 4RxD trong điện trường yếu vừa có thể vận hành, ví dụ, nếu hệ số DCI lớn hơn hoặc bằng 70. Nếu trạng thái trong đó hệ số DCI nhỏ hơn 70 liên tục được duy trì, đầu cuối người dùng 300 có thể tiếp tục thu tín hiệu hai anten được chọn sau cùng (ví dụ, hai anten Rx tốt nhất). Nếu chức năng 4RxD không được vận hành dù một lần vì hệ số DCI lớn hơn 70, đầu cuối người dùng 300 có thể tiếp tục thu tín hiệu nhờ hai anten Rx mặc định.

Theo một phương án, hoạt động giám sát anten 4Rx định kỳ có thể được thực hiện để nhanh chóng tìm ra kết hợp anten Rx tốt nhất nhằm đáp lại thay đổi về môi trường tín hiệu Rx của đầu cuối người dùng 300 nhờ điều kiện người dùng như trạng thái cầm tay. Phần mô tả sẽ được đưa ra có dựa vào Fig.11 liên quan tới hoạt động giám sát anten 4Rx định kỳ.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện chu kỳ giám sát để xác định anten Rx tối ưu theo một phương án.

Theo Fig.11, đầu cuối người dùng 300 theo Fig.3 có thể định kỳ thực hiện hoạt động vận hành bốn anten Rx mỗi thời khoảng 50 ms ở các khoảng thời gian bằng 2 giây và tìm được hai anten Rx tốt nhất. Ví dụ, đầu cuối người dùng 300 có thể vận hành để xác định đặc tính của bốn anten Rx trong 50 ms và chọn kết hợp của hai anten tốt nhất. Khoảng thời gian bằng 2 giây và thời gian hoạt động

bằng 50 ms được thể hiện trên Fig.11 có thể là một ví dụ và có thể được thay đổi phù hợp bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Hoạt động giám sát đã mô tả có dựa vào Fig.11 có thể được thực hiện khi đầu cuối người dùng 300 ở trong điện trường yếu vừa và điện trường rất yếu. Ví dụ, nếu trạng thái tín hiệu được xác định dựa trên tham số biểu thị chất lượng tín hiệu hoặc cường độ tín hiệu tương ứng với điện trường mạnh, đầu cuối người dùng 300 có thể không thực hiện hoạt động giám sát. Cần phải hiểu rằng điều này nhằm giảm bớt mức tiêu thụ dòng điện vì chất lượng tín hiệu Rx đã tốt trong điện trường mạnh. Nói chung, đầu cuối người dùng 300 có thể thực hiện hoạt động giám sát ở trạng thái Bất (ví dụ, điện trường yếu vừa và điện trường rất yếu) theo một phương án tùy chọn nếu cần.

Ngoài ra, nếu không có dữ liệu nhận được từ trạm cơ sở trong một khoảng thời gian nhiều hơn hoặc bằng thời gian định trước (nghĩa là, nếu hệ số DCI bằng "0"), đầu cuối người dùng 300 có thể không thực hiện hoạt động giám sát. Trong trường hợp này, đầu cuối người dùng 300 có thể duy trì hai anten Rx tốt nhất (ví dụ, chức năng 2RxD tốt nhất) được chọn nếu cần và có thể chọn một kết hợp 2RxD anten nhất định (ví dụ, chức năng 2RxD mặc định).

Nếu đầu cuối người dùng 300 hỗ trợ tập hợp sóng mang (CA), đầu cuối người dùng 300 có thể kích hoạt chức năng 4RxD ở trạng thái CA. Đầu cuối người dùng 300 có thể sử dụng CA đối với hai hoặc nhiều ô hơn (ví dụ, ô chính và ô phụ) để vận hành chức năng 4RxD trong CA. Trong trường hợp này, nếu một hoặc nhiều ô trong số hai ô là các ô tương ứng với dải tần số để hỗ trợ chức năng 4RxD, đầu cuối người dùng 300 có thể vận hành chức năng 4RxD. Nếu chức năng 4RxD được hỗ trợ bởi cả hai ô, đầu cuối người dùng 300 theo một phương án có thể chọn ô chính và có thể kích hoạt chức năng 4RxD. Nếu giá trị RSRP của ô phụ thấp hơn giá trị RSRP của ô chính với giá trị số nhất định (ví dụ, 10 dB), đầu cuối người dùng 300 có thể chọn ô phụ và có thể kích hoạt chức năng 4RxD. Nói chung, nếu có các dải tần số có thể thực hiện hoạt động 4RxD trong số các dải tần số có thể sử dụng CA, hoạt động 4RxD có thể được kích hoạt đối với tất cả các dải tần số hoặc hoạt động 4RxD có thể được kích hoạt có

lựa chọn. Trong trường hợp này, sự ưu tiên được gán cho dải tần số tương ứng với dải tần số có thể được hỗ trợ bởi ô chính.

Ngoài ra, sự ưu tiên có thể được xác định dựa trên trạng thái tài nguyên khả dụng của đầu cuối người dùng 300. Ví dụ, chức năng 4RxD có thể được kích hoạt đối với dải tần số có tương đối nhiều tài nguyên phần cứng khả dụng. Ngoài ra, chức năng 4RxD có thể không được kích hoạt đối với dải tần số có tương đối không đủ tài nguyên phần cứng khả dụng. Trạng thái tài nguyên này có thể được kết hợp chặt chẽ với môi trường truyền thông của đầu cuối người dùng 300. Ngoài ra, dải tần số kích hoạt 4RxD có thể được thay đổi thích ứng dựa trên toàn bộ môi trường truyền thông của đầu cuối người dùng 300.

Ở trạng thái CA, các điều kiện kết hợp với một số môi trường truyền thông như nêu trên có thể được áp dụng cho đầu cuối người dùng 300. Ví dụ, nếu CA thu được ở trạng thái kết nối RRC và trong điện trường rất yếu hoặc điện trường yếu vừa, một ô phù hợp có thể được chọn và có thể đạt được hoạt động 4RxD.

Theo một phương án, chức năng 4RxD có thể được sử dụng để tìm kiếm hai anten Rx tốt nhất ở trạng thái không hoạt động RRC. Theo khía cạnh này, phần mô tả sẽ được đưa ra có dựa vào Fig.12.

Fig.12 là lưu đồ thể hiện hoạt động của xác định anten Rx tốt nhất ở trạng thái không hoạt động RRC theo một phương án.

Ở bước 1201, đầu cuối người dùng 300 theo Fig.3 có thể thu một tín hiệu bằng cách sử dụng hai anten được thiết lập theo mặc định để thu tín hiệu nhắn tin.

Ở bước 1203, đầu cuối người dùng 300 có thể xác định xem giá trị SINR được giảm thành nhỏ hơn giá trị ngưỡng TH. Ở đây, giá trị ngưỡng có thể tương ứng với giá trị (ví dụ, $\text{SINR} = 0$) tương ứng với tiêu chuẩn để xác định xem trạng thái tín hiệu của đầu cuối người dùng 300 có tương ứng với điện trường rất yếu hay không.

Nếu giá trị SINR được giảm thành nhỏ hơn giá trị ngưỡng TH, nói cách khác, nếu trạng thái tín hiệu của đầu cuối người dùng 300 tương ứng với điện

trường rất yếu, ở bước 1205, đầu cuối người dùng 300 có thể kích hoạt bốn anten Rx và có thể quét hai anten Rx tốt nhất. Quy trình này có thể thực hiện trong một vài micro giây.

Ở bước 1207, đầu cuối người dùng 300 có thể thu tín hiệu nhấn tin bằng cách sử dụng hai anten Rx tốt nhất.

Giá trị SINR đo được có thể là tương đối tốt bằng cách thiết lập các anten Rx để thu tín hiệu nhấn tin với kết hợp của hai anten tốt nhất. Quy trình theo Fig.12, cụ thể là, bước 1205 có thể vận hành trên cơ sở định kỳ. Ví dụ, bước 1205 có thể vận hành theo chu kỳ là các bội số N của chu kỳ (ví dụ, chu kỳ hoạt động DRX) khi tín hiệu nhấn tin được tiếp nhận. Ví dụ, nếu N là "2" và nếu giá trị SINR của tín hiệu Rx đo được nhờ hai anten hiện được chọn được giảm thành nhỏ hơn giá trị ngưỡng hai lần, đầu cuối người dùng 300 có thể thực hiện quy trình theo Fig.12 và có thể chọn hai anten tốt nhất một lần nữa.

Fig.13 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị điện tử trong môi trường mạng theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị điện tử 1301 trong môi trường mạng 1300 theo các phương án khác nhau của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào Fig.13. Thiết bị điện tử 1301 có thể có bus 1310, bộ xử lý 1320, bộ nhớ 1330, giao diện nhập/xuất 1350, màn hình 1360, và giao diện truyền thông 1370. Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ít nhất một trong số các phần tử nêu trên có thể được loại bỏ hoặc một phần tử khác có thể được bổ sung vào thiết bị điện tử 1301.

Bus 1310 có thể có một mạch để nối các phần tử 1310 tới 1370 như nêu trên với nhau và thực hiện truyền thông (ví dụ, các tin nhắn điều khiển và/hoặc dữ liệu) giữa các phần tử như nêu trên.

Bộ xử lý 1320 có thể có ít nhất một trong số bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ xử lý ứng dụng (AP), hoặc bộ xử lý truyền thông (CP). Bộ xử lý 1320 có thể thực hiện xử lý dữ liệu hoặc hoạt động liên quan tới truyền thông và/hoặc điều khiển của ít nhất một trong số các phần tử khác của thiết bị điện tử 1301.

Bộ nhớ 1330 có thể là bộ nhớ khả biến và/hoặc bộ nhớ bất khả biến. Bộ nhớ 1330 có thể lưu trữ các lệnh hoặc dữ liệu liên quan tới ít nhất một trong số

các phần tử khác của thiết bị điện tử 1301. Theo một phương án của sáng chế, bộ nhớ 1330 có thể lưu trữ phần mềm và/hoặc chương trình 1340. Chương trình 1340 có thể có, ví dụ, phần nhân 1341, phần trung gian 1343, giao diện lập trình ứng dụng (API) 1345, và/hoặc chương trình ứng dụng (hoặc ứng dụng) 1347. Ít nhất một phần của phần nhân 1341, phần trung gian 1343, hoặc API 1345 có thể được gọi là hệ điều hành (OS).

Phần nhân 1341 có thể điều khiển hoặc quản lý các tài nguyên hệ thống (ví dụ, bus 1310, bộ xử lý 1320, bộ nhớ 1330, hoặc bộ phận tương tự) được sử dụng để thực hiện các hoạt động hoặc các chức năng của các chương trình khác (ví dụ, phần trung gian 1343, API 1345, hoặc chương trình ứng dụng 1347). Hơn nữa, phần nhân 1341 có thể cung cấp giao diện để cho phép phần trung gian 1343, API 1345, hoặc chương trình ứng dụng 1347 có thể truy nhập các phần tử riêng biệt của thiết bị điện tử 1301 để điều khiển hoặc quản lý các tài nguyên hệ thống.

Phần trung gian 1343 có thể có tác dụng làm phần tử trung gian sao cho API 1345 hoặc chương trình ứng dụng 1347 truyền thông và trao đổi dữ liệu với phần nhân 1341.

Hơn nữa, phần trung gian 1343 có thể xử lý một hoặc nhiều yêu cầu nhiệm vụ nhận được từ chương trình ứng dụng 1347 theo thứ tự ưu tiên. Ví dụ, phần trung gian 1343 có thể gán cho ít nhất một chương trình ứng dụng 1347 sự ưu tiên để sử dụng các tài nguyên hệ thống (ví dụ, bus 1310, bộ xử lý 1320, bộ nhớ 1330, hoặc bộ phận tương tự) của thiết bị điện tử 1301. Ví dụ, phần trung gian 1343 có thể xử lý một hoặc nhiều yêu cầu nhiệm vụ theo sự ưu tiên được gán cho ít nhất một ứng dụng, nhờ đó thực hiện lập lịch biểu hoặc làm cân bằng tải đối với một hoặc nhiều yêu cầu nhiệm vụ.

API 1345, là giao diện để cho phép ứng dụng 1347 có thể điều khiển một chức năng được cung cấp bởi phần nhân 1341 hoặc phần trung gian 1343, có thể có, ví dụ, ít nhất một giao diện hoặc chức năng (ví dụ, các lệnh) để điều khiển tệp, điều khiển cửa sổ, xử lý ảnh, điều khiển ký tự, hoặc chức năng tương tự.

Giao diện nhập/xuất 1350 có thể có tác dụng truyền một lệnh hoặc dữ liệu được nhập vào từ người dùng hoặc một thiết bị bên ngoài khác tới (các) phần tử khác của thiết bị điện tử 1301. Hơn nữa, giao diện nhập/xuất 1350 có thể xuất ra các lệnh hoặc dữ liệu nhận được từ (các) phần tử khác của thiết bị điện tử 1301 tới người dùng hoặc một thiết bị bên ngoài khác.

Màn hình 1360 có thể là ví dụ, màn hình tinh thể lỏng (LCD), màn hình điốt phát quang (LED), màn hình điốt phát quang hữu cơ (OLED), màn hình hệ vi điện cơ (MEMS), hoặc màn hình giấy điện tử. Màn hình 1360 có thể trình hiện các nội dung khác nhau (ví dụ, văn bản, ảnh, video, biểu tượng, ký hiệu, hoặc thông tin tương tự) tới người dùng. Màn hình 1360 có thể có màn hình cảm ứng, và có thể tiếp nhận trạng thái chạm, cử chỉ, trạng thái lân cận hoặc đầu vào lơ lửng từ một bút điện tử hoặc một phần của cơ thể người dùng.

Giao diện truyền thông 1370 có thể thiết lập truyền thông giữa thiết bị điện tử 1301 và thiết bị bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử bên ngoài thứ nhất 1302, thiết bị điện tử bên ngoài thứ hai 1304, hoặc máy chủ 1306). Ví dụ, giao diện truyền thông 1370 có thể được nối với mạng 1362 nhờ kỹ thuật truyền thông không dây hoặc truyền thông nối dây để truyền thông với thiết bị bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử bên ngoài thứ hai 1304 hoặc máy chủ 1306).

Kỹ thuật truyền thông không dây có thể sử dụng ít nhất một trong số các giao thức truyền thông di động như tiến hóa dài hạn (LTE), LTE-cải tiến (LTE-A), truy nhập đa phân mã (CDMA), CDMA dải rộng (WCDMA), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS), dải rộng không dây (WiBro), hoặc hệ thống truyền thông di động toàn cầu (GSM). Kỹ thuật truyền thông không dây có thể là, ví dụ, truyền thông tầm ngắn 1364. Truyền thông tầm ngắn có thể là ít nhất một trong số các kỹ thuật trung thực không dây (Wi-Fi), Bluetooth, truyền thông trường gần (NFC), truyền an toàn bằng từ tính (MST), hoặc GNSS.

Kỹ thuật MST có thể tạo ra xung bằng cách sử dụng các tín hiệu điện từ theo dữ liệu truyền, và xung này có thể tạo ra các tín hiệu từ tính. Thiết bị điện tử 1301 có thể truyền các tín hiệu từ tính tới thiết bị điểm bán hàng (POS). POS có thể phát hiện các tín hiệu từ tính bằng cách sử dụng một bộ đọc MST và thu

được dữ liệu truyền bằng cách biến đổi các tín hiệu từ tính thành các tín hiệu điện tử.

GNSS có thể có, ví dụ, ít nhất một trong số hệ thống định vị toàn cầu (GPS), hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (GLONASS), hệ thống vệ tinh dẫn đường (BeiDou), hoặc Galileo, hệ thống dẫn đường dựa trên vệ tinh toàn cầu Châu Âu theo vùng sử dụng hoặc độ rộng dải. Sau đây, thuật ngữ "GPS" và thuật ngữ "GNSS" có thể được sử dụng thay thế nhau. Kỹ thuật truyền thông nói đây có thể có ít nhất một trong số bus nối tiếp vạn năng (USB), giao diện đa phương tiện chất lượng cao (HDMI), tiêu chuẩn khuyến nghị 232 (RS-232), dịch vụ điện thoại truyền thống (POTS), hoặc kỹ thuật tương tự. Mạng 1362 có thể có ít nhất một trong số mạng viễn thông, ví dụ, mạng máy tính (ví dụ, mạng cục bộ (LAN) hoặc mạng vùng rộng (WAN)), mạng Internet, hoặc mạng điện thoại.

Kiểu của thiết bị điện tử bên ngoài thứ nhất 1302 và thiết bị điện tử bên ngoài thứ hai 1304 có thể là giống hoặc khác với kiểu của thiết bị điện tử 1301. Theo một phương án của sáng chế, máy chủ 1306 có thể là một nhóm gồm một hoặc nhiều máy chủ. Một phần hoặc toàn bộ các hoạt động được thực hiện trong thiết bị điện tử 1301 có thể được thực hiện trong một hoặc nhiều thiết bị điện tử khác (ví dụ, thiết bị điện tử bên ngoài thứ nhất 1302, thiết bị điện tử bên ngoài thứ hai 1304, hoặc máy chủ 1306). Khi thiết bị điện tử 1301 cần phải thực hiện chức năng hoặc dịch vụ nhất định một cách tự động hoặc nhằm đáp lại một yêu cầu, thiết bị điện tử 1301 có thể yêu cầu ít nhất một phần của các chức năng liên quan tới chức năng hoặc dịch vụ từ một thiết bị khác (ví dụ, thiết bị điện tử bên ngoài thứ nhất 1302, thiết bị điện tử bên ngoài thứ hai 1304, hoặc máy chủ 1306) để thay cho hoặc bổ sung vào việc thực hiện chức năng hoặc dịch vụ cho chính nó. Thiết bị điện tử khác (ví dụ, thiết bị điện tử bên ngoài thứ nhất 1302, thiết bị điện tử bên ngoài thứ hai 1304, hoặc máy chủ 1306) có thể thực hiện chức năng được yêu cầu hoặc chức năng bổ sung, và có thể truyền kết quả thực hiện tới thiết bị điện tử 1301. Thiết bị điện tử 1301 có thể sử dụng chính kết quả nhận được hoặc xử lý thêm kết quả nhận được để cung cấp chức năng hoặc dịch vụ được yêu cầu. Nhằm mục đích này, ví dụ, công nghệ điện toán đám mây,

công nghệ điện toán phân tán, hoặc công nghệ điện toán khách-chủ có thể được sử dụng.

Theo Fig.14, thiết bị điện tử 1401 có thể có, ví dụ, một phần hoặc toàn bộ UE 1300 được thể hiện trên Fig.13. Thiết bị điện tử 1401 có thể có ít nhất một bộ xử lý (ví dụ, AP) 1410, môđun truyền thông 1420, môđun nhận dạng thuê bao (SIM) 1429, bộ nhớ 1430, môđun cảm biến 1440, thiết bị đầu vào 1450, môđun hiển thị 1460, giao diện 1470, môđun audio 1480, môđun camera 1491, môđun quản lý nguồn điện 1495, bộ pin 1496, bộ chỉ báo 1497, và mô-đem 1498.

Bộ xử lý 1410 có thể thực hiện, hoặc chạy, hệ điều hành (OS) hoặc chương trình ứng dụng để điều khiển các phần tử phần cứng hoặc phần mềm nối với bộ xử lý 1410, xử lý các dữ liệu khác nhau, và thực hiện các hoạt động tương ứng. Bộ xử lý 1410 có thể được thực hiện với, ví dụ, một SoC. Theo một phương án của sáng chế, bộ xử lý 1410 có thể còn có bộ xử lý đồ họa (GPU) và/hoặc bộ xử lý tín hiệu ảnh. Bộ xử lý 1410 có thể có ít nhất một phần (ví dụ, môđun di động 1421) của các phần tử được thể hiện trên Fig.14. Bộ xử lý 1410 có thể nạp, trên bộ nhớ khả biến, lệnh hoặc dữ liệu được tiếp nhận từ ít nhất một trong số các phần tử khác (ví dụ, bộ nhớ bất khả biến) để xử lý lệnh hoặc dữ liệu, và có thể lưu trữ các dữ liệu khác nhau trong bộ nhớ bất khả biến.

Môđun truyền thông 1420 có thể có cấu hình giống hoặc tương tự với cấu hình của mạch truyền thông 1320 theo Fig.13. Môđun truyền thông 1420 có thể có, ví dụ, môđun di động 1421 (ví dụ, một môđem), môđun Wi-Fi 1422, môđun Bluetooth 1423, môđun hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (GNSS) 1424 (ví dụ, môđun hệ thống định vị toàn cầu (GPS), môđun hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (GLONASS), môđun hệ thống vệ tinh dẫn đường, hoặc môđun Galileo hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu), môđun truyền thông trường gần (NFC) 1425, môđun truyền an toàn bằng từ tính (MST) 1426, và môđun tần số vô tuyến (RF) 1427.

Môđun di động 1421 có thể cung cấp, ví dụ, dịch vụ cuộc gọi thoại, dịch vụ gọi video, dịch vụ tin nhắn văn bản, hoặc dịch vụ Internet nhờ một mạng truyền thông. Môđun di động 1421 có thể nhận dạng và xác thực thiết bị điện tử

1401 trong mạng truyền thông bằng cách sử dụng SIM 1429 (ví dụ, thẻ SIM). Môđun di động 1421 có thể thực hiện ít nhất một phần của các chức năng có thể được tạo ra bởi bộ xử lý 1410. Môđun di động 1421 có thể có một CP.

Từng môđun Wi-Fi 1422, môđun Bluetooth 1423, môđun GNSS 1424, môđun NFC 1425, và môđun MST 1426 có thể có, ví dụ, bộ xử lý để xử lý dữ liệu được truyền/thu qua các môđun. Theo một phương án của sáng chế, ít nhất một bộ phận (ví dụ, hai hoặc nhiều bộ phận hơn) của môđun di động 1421, môđun Wi-Fi 1422, môđun Bluetooth 1423, môđun GNSS 1424, môđun NFC 1425, và môđun MST 1426 có thể có trong một mạch tích hợp (IC) hoặc gói IC.

Môđun RF 1427 có thể truyền/thu, ví dụ, các tín hiệu truyền thông (ví dụ, tín hiệu RF). Môđun RF 1427 có thể có, ví dụ, bộ thu-phát, môđun khuếch đại công suất (PAM), bộ lọc tần số, bộ khuếch đại nhiễu thấp (LNA), anten, hoặc bộ phận tương tự. Theo một phương án của sáng chế, ít nhất một trong số môđun di động 1421, môđun Wi-Fi 1422, môđun Bluetooth 1423, môđun GNSS 1424, môđun NFC 1425, hoặc môđun MST 1426 có thể truyền/thu tín hiệu RF nhờ một môđun RF riêng biệt.

SIM 1429 có thể có, ví dụ, SIM gắn sẵn và/hoặc thẻ chứa SIM, và có thể có thông tin nhận dạng duy nhất (ví dụ, bộ nhận dạng thẻ mạch tích hợp (ICCID)) hoặc thông tin thuê bao (ví dụ, nhận dạng thuê bao di động quốc tế (IMSI)).

Bộ nhớ 1430 (ví dụ, bộ nhớ 1360 theo Fig.13) có thể có, ví dụ, bộ nhớ trong 1432 hoặc bộ nhớ ngoài 1434. Bộ nhớ trong 1432 có thể có ít nhất một trong số bộ nhớ khả biến (ví dụ, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên động (DRAM), RAM tĩnh (SRAM), DRAM đồng bộ (SDRAM), hoặc bộ nhớ tương tự), bộ nhớ bất khả biến (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc khả lập trình một lần (OTPROM), ROM khả lập trình (PROM), ROM khả lập trình và xoá được (EPROM), ROM khả lập trình và xoá được bằng điện (EEPROM), ROM màn chắn, ROM tác động nhanh, bộ nhớ tác động nhanh (ví dụ, bộ nhớ tác động nhanh NAND, bộ nhớ tác động nhanh NOR, hoặc bộ nhớ tương tự)), ổ đĩa cứng, hoặc ổ đĩa mạch rắn (SSD).

Bộ nhớ ngoài 1434 có thể có bộ nhớ tác động nhanh như bộ nhớ Compact Flash (CF), bộ nhớ Secure Digital (SD), bộ nhớ micro-SD, bộ nhớ mini-SD, bộ nhớ extreme Digital (xD), thẻ đa phương tiện (MMC), thanh nhớ, hoặc bộ nhớ tương tự. Bộ nhớ ngoài 1434 có thể được nối hoạt động và/hoặc vật lý với thiết bị điện tử 1401 nhờ các giao diện khác nhau.

Môđun an ninh 1436, là môđun có dung lượng lưu trữ an toàn hơn (ví dụ, có mức an toàn cao hơn) so với bộ nhớ 1430, có thể là một mạch để tạo ra phần lưu trữ dữ liệu an toàn và thực hiện các trường hợp bảo vệ. Môđun an ninh 1436 có thể được thực hiện với một mạch bổ sung và có thể có bộ xử lý bổ sung. Môđun an ninh 1436 có thể có mặt trong một chip thông minh hoặc thẻ SD gắn vào được, hoặc có thể có phần tử an toàn nhúng sẵn (eSE), được lắp trong chip cố định. Ngoài ra, môđun an ninh 1436 có thể được kích hoạt trong một hệ OS khác với hệ OS của thiết bị điện tử 1401. Ví dụ, môđun an ninh 1436 có thể vận hành dựa trên hệ OS nền tảng mở thẻ Java (JCOP).

Môđun cảm biến 1440 có thể, ví dụ, đo một đại lượng vật lý hoặc phát hiện trạng thái hoạt động của thiết bị điện tử 1401 để biến đổi thông tin đo được hoặc phát hiện được thành tín hiệu điện. Môđun cảm biến 1440 có thể có, ví dụ, ít nhất một trong số cảm biến cử chỉ 1440A, cảm biến con quay hồi chuyển 1440B, cảm biến áp suất khí quyển 1440C, cảm biến từ tính 1440D, cảm biến gia tốc 1440E, cảm biến trạng thái cảm 1440F, cảm biến trạng thái lân cận 1440G, cảm biến màu 1440H (ví dụ, cảm biến đỏ/lục/xanh (RGB)), cảm biến sinh trắc học 1440I, cảm biến nhiệt độ/độ ẩm 1440J, cảm biến độ sáng 1440K, hoặc cảm biến tia cực tím (UV) 1440M. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, môđun cảm biến 1440 có thể có, ví dụ, cảm biến khứu giác (ví dụ, cảm biến mũi điện tử (E-nose)), cảm biến điện cơ (EMG), cảm biến điện não đồ (EEG), cảm biến điện tâm đồ (ECG), cảm biến tia hồng ngoại (IR), cảm biến nhận dạng mống mắt, và/hoặc cảm biến dấu tay. Môđun cảm biến 1440 có thể còn có một mạch điều khiển để điều khiển ít nhất một cảm biến có trong đó. Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử 1401 có thể còn có bộ xử lý được làm thích ứng để điều khiển môđun cảm biến 1440 là một phần của bộ xử lý 1410 hoặc theo cách

riêng biệt, vì thế môđun cảm biến 1440 được kiểm soát trong khi bộ xử lý 1410 ở trạng thái công suất thấp, hoặc trạng thái ngủ.

Thiết bị đầu vào 1450 có thể có, ví dụ, bảng cảm ứng 1452, cảm biến bút (số) 1454, phím 1456, hoặc thiết bị đầu vào siêu âm 1458. Bảng cảm ứng 1452 có thể sử dụng ít nhất một trong số phương pháp điện dung, phương pháp điện trở, phương pháp hồng ngoại, và phương pháp phát hiện ánh sáng tử ngoại. Bảng cảm ứng 1452 có thể còn có một mạch điều khiển. Bảng cảm ứng 1452 có thể còn có lớp xúc giác để tạo ra tín hiệu hồi đáp xúc giác cho người dùng.

Cảm biến bút (số) 1454 có thể có, ví dụ, tấm để nhận dạng là một phần của bảng cảm ứng hoặc là bộ phận riêng biệt. Phím 1456 có thể là, ví dụ, nút vật lý, nút quang học, hoặc vùng phím. Thiết bị đầu vào siêu âm 1458 có thể phát hiện các sóng siêu âm được tạo ra bởi một dụng cụ đầu vào như micro 1488 để nhận dạng dữ liệu tương ứng với các sóng siêu âm phát hiện được.

Môđun hiển thị 1460 (ví dụ, màn hình 1370 theo Fig.13) có thể có bảng hiển thị 1462, thiết bị ảnh toàn ký 1464, hoặc máy chiếu 1466. Bảng hiển thị 1462 có thể có cấu hình giống hoặc tương tự với cấu hình của màn hình 1370 theo Fig.13. Bảng hiển thị 1462 có thể, ví dụ, có đặc tính dễ uốn, trong suốt, hoặc dẻo được. Bảng hiển thị 1462 và bảng cảm ứng 1452 có thể được tích hợp vào một môđun duy nhất. Thiết bị ảnh toàn ký 1464 có thể hiển thị ảnh nổi trong không khí bằng cách sử dụng hiện tượng giao thoa ánh sáng. Máy chiếu 1466 có thể chiếu ánh sáng lên một màn chiếu để hiển thị ảnh. Màn chiếu này có thể được bố trí bên trong hoặc bên ngoài thiết bị điện tử 1401. Theo một phương án của sáng chế, môđun hiển thị 1460 có thể còn có một mạch điều khiển để điều khiển bảng hiển thị 1462, thiết bị ảnh toàn ký 1464, hoặc máy chiếu 1466.

Giao diện 1470 có thể có, ví dụ, giao diện đa phương tiện chất lượng cao (HDMI) 1472, bus nối tiếp vạn năng (USB) 1474, giao diện quang 1476, hoặc đầu nối D-subminiature (D-sub) 1478. Giao diện 1470, ví dụ, có thể có trong mạch truyền thông 1320 theo Fig.13. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, giao diện 1470 có thể có, ví dụ, giao diện giao diện liên kết chất lượng cao di động (MHL), giao diện SD/MMC, hoặc giao diện liên kết dữ liệu hồng ngoại (IrDA).

Môđun audio 1480 có thể biến đổi, ví dụ, âm thanh thành tín hiệu điện hoặc ngược lại. Môđun audio 1480 có thể xử lý thông tin âm thanh được đưa vào hoặc đưa ra nhờ loa 1482, bộ thu 1484, tai nghe 1486, hoặc micro 1488.

Môđun camera 1491, ví dụ, là thiết bị để chụp ảnh tĩnh hoặc video. Theo một phương án của sáng chế, môđun camera 1491 có thể có ít nhất một cảm biến ảnh (ví dụ, cảm biến trước hoặc cảm biến sau), ống kính, bộ xử lý tín hiệu ảnh (ISP), hoặc đèn nháy (ví dụ, diot phát quang (LED) hoặc đèn Xenon).

Môđun quản lý nguồn điện 1495 có thể quản lý nguồn điện của thiết bị điện tử 1401. Theo một phương án của sáng chế, môđun quản lý nguồn điện 1495 có thể có mạch tích hợp quản lý nguồn điện (PMIC), IC bộ nạp điện, bộ pin, hoặc đồng hồ đo pin. PMIC có thể sử dụng phương pháp nạp điện nối dây và/hoặc không dây. Phương pháp nạp điện không dây có thể có, ví dụ, phương pháp cộng hưởng từ, phương pháp cảm ứng từ, phương pháp điện từ, hoặc phương pháp tương tự. Một mạch bổ sung để nạp điện không dây, chẳng hạn vòng cuộn dây, mạch cộng hưởng, bộ chỉnh lưu, hoặc bộ phận tương tự, có thể được bổ sung. Đồng hồ đo pin có thể đo, ví dụ, dung lượng còn lại của bộ pin 1496 và điện áp, dòng điện, hoặc nhiệt độ của nó trong khi bộ pin được nạp điện. Bộ pin 1496 có thể có, ví dụ, bộ pin nạp lại được và/hoặc bộ pin mặt trời.

Bộ chỉ báo 1497 có thể hiển thị trạng thái nhất định của thiết bị điện tử 1401 hoặc một bộ phận của nó (ví dụ, bộ xử lý 1410), chẳng hạn trạng thái khởi động, trạng thái tin nhắn, trạng thái nạp điện, hoặc trạng thái tương tự. Môđun 1498 có thể biến đổi một tín hiệu điện thành rung động cơ học, và có thể tạo ra rung động hoặc hiệu ứng xúc giác. Một thiết bị xử lý (ví dụ, GPU) để hỗ trợ chức năng TV di động có thể có trong thiết bị điện tử 1401. Thiết bị xử lý để hỗ trợ chức năng TV di động có thể xử lý dữ liệu đa phương tiện theo các tiêu chuẩn của phát rộng đa phương tiện số (DMB), phát rộng video số (DVB), MediaFLO™, hoặc công nghệ tương tự.

Từng phần tử được mô tả ở đây có thể được tạo ra gồm một hoặc nhiều bộ phận, và tên của các phần tử có thể được thay đổi theo kiểu của thiết bị điện tử. Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thiết bị điện tử có thể có ít nhất

một trong số các phần tử được mô tả ở đây, và một số phần tử có thể được loại bỏ hoặc các phần tử bổ sung khác có thể được bổ sung. Hơn nữa, một số phần tử của thiết bị điện tử có thể được kết hợp với nhau để tạo ra một thực thể, vì thế các chức năng của các phần tử có thể được thực hiện theo cách giống như trước khi kết hợp.

Fig.15 là sơ đồ khối thể hiện môđun chương trình theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.15, môđun chương trình 1510 (ví dụ, chương trình 1340) có thể có hệ điều hành (OS) để điều khiển tài nguyên liên quan tới thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 1301) và/hoặc các ứng dụng khác nhau (ví dụ, chương trình ứng dụng 1347) chạy trên hệ OS. Hệ điều hành có thể là, ví dụ, Android, iOS, Windows, Symbian, Tizen, hoặc hệ OS tương tự.

Môđun chương trình 1510 có thể có phần nhân 1520, phần trung gian 1530, API 1560, và/hoặc ứng dụng 1570. Ít nhất một phần của môđun chương trình 1510 có thể được tải từ trước trên thiết bị điện tử hoặc có thể được tải xuống từ thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử bên ngoài thứ nhất 1302, thiết bị điện tử bên ngoài thứ hai 1304, hoặc máy chủ 1306).

Phần nhân 1520 (ví dụ, phần nhân 1341) có thể có, ví dụ, bộ quản lý tài nguyên hệ thống 1521 hoặc trình điều khiển thiết bị 1523. Bộ quản lý tài nguyên hệ thống 1521 có thể thực hiện điều khiển, phân bổ hoặc truy xuất tài nguyên hệ thống. Theo một phương án của sáng chế, bộ quản lý tài nguyên hệ thống 1521 có thể có bộ phận quản lý quy trình, bộ phận quản lý bộ nhớ, bộ phận quản lý hệ thống tệp, hoặc bộ phận quản lý tương tự. Trình điều khiển thiết bị 1523 có thể có, ví dụ, trình điều khiển màn hình, trình điều khiển camera, trình điều khiển Bluetooth, trình điều khiển bộ nhớ chia sẻ, trình điều khiển USB, trình điều khiển vùng phím, trình điều khiển Wi-Fi, trình điều khiển audio, hoặc trình điều khiển truyền thông liên quy trình (IPC).

Phần trung gian 1530, ví dụ, có thể cung cấp chức năng mà các ứng dụng 1570 cùng yêu cầu, hoặc có thể cung cấp các chức năng khác nhau cho các ứng dụng 1570 nhờ API 1560 sao cho các ứng dụng 1570 có thể sử dụng theo cách

hữu hiệu các tài nguyên hệ thống hạn chế trong thiết bị điện tử. Theo một phương án của sáng chế, phần trung gian 1530 (ví dụ, phần trung gian 1343) có thể có ít nhất một trong số thư viện thời gian hoạt động 1535, bộ quản lý ứng dụng 1541, bộ quản lý cửa sổ 1542, bộ quản lý đa phương tiện 1543, bộ quản lý tài nguyên 1544, bộ quản lý nguồn điện 1545, bộ quản lý cơ sở dữ liệu 1546, bộ quản lý gói 1547, bộ quản lý khả năng kết nối 1548, bộ quản lý thông báo 1549, bộ quản lý vị trí 1550, bộ quản lý đồ họa 1551, bộ quản lý an ninh 1552, và bộ quản lý thanh toán 1554.

Thư viện thời gian hoạt động 1535 có thể có, ví dụ, môđun thư viện mà bộ biên dịch sử dụng để bổ sung chức năng mới nhờ một ngôn ngữ lập trình trong khi ứng dụng 1570 đang chạy. Thư viện thời gian hoạt động 1535 có thể thực hiện chức năng để quản lý nhập/xuất, quản lý bộ nhớ, hoặc chức năng số học.

Bộ quản lý ứng dụng 1541 có thể quản lý, ví dụ, vòng đời của ít nhất một trong số các ứng dụng 1570. Bộ quản lý cửa sổ 1542 có thể quản lý tài nguyên GUI được sử dụng trong một màn hình. Bộ quản lý đa phương tiện 1543 có thể nhận dạng định dạng cần thiết để chơi các tệp đa phương tiện khác nhau và có thể mã hóa hoặc giải mã một tệp đa phương tiện bằng cách sử dụng Codec phù hợp với định dạng. Bộ quản lý tài nguyên 1544 có thể quản lý tài nguyên như mã nguồn, bộ nhớ, hoặc dung lượng lưu trữ của ít nhất một trong số các ứng dụng 1570.

Bộ quản lý nguồn điện 1545, ví dụ, có thể vận hành cùng với hệ thống nhập/xuất cơ sở (BIOS) để quản lý bộ pin hoặc nguồn điện và có thể cung cấp thông tin nguồn điện cần thiết để vận hành thiết bị điện tử. Bộ quản lý cơ sở dữ liệu 1546 có thể tạo ra, tìm kiếm, hoặc thay đổi một cơ sở dữ liệu sẽ được sử dụng trong ít nhất một trong số các ứng dụng 1570. Bộ quản lý gói 1547 có thể quản lý việc cài đặt hoặc cập nhật của ứng dụng phân tán ở định dạng tệp đóng gói.

Bộ quản lý khả năng kết nối 1548 có thể quản lý kết nối không dây theo công nghệ Wi-Fi, Bluetooth, hoặc công nghệ tương tự. Bộ quản lý thông báo

1549 có thể hiển thị hoặc thông báo một sự kiện như các thông báo có tin nhắn, cuộc hẹn, và trạng thái lân cận theo cách sao cho không làm phiền người dùng. Bộ quản lý vị trí 1550 có thể quản lý thông tin vị trí của thiết bị điện tử. Bộ quản lý đồ họa 1551 có thể quản lý hiệu ứng đồ họa sẽ được cung cấp tới người dùng hoặc giao diện người dùng liên quan tới nó. Bộ quản lý an ninh 1552 có thể cung cấp các chức năng an toàn khác nhau cần thiết cho an toàn hệ thống hoặc xác thực người dùng. Theo một phương án của sáng chế, trong trường hợp trong đó thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 1301) có chức năng điện thoại, phần trung gian 1530 có thể còn có bộ quản lý điện thoại để quản lý chức năng gọi tiếng nói hoặc video của thiết bị điện tử.

Phần trung gian 1530 có thể có môđun phần trung gian để tạo ra kết hợp của các chức năng khác nhau của các phần tử như nêu trên. Phần trung gian 1530 có thể tạo ra môđun chuyên dụng cho từng kiểu của hệ điều hành để tạo ra các chức năng khác nhau. Hơn nữa, phần trung gian 1530 có thể xóa bỏ một phần của các phần tử hiện có hoặc có thể bổ sung các phần tử mới theo cách chủ động.

API 1560 (ví dụ, API 1345) là một tập hợp của các chức năng lập trình API có thể được thiết lập theo các cấu hình khác nhau theo hệ điều hành. Ví dụ, đối với Android hoặc iOS, một tập hợp API có thể được tạo ra đối với từng nền tảng, và, đối với Tizen, ít nhất hai tập hợp API có thể được tạo ra cho từng nền tảng.

Ứng dụng 1570 (ví dụ, chương trình ứng dụng 1347), ví dụ, có thể có ít nhất một ứng dụng có khả năng thực hiện các chức năng như Home 1571, quay số 1572, SMS/MMS 1573, nhắn tin tức thì (IM) 1574, trình duyệt 1575, camera 1576, cảnh báo 1577, danh bạ 1578, quay số tiếng nói 1579, thư điện tử 1580, lịch 1581, máy chơi đa phương tiện 1582, anbum 1583, đồng hồ 1584, chăm sóc sức khỏe (ví dụ, đo mức độ thể dục hoặc lượng đường máu), hoặc cung cấp thông tin môi trường (ví dụ, tạo ra thông tin áp suất, độ ẩm, hoặc nhiệt độ không khí).

Theo một phương án của sáng chế, ứng dụng 1570 có thể có ứng dụng trao đổi thông tin để hỗ trợ trao đổi thông tin giữa thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 1301) và thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử bên ngoài thứ nhất 1302 hoặc thiết bị điện tử bên ngoài thứ hai 1304). Ứng dụng trao đổi thông tin có thể có, ví dụ, ứng dụng chuyển tiếp thông báo để chuyển tiếp thông tin cụ thể tới thiết bị điện tử bên ngoài hoặc thiết bị ứng dụng quản lý để quản lý thiết bị điện tử bên ngoài.

Ví dụ, ứng dụng chuyển tiếp thông báo có thể có chức năng để chuyển tiếp, tới một thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử bên ngoài thứ nhất 1302 hoặc thiết bị điện tử bên ngoài thứ hai 1304), thông tin thông báo được tạo ra trong một ứng dụng khác (ví dụ, ứng dụng SMS/MMS, ứng dụng thư điện tử, ứng dụng chăm sóc sức khỏe, ứng dụng thông tin môi trường, hoặc ứng dụng tương tự) của thiết bị điện tử. Hơn nữa, ứng dụng chuyển tiếp thông báo có thể tiếp nhận thông tin thông báo từ thiết bị điện tử bên ngoài và có thể cung cấp thông tin thông báo nhận được tới người dùng.

Thiết bị ứng dụng quản lý, ví dụ, có thể quản lý (ví dụ, cài đặt, xóa, hoặc cập nhật) ít nhất một chức năng (ví dụ, trạng thái Bật/tắt của chính thiết bị điện tử bên ngoài (hoặc một số phần tử) hoặc điều chỉnh độ sáng (hoặc độ phân giải) của một màn hình) của thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử bên ngoài thứ nhất 1302 hoặc thiết bị điện tử bên ngoài thứ hai 1304) truyền thông với thiết bị điện tử, ứng dụng đang chạy trong thiết bị điện tử bên ngoài, hoặc dịch vụ (ví dụ, dịch vụ cuộc gọi, dịch vụ tin nhắn, hoặc dịch vụ tương tự) được cung cấp từ thiết bị điện tử bên ngoài.

Theo một phương án của sáng chế, ứng dụng 1570 có thể có ứng dụng định trước (ví dụ, ứng dụng chăm sóc sức khỏe của thiết bị y tế di động) theo thuộc tính của thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử bên ngoài thứ nhất 1302 hoặc thiết bị điện tử bên ngoài thứ hai 1304). Ứng dụng 1570 có thể có ứng dụng nhận được từ thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử bên ngoài thứ nhất 1302 hoặc thiết bị điện tử bên ngoài thứ hai 1304). Ứng dụng 1570 có thể có ứng dụng tải từ trước hoặc ứng dụng bên thứ ba có thể tải xuống

từ máy chủ. Tên của các phần tử của môđun chương trình 1510 được thể hiện có thể thay đổi theo kiểu của hệ điều hành.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, ít nhất một phần của môđun chương trình 1510 có thể được thực hiện với phần mềm, phần sụn, phần cứng, hoặc kết hợp của chúng. Ít nhất một phần của môđun chương trình 1510, ví dụ, có thể được thực hiện (ví dụ, được chạy) bởi bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 1410). Ít nhất một phần của môđun chương trình 1510 có thể có, ví dụ, môđun, chương trình, thường trình, các tập hợp lệnh, hoặc quy trình để thực hiện ít nhất một chức năng.

Thuật ngữ "môđun" được dùng ở đây có thể biểu thị, ví dụ, phần tử là một trong số phần cứng, phần mềm và phần sụn hoặc kết hợp của chúng. Thuật ngữ "môđun" có thể được dùng hoán đổi được với các thuật ngữ "phần tử", "logic", "khối logic", "bộ phận" và "mạch". "Môđun" có thể là phần tử nhỏ nhất của bộ phận tích hợp hoặc có thể là một bộ phận của nó. "Môđun" có thể là phần tử nhỏ nhất để thực hiện một hoặc nhiều chức năng hoặc một bộ phận của nó. "Môđun" có thể được thực hiện theo cách cơ khí hoặc điện tử. Ví dụ, "môđun" có thể có ít nhất một trong số chip mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng công khả lập trình trường (FPGA), và thiết bị logic khả lập trình để thực hiện một số hoạt động, đã biết hoặc sẽ được phát triển.

Ít nhất một phần của các thiết bị (ví dụ, các môđun hoặc các chức năng của nó) hoặc phương pháp (ví dụ, các bước) theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể được thực hiện ở dạng các lệnh được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính ở dạng môđun chương trình. Trong trường hợp các lệnh được thực hiện bởi bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 1320), bộ xử lý có thể thực hiện các chức năng tương ứng với các lệnh. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể là, ví dụ, bộ nhớ 1330.

Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể có đĩa cứng, đĩa mềm, phương tiện từ tính (ví dụ, băng từ), phương tiện quang (ví dụ, CD-ROM, đĩa số đa năng (DVD)), phương tiện từ-quang (ví dụ, đĩa quang mềm), hoặc thiết bị phần cứng (ví dụ, ROM, RAM, bộ nhớ tác động nhanh, hoặc bộ nhớ tương tự). Các lệnh

chương trình có thể có các mã ngôn ngữ máy được tạo ra bởi bộ biên dịch và các mã ngôn ngữ bậc cao có thể được thực hiện bằng máy tính bằng cách sử dụng các bộ diễn dịch. Thiết bị phần cứng như nêu trên có thể được làm thích ứng để được vận hành ở dạng một hoặc nhiều môđun phần mềm để thực hiện các hoạt động theo các phương án khác nhau của sáng chế và ngược lại.

Ví dụ, thiết bị điện tử có thể có bộ xử lý và bộ nhớ để lưu trữ các lệnh đọc được bằng máy tính. Bộ nhớ có thể có các lệnh để thực hiện các phương pháp hoặc chức năng như nêu trên khi được thực hiện bởi bộ xử lý.

Môđun hoặc môđun chương trình theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể có ít nhất một trong số các phần tử như nêu trên, hoặc một số phần tử có thể được loại bỏ hoặc các phần tử bổ sung khác có thể được bổ sung. Các hoạt động được thực hiện bởi môđun, môđun chương trình hoặc các phần tử khác theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể được thực hiện theo phương pháp tuần tự, song song, lặp lại hoặc suy nghiệm. Hơn nữa, một số hoạt động có thể được thực hiện theo một trình tự khác hoặc có thể được loại bỏ, hoặc các hoạt động khác có thể được bổ sung.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả theo các phương án minh họa, các phương án thay đổi và cải biến khác nhau có thể được đề xuất bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Cần lưu ý rằng các phương án thay đổi và cải biến như vậy đều thuộc phạm vi của sáng chế như được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị truyền thông xách tay bao gồm:

các anten;

mạch tần số vô tuyến (RF) được nối điện với các anten; và

bộ xử lý được nối hoạt động với mạch RF, bộ xử lý này được làm thích ứng để:

điều khiển mạch RF để tiếp nhận tín hiệu tương ứng với dải tần số định trước bằng cách sử dụng tập hợp thứ nhất của một hoặc nhiều anten được chọn từ các anten,

xác định thông tin điều khiển liên quan tới dữ liệu được tiếp nhận nhờ tín hiệu trong khoảng thời gian định trước bằng cách sử dụng tập hợp thứ nhất của một hoặc nhiều anten, và

điều khiển mạch RF để tiếp nhận tín hiệu bằng cách sử dụng tập hợp thứ hai của một hoặc nhiều anten được chọn từ các anten nếu thông tin điều khiển thỏa mãn điều kiện định trước, tập hợp thứ hai của một hoặc nhiều anten có ít nhất một anten không có trong tập hợp thứ nhất của một hoặc nhiều anten.

2. Thiết bị truyền thông xách tay theo điểm 1, trong đó bộ xử lý được làm thích ứng để:

có tác dụng làm ít nhất bộ phận để xác định thông tin điều khiển, xác định xem tốc độ thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) có thỏa mãn điều kiện định trước hay không.

3. Thiết bị truyền thông xách tay theo điểm 1, trong đó bộ xử lý được làm thích ứng để:

nhận dạng số lượng của một hoặc nhiều cấp phát tài nguyên liên kết xuống trong tín hiệu là ít nhất một phần của thông tin điều khiển.

4. Thiết bị truyền thông xách tay theo điểm 1, trong đó bộ xử lý được làm thích ứng để:

nhận dạng thông tin có trong kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (PDCCH) của khung phụ tương ứng với dữ liệu là ít nhất một phần của thông tin điều khiển.

5. Thiết bị truyền thông xách tay theo điểm 1, trong đó bộ xử lý được làm thích ứng để:

thực hiện xác định thông tin điều khiển trong khi tín hiệu được tiếp nhận bằng cách sử dụng tập hợp thứ nhất của một hoặc nhiều anten.

6. Thiết bị truyền thông xách tay theo điểm 1, trong đó điều kiện định trước bao gồm trạng thái điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) cụ thể.

7. Thiết bị truyền thông xách tay theo điểm 1, trong đó các anten bao gồm anten chính thứ nhất, anten phụ thứ nhất, anten chính thứ hai và anten phụ thứ hai, từng anten chính thứ nhất và anten chính thứ hai được làm thích ứng để tiếp nhận và gửi các tín hiệu và từng anten phụ thứ nhất và anten phụ thứ hai được làm thích ứng để tiếp nhận và không gửi các tín hiệu.

8. Thiết bị truyền thông xách tay theo điểm 7, trong đó anten phụ thứ nhất được làm thích ứng để được sử dụng để tiếp nhận tín hiệu khi anten chính thứ nhất được sử dụng để tiếp nhận tín hiệu, và không được sử dụng để tiếp nhận tín hiệu khi anten chính thứ nhất không được sử dụng để tiếp nhận tín hiệu, và anten phụ thứ hai được làm thích ứng để được sử dụng để tiếp nhận tín hiệu khi anten chính thứ hai được sử dụng để tiếp nhận tín hiệu, và không được sử dụng để tiếp nhận tín hiệu khi anten chính thứ hai không được sử dụng để tiếp nhận tín hiệu.

9. Thiết bị truyền thông xách tay bao gồm:

các anten;

mạch tần số vô tuyến (RF) được nối điện với các anten; và

bộ xử lý được nối hoạt động với mạch RF, bộ xử lý này được làm thích ứng để:

thực hiện cuộc gọi thoại trên nền kỹ thuật tiến hóa dài hạn (VoLTE) bằng cách sử dụng mạch RF,

trong khi thực hiện cuộc gọi VoLTE, xác định trạng thái tín hiệu liên quan tới tham số biểu thị cường độ tín hiệu hoặc chất lượng tín hiệu trong khoảng thời gian định trước,

điều khiển mạch RF để tiếp nhận tín hiệu với tập hợp thứ nhất của một hoặc nhiều anten được chọn từ các anten hoặc để tiếp nhận tín hiệu với tập hợp thứ hai của một hoặc nhiều anten được chọn từ các anten ít nhất một phần dựa trên trạng thái tín hiệu, và

trong đó tập hợp thứ hai của một hoặc nhiều anten có ít nhất một anten không có trong tập hợp thứ nhất của một hoặc nhiều anten.

10. Thiết bị truyền thông xách tay theo điểm 9, trong đó bộ xử lý được làm thích ứng để:

điều khiển mạch RF để tiếp nhận tín hiệu với tập hợp thứ nhất của một hoặc nhiều anten khi trạng thái tín hiệu là lớn hơn hoặc bằng một ngưỡng, và

điều khiển mạch RF để tiếp nhận tín hiệu với tập hợp thứ hai của một hoặc nhiều anten khi trạng thái tín hiệu là nhỏ hơn ngưỡng.

11. Thiết bị truyền thông xách tay theo điểm 10,

trong đó tham số tương ứng với ít nhất một trong số công suất thu tín hiệu chuẩn (RSRP), tỷ số năng lượng/nhiều (ECIO), công suất thu tín hiệu chuẩn (RSRQ), hoặc tỷ lệ tín hiệu/nhiều và tạp âm (SINR).

12. Thiết bị truyền thông xách tay theo điểm 9, trong đó số lượng thứ hai của các anten trong tập hợp thứ hai của một hoặc nhiều anten lớn hơn hoặc bằng số lượng thứ nhất của các anten trong tập hợp thứ nhất của một hoặc nhiều anten.

13. Thiết bị truyền thông xách tay bao gồm:

các anten;

mạch tần số vô tuyến được nối điện với các anten; và

bộ xử lý được nối hoạt động với mạch RF, bộ xử lý này được làm thích ứng để:

điều khiển mạch RF để tiếp nhận tín hiệu tương ứng với dải tần số định trước bằng cách sử dụng tập hợp thứ nhất của một hoặc nhiều anten được chọn từ các anten;

xác định xem điều kiện định trước có thỏa mãn hay không đối với số lượng của một hoặc nhiều cấp phát tài nguyên liên kết xuống trong thông tin điều khiển liên kết xuống (DCI) liên quan tới dữ liệu được tiếp nhận nhờ tín hiệu trong khoảng thời gian định trước bằng cách sử dụng tập hợp thứ nhất của một hoặc nhiều anten; và

điều khiển mạch RF để tiếp nhận tín hiệu bằng cách sử dụng tập hợp thứ hai của một hoặc nhiều anten được chọn từ các anten nếu số lượng thỏa mãn điều kiện định trước, tập hợp thứ hai của một hoặc nhiều anten có ít nhất một anten không có trong tập hợp thứ nhất của một hoặc nhiều anten.

Fig.1a

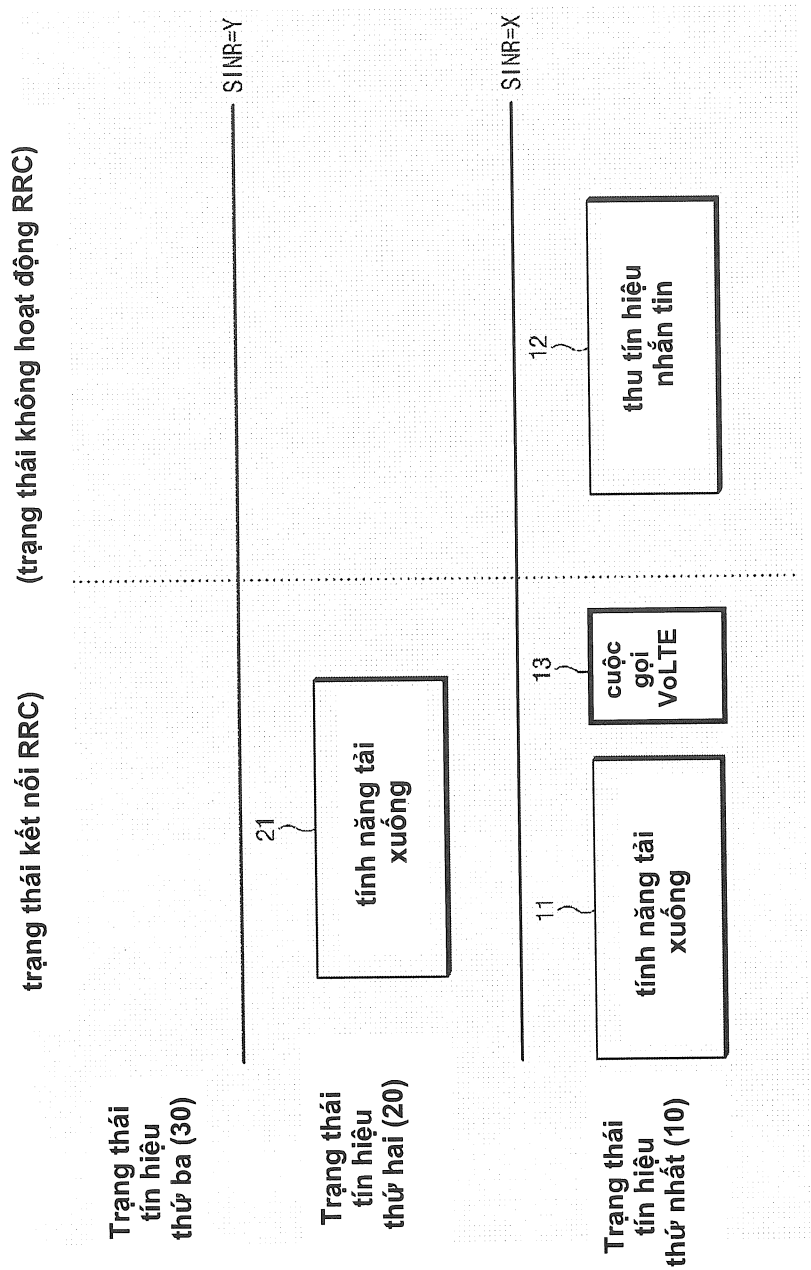


Fig.1b

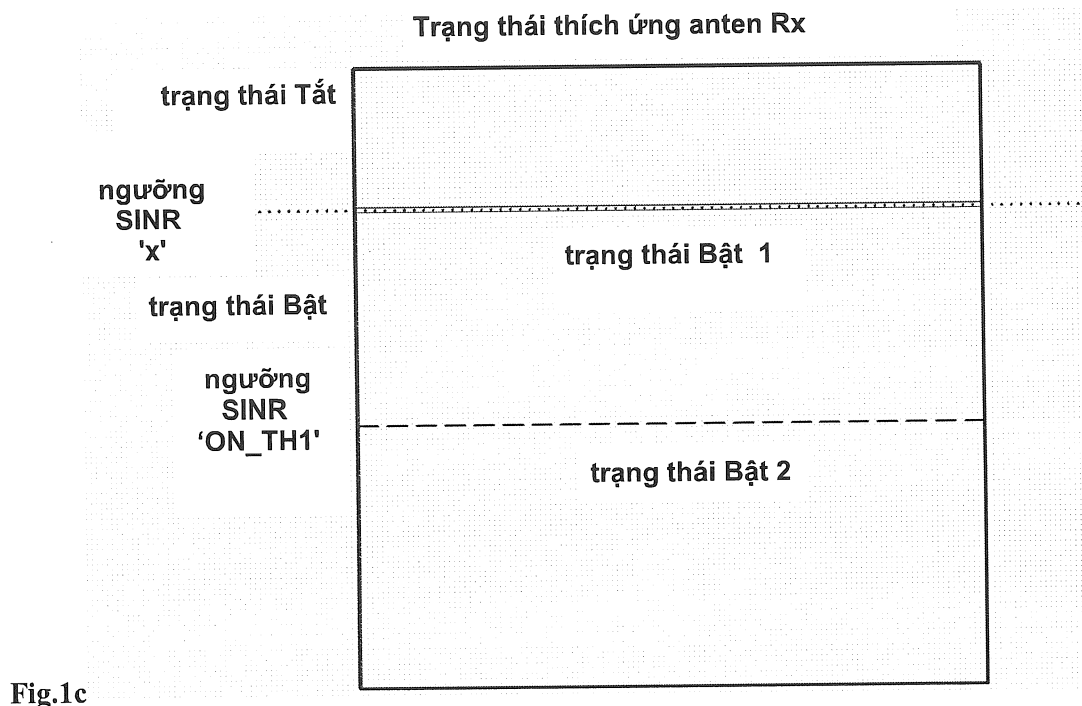
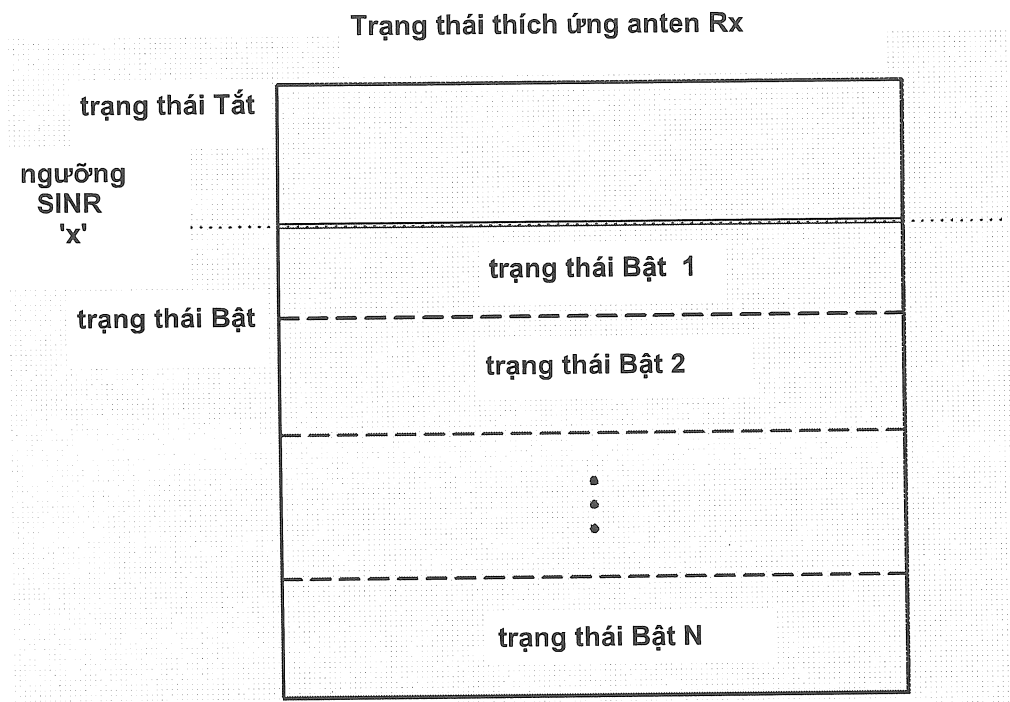


Fig.1c

Fig.2

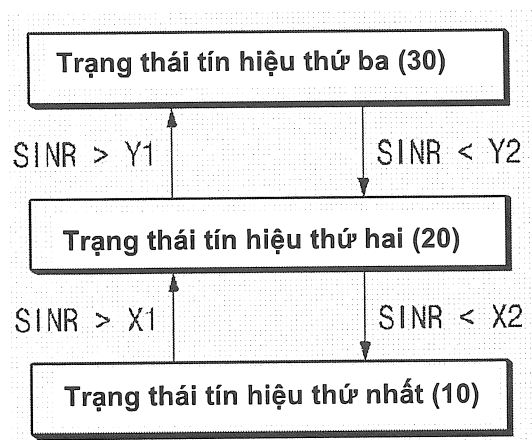


Fig.3

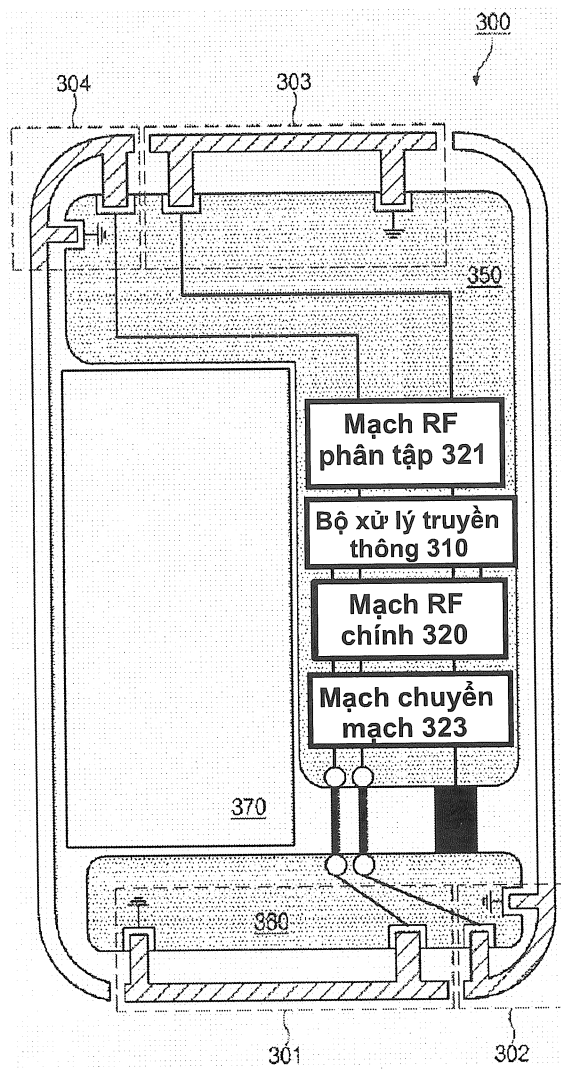


Fig.4

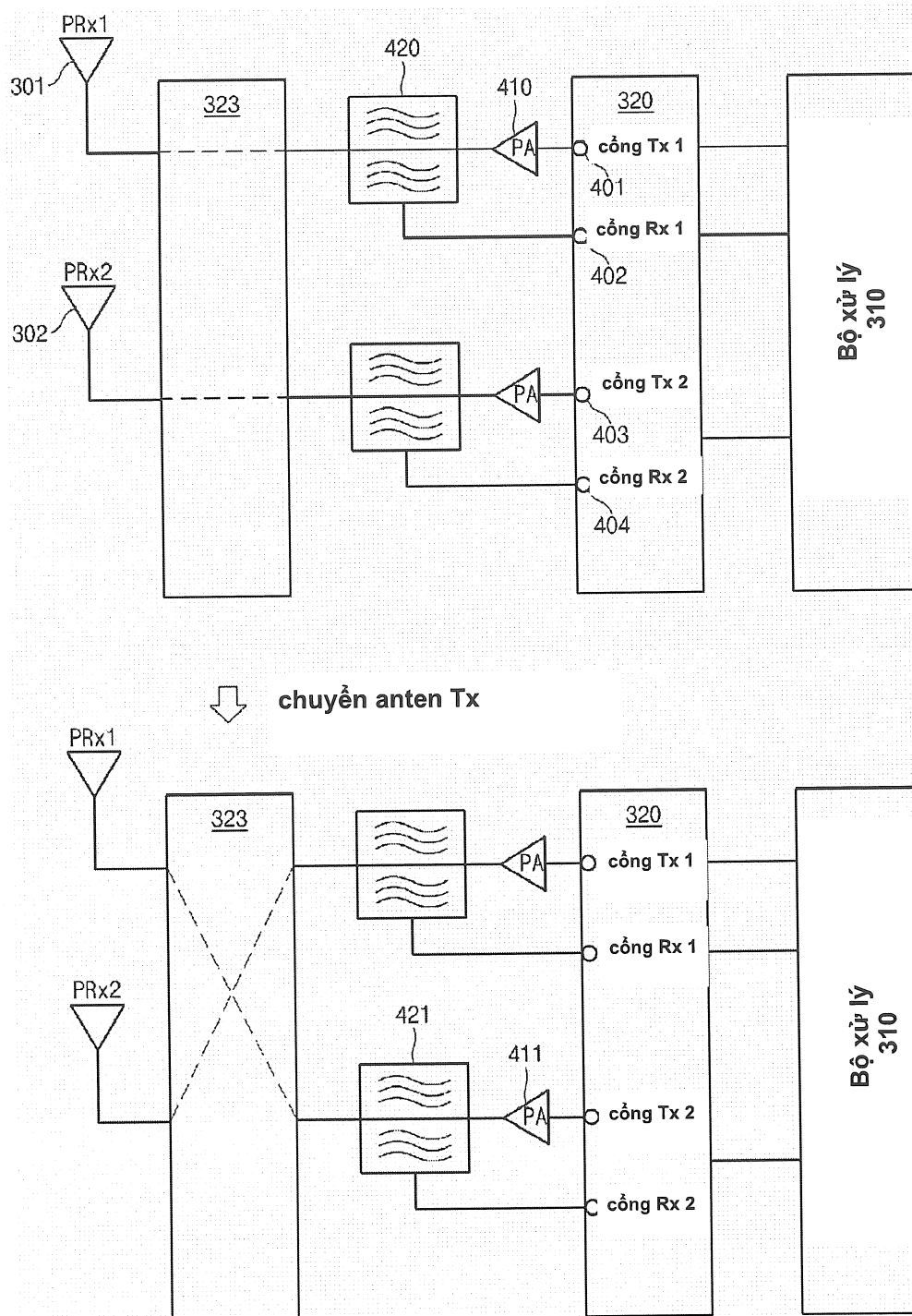


Fig.5

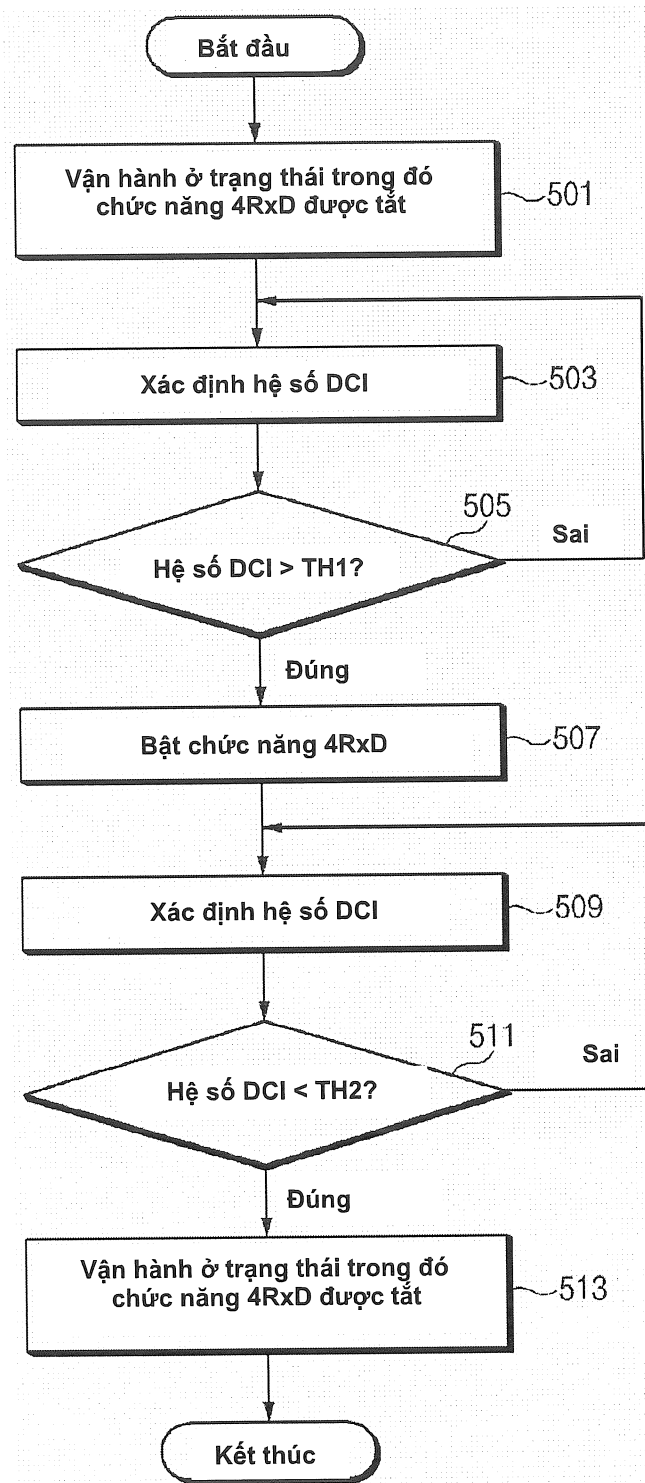


Fig.6a

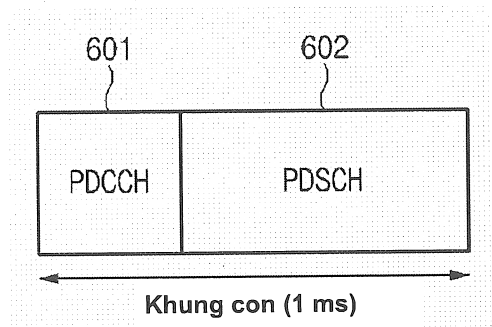


Fig.6b

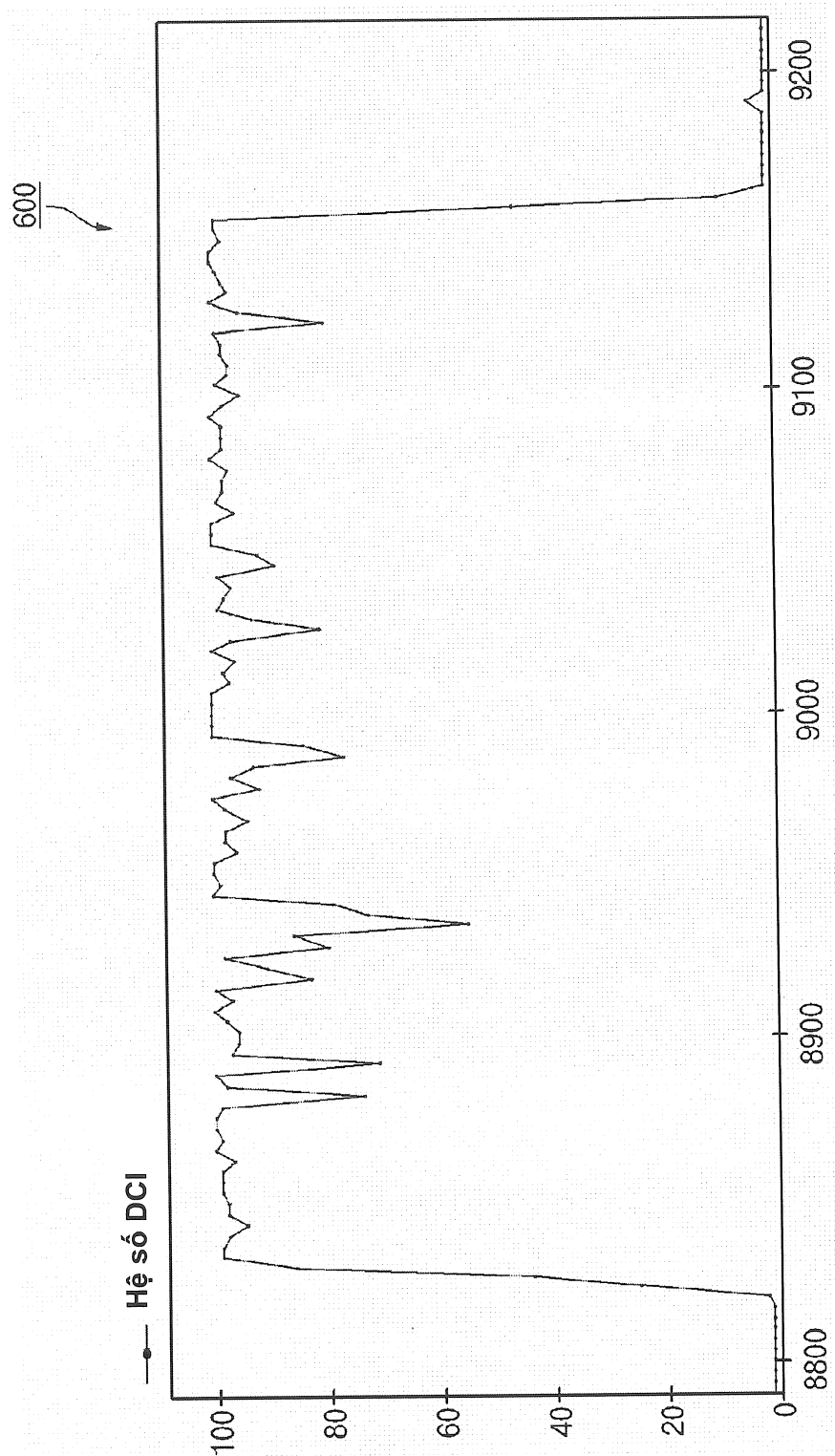


Fig.7

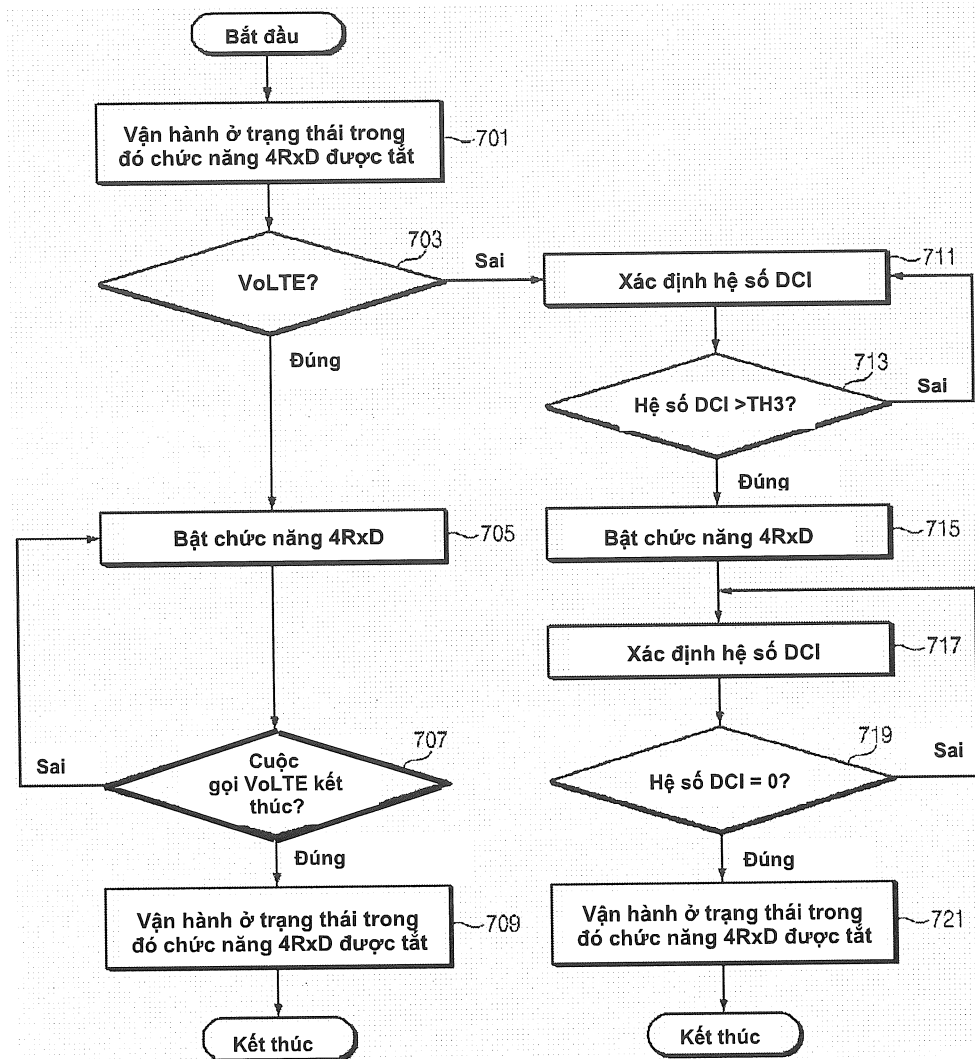


Fig.8

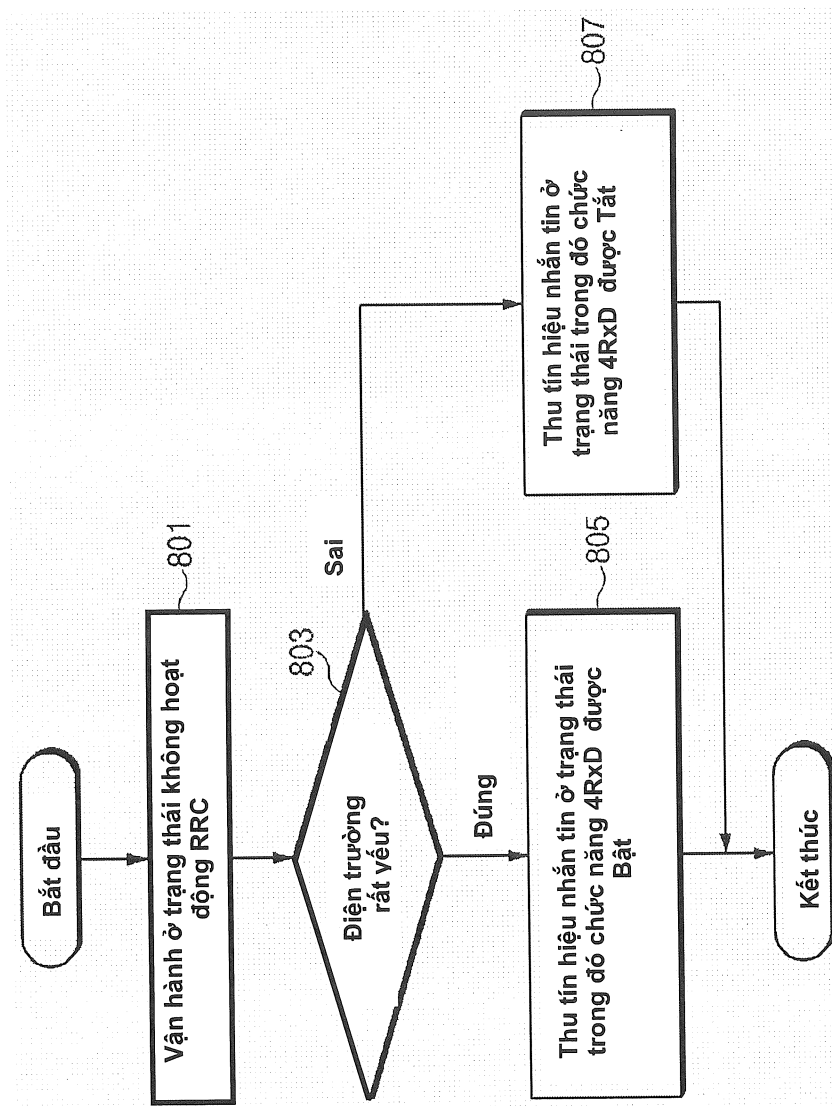


Fig.9

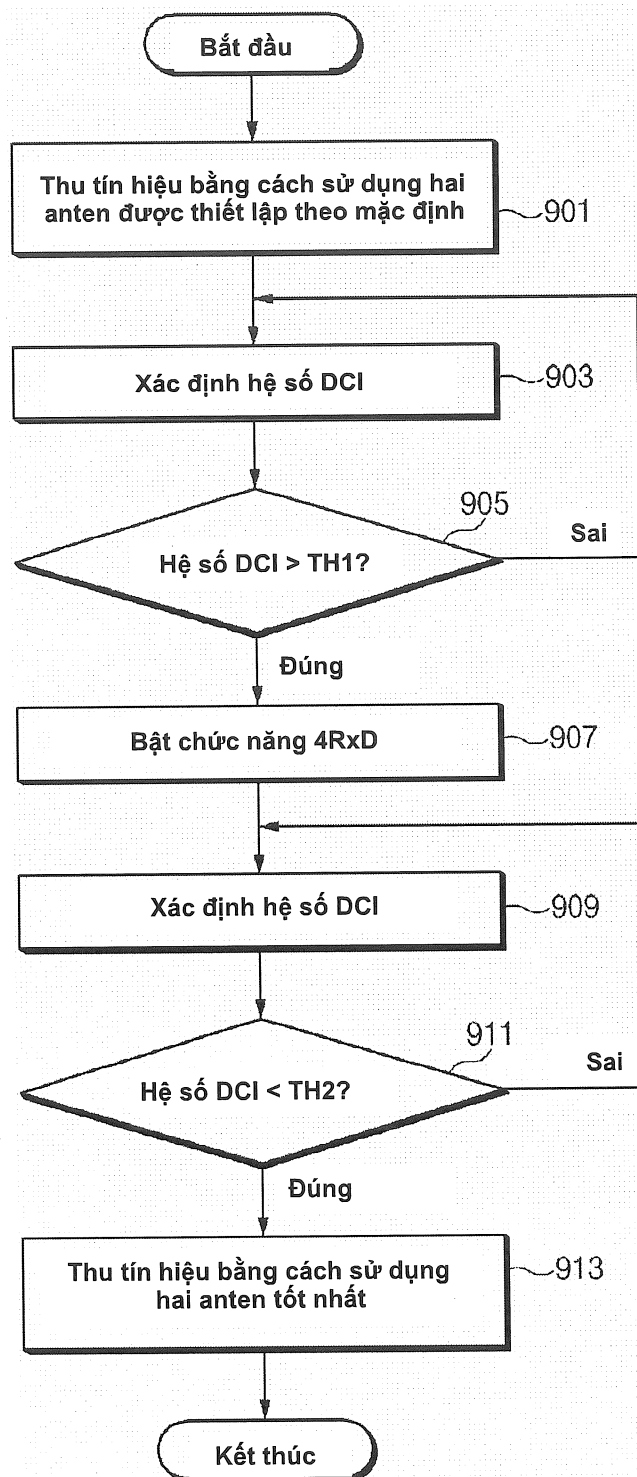


Fig.10

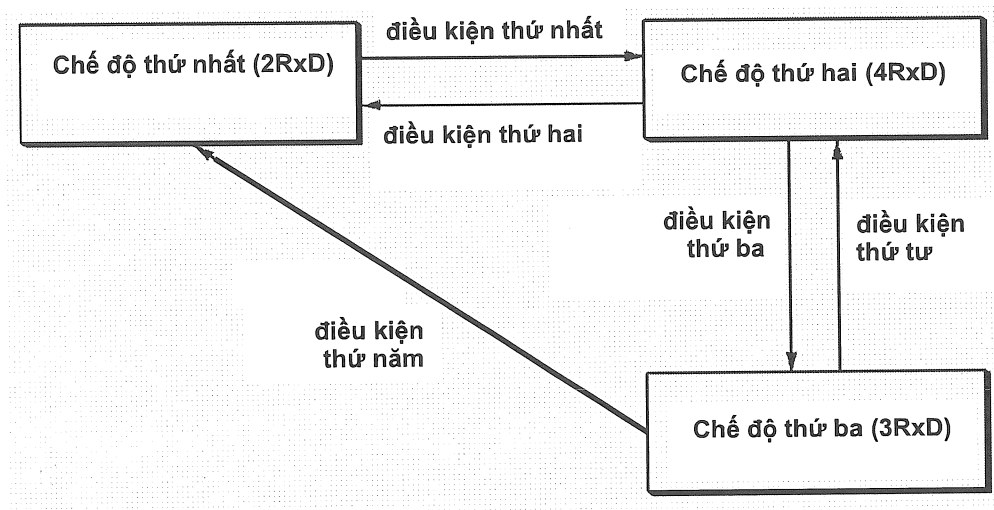


Fig.11

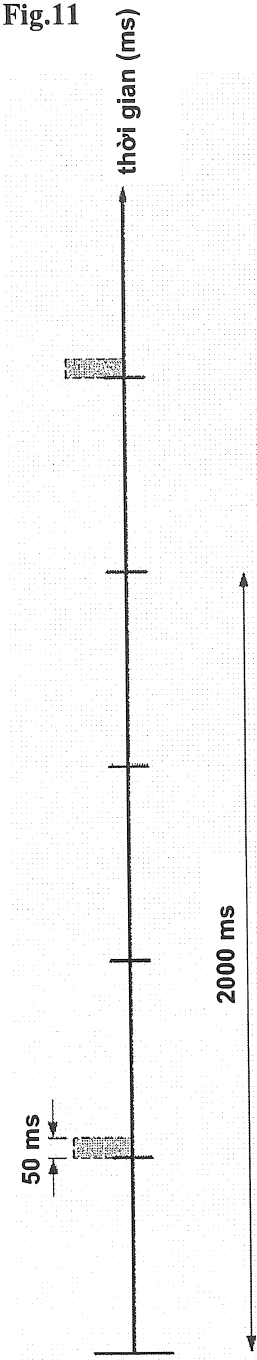


Fig.12

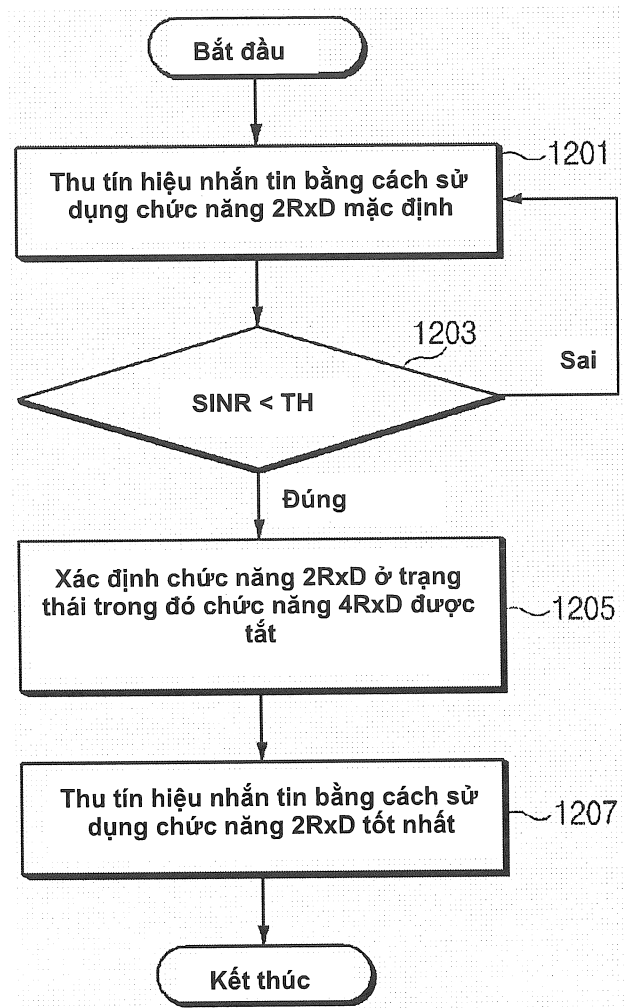


Fig.13

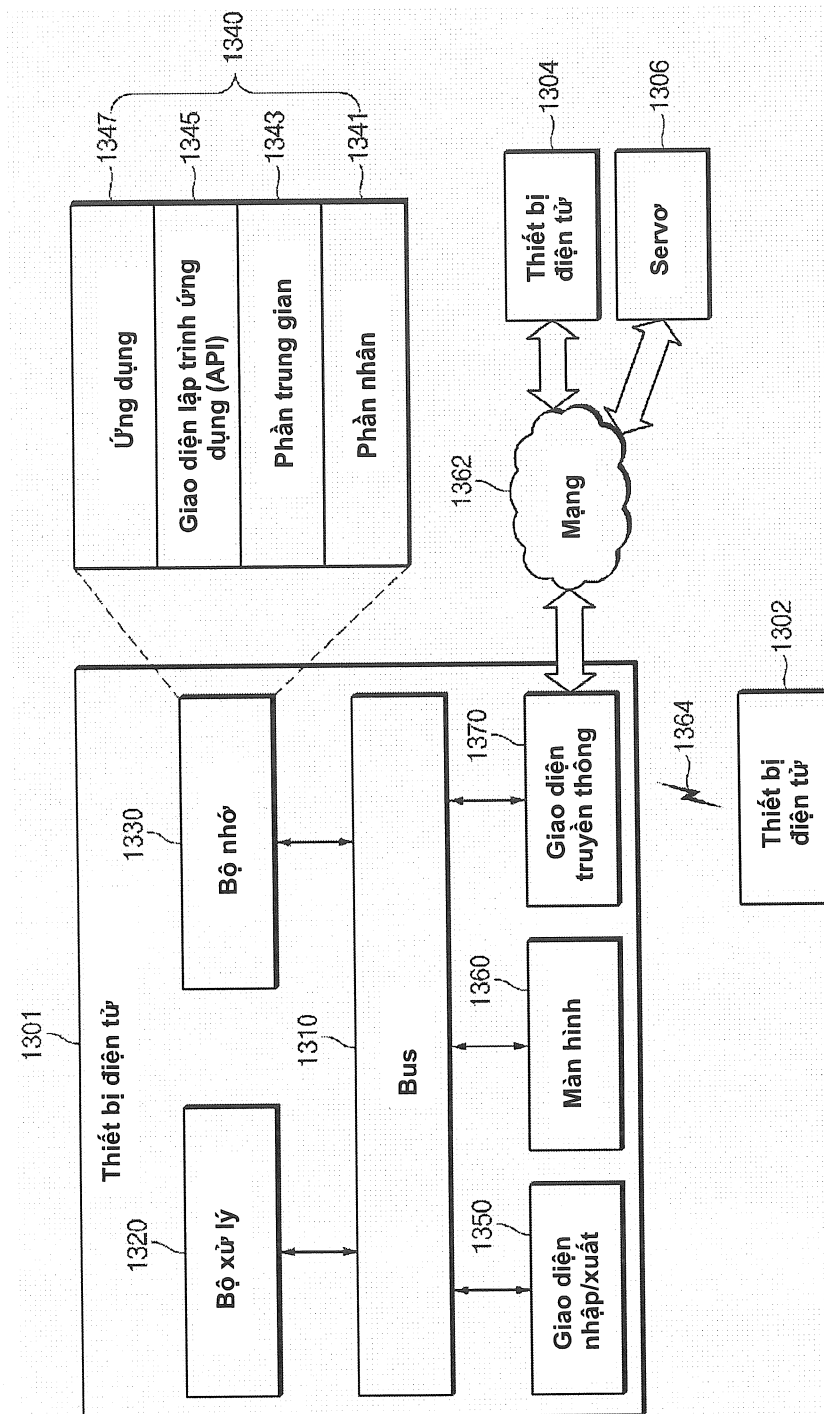


Fig.14

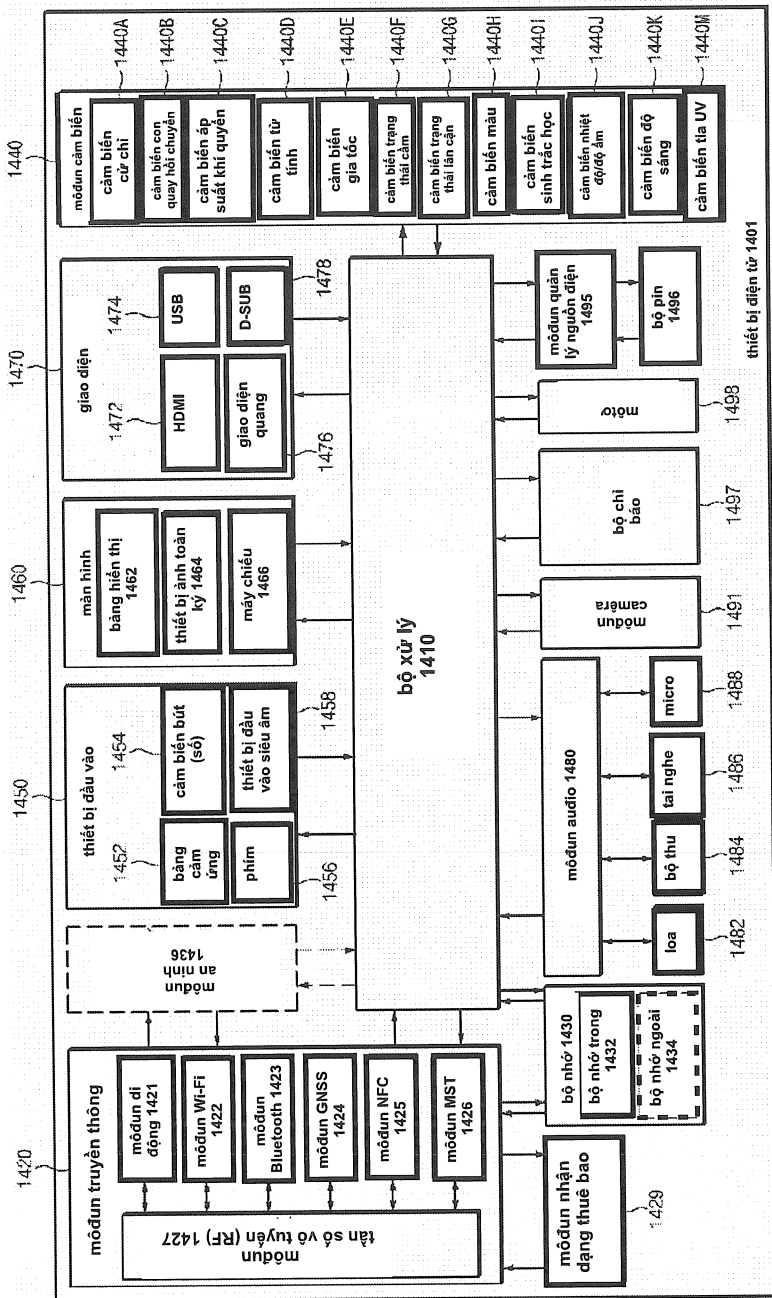


Fig.15

