



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


$$(51)^8 \quad \begin{array}{l} \mathbf{H04B\ 1/00; H04B\ 7/08; H04B\ 7/0404;} \\ \mathbf{H04B\ 1/401; H04B\ 1/44} \end{array} \quad (13) \quad \mathbf{B}$$

(21) 1-2018-04404

(22) 07/03/2017

(86) PCT/KR2017/002461 07/03/2017

(87) WO 2017/155285 A1 14/09/2017

(30) 10-2016-0026989 07/03/2016 KR

(45) 25/12/2024 441

(43) 25/12/2018 369A

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

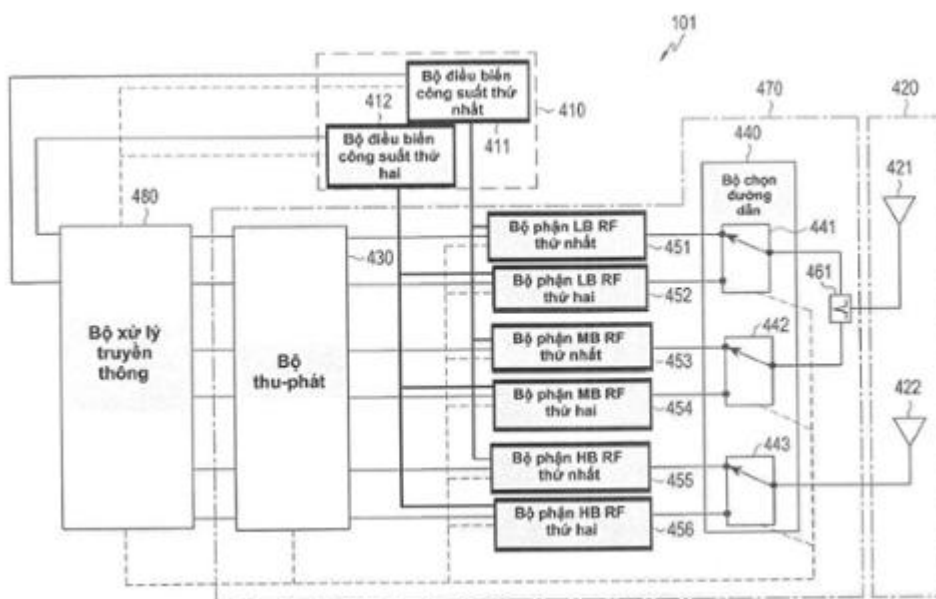
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 16677, Republic of Korea

(72) GO, Yong-Lim (KR); YUN, Tae-Sik (KR); PARK, Sung-Chul (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 điện tử theo sáng chế thực hiện truyền thông nhờ bộ khuếch đại công suất (PA) trong nhóm PA thứ nhất bằng cách sử dụng đầu ra công suất từ bộ điều biến công suất thứ nhất được thiết lập trong bộ phận nguồn điện, phát hiện yêu cầu tập hợp sóng mang (CA) liên kết lên, vận hành nhóm PA thứ hai bằng cách kích hoạt bộ điều biến công suất thứ hai được thiết lập trong bộ phận nguồn điện tương ứng với yêu cầu đã phát hiện, và điều khiển việc truyền và thu một tín hiệu nhờ PA trong nhóm PA thứ hai trong khi thực hiện truyền thông.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới thiết bị điện tử và cụ thể hơn, sáng chế đề cập tới thiết bị truyền thông xách tay.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị điện tử càng ngày càng cung cấp nhiều dịch vụ đa dạng và các chức năng bổ sung. Các nỗ lực phát triển ổn định đang được tiến hành để cho phép các thiết bị điện tử có thể đáp ứng những nhu cầu khác nhau của người dùng và gia tăng tính khả dụng của các thiết bị điện tử. Theo một ví dụ về việc đáp ứng các nhu cầu của người dùng, thiết bị điện tử có thể truyền và thu dữ liệu tới/từ một thiết bị điện tử bên ngoài. Để truyền và thu dữ liệu như vậy, mạch tần số vô tuyến (RF) của thiết bị điện tử có thể cung cấp điện áp được điều khiển bởi bộ điều biến công suất tới bộ khuếch đại công suất (PA), nhờ đó truyền và thu các tín hiệu.

Thông thường, các tín hiệu được truyền nhờ một bộ điều biến công suất. Như vậy, tập hợp sóng mang (CA) liên kết lên để thiết lập theo cách đồng thời các liên kết lên là không hiệu quả. Khi công nghệ như công nghệ theo dõi đường bao (ET) hoặc công nghệ theo dõi công suất trung bình (APT) được sử dụng để tăng hiệu quả công suất truyền, điện áp nguồn điện PA đưa ra từ bộ điều biến công suất phụ thuộc vào công suất đầu ra PA. Khi hoạt động CA liên kết lên, công suất đầu ra của từng PA là độc lập; một bộ điều biến công suất không thể hỗ trợ hữu hiệu hoạt động CA liên kết lên mà nhờ đó các PA được vận hành. Thậm chí khi vấn đề công suất được giải quyết, cấu trúc RF thông thường không thể hỗ trợ CA liên kết lên bằng cách sử dụng một dải tần giả. Ví dụ, khi tất cả các tần số cần được sử dụng cho

CA liên kết lên thuộc về dải tần trung bình (MB), các PA được dùng là không đủ, vì thế kết thúc với thất bại thực hiện CA liên kết lên.

Như vậy, cần phải hỗ trợ CA hai liên kết lên của tất cả các kết hợp cần thiết bằng cách bổ sung số lượng tối thiểu của các bộ điều biến công suất và các PA.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề cập tới thiết bị điện tử và đề xuất thiết bị truyền thông xách tay.

Sáng chế đề xuất thiết bị điện tử và phương pháp để cải thiện tốc độ dữ liệu truyền (TX)/thu (RX) nhờ CA hai liên kết lên và CA ba liên kết xuống bằng cách bổ sung số lượng tối thiểu của các bộ điều biến công suất và các PA.

Để đạt được các mục đích nêu trên, theo một khía cạnh, thiết bị điện tử có thể có bộ thu-phát có nhóm PA thứ nhất có ít nhất một bộ khuếch đại công suất (PA) và nhóm PA thứ hai có ít nhất một PA, bộ anten có anten thứ nhất nối có lựa chọn với PA được làm thích ứng để hỗ trợ dải tần số thứ nhất hoặc dải tần số thứ hai trong số các PA trong nhóm PA thứ nhất và các PA trong nhóm PA thứ hai và anten thứ hai nối có lựa chọn với PA được làm thích ứng để hỗ trợ dải tần số thứ hai hoặc dải tần số thứ ba trong số các PA trong nhóm PA thứ nhất và các PA trong nhóm PA thứ hai, bộ phận nguồn điện có bộ điều biến công suất thứ nhất nối với nhóm PA thứ nhất và bộ điều biến công suất thứ hai nối với nhóm PA thứ hai, và bộ xử lý truyền thông được làm thích ứng để thay đổi điện áp đầu ra dựa trên ít nhất một phần của công suất truyền của PA nối với ít nhất một trong số bộ điều biến công suất thứ nhất và bộ điều biến công suất thứ hai, trong đó ít nhất một trong số các PA trong nhóm PA thứ nhất và ít nhất một trong số các PA

trong nhóm PA thứ hai được làm thích ứng để truyền tín hiệu theo cách đồng thời.

Để đạt được các mục đích nêu trên, theo sáng chế, thiết bị điện tử có thể có bộ phận nguồn điện có các bộ điều biến công suất, bộ anten có các anten, các nhóm PA có dải tần thấp (LB), dải tần trung bình (MB), và dải tần cao (HB), và bộ thu-phát có bộ chọn đường dẫn được làm thích ứng để thực hiện chuyển sang từng nhóm PA hoặc sang LB, MB, và HB có trong từng nhóm PA, và bộ xử lý truyền thông được làm thích ứng để điều khiển đầu ra công suất từ từng bộ điều biến công suất có trong bộ phận nguồn điện và từng chuyển mạch có trong bộ chọn đường dẫn để điều khiển truyền và thu tín hiệu nhờ các anten.

Để đạt được các mục đích nêu trên, theo một khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp truyền hoặc thu tín hiệu nhờ thiết bị điện tử có thể bao gồm các bước: thực hiện truyền thông nhờ PA trong nhóm PA thứ nhất bằng cách sử dụng đầu ra công suất từ bộ điều biến công suất thứ nhất được thiết lập trong bộ phận nguồn điện, phát hiện yêu cầu CA liên kết lên, vận hành nhóm PA thứ hai bằng cách kích hoạt bộ điều biến công suất thứ hai được thiết lập trong bộ phận nguồn điện tương ứng với yêu cầu được phát hiện, và điều khiển việc truyền hoặc thu một tín hiệu nhờ PA trong nhóm PA thứ hai trong khi thực hiện truyền thông.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, thiết bị điện tử và phương pháp được đề xuất để cải thiện tốc độ dữ liệu TX/RX nhờ CA hai liên kết lên và CA ba liên kết xuống bằng cách bổ sung số lượng tối thiểu của các bộ điều biến công suất và các PA, nhờ đó cải thiện tốc độ dữ liệu TX/RX và giảm bớt mức tiêu thụ điện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị điện tử trong môi trường mạng theo các phương án khác nhau;

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau;

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện môđun chương trình theo các phương án khác nhau;

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị điện tử truyền và thu các tín hiệu theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.5A là hình vẽ ví dụ thứ nhất thể hiện thiết bị điện tử theo Fig.4 ở dạng chi tiết hơn;

Fig.5B là hình vẽ ví dụ thứ hai thể hiện thiết bị điện tử theo Fig.4 ở dạng chi tiết hơn;

Fig.5C là hình vẽ ví dụ thứ ba thể hiện thiết bị điện tử theo Fig.4 ở dạng chi tiết hơn;

Fig.6 là lưu đồ thể hiện quy trình để thực hiện CA liên kết lên theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ thể hiện quy trình để điều khiển công suất ở trạng thái truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.8(a) là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về việc điều khiển công suất đầu ra của bộ điều biến công suất theo chế độ theo dõi đường bao theo một phương án của sáng chế;

Fig.8(b) là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về việc điều khiển công suất đầu ra của bộ điều biến công suất theo chế độ theo dõi công suất trung bình theo một phương án của sáng chế;

Fig.8(c) là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về việc điều khiển công suất đầu ra của bộ điều biến công suất theo chế độ rẽ mạch theo một

phương án của sáng chế;

Fig.9 là lưu đồ thể hiện quy trình để điều khiển công suất đầu ra của bộ điều biến công suất theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ mạch thể hiện một ví dụ thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ về việc thực hiện CA liên kết lên nhờ hai anten phân tập theo sáng chế;

Fig.12 là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ về việc thực hiện CA liên kết lên nhờ hai anten phân tập theo sáng chế;

Fig.13 là lưu đồ thể hiện quy trình để điều khiển CA hai liên kết lên theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ kết cấu hỗ trợ CA hai liên kết lên và có HB theo một phương án của sáng chế;

Fig.15A là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ trong đó bộ thu-phát và bộ xử lý truyền thông được bổ sung theo một phương án của sáng chế;

Fig.15B là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về việc thực hiện MIMO liên kết lên bằng cách sử dụng HB trong khi thực hiện CA liên kết lên theo một phương án của sáng chế;

Fig.16A là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về kết nối ngẫu nhiên RF thứ nhất và RF thứ hai với anten thứ nhất và anten thứ hai nhờ một chuyển mạch theo một phương án của sáng chế;

Fig.16B là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ trong đó chuyển mạch được bổ sung vào kết nối chéo giữa anten thứ nhất nối với LB của RF thứ nhất và anten thứ ba nối với bộ phận phân tập của LB theo một phương án của sáng chế;

Fig.16C là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về kết nối chéo giữa anten thứ nhất nối với LB của RF thứ nhất và anten thứ ba nối với bộ

phần phân tập của LB nhờ chuyển mạch được bổ sung theo Fig.16B;

Fig.16D là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về bằng cách sử dụng bộ phối hợp thay cho chuyển mạch để nối có lựa chọn anten thứ nhất với anten thứ ba theo Fig.16B;

Fig.17 là hình vẽ phối cảnh thể hiện thiết bị điện tử 101 theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.18 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ trong đó anten của chi tiết đóng hộp được gắn trong thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.19 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc của cơ cấu anten theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.20A là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó RF thứ nhất và RF thứ hai có các dải tần số khác nhau được nối với một anten duy nhất theo một phương án của sáng chế;

Fig.20B là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc trong đó RF thứ nhất theo Fig.20A được nối với bộ điều biến công suất thứ nhất, và RF thứ hai được nối với bộ điều biến công suất thứ hai;

Fig.20C là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó RF thứ nhất và RF thứ hai có các dải tần số chồng nhau được nối với một anten duy nhất theo một phương án của sáng chế;

Fig.20D là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc trong đó RF thứ nhất theo Fig.20C được nối với bộ điều biến công suất thứ nhất, và RF thứ hai được nối với bộ điều biến công suất thứ hai;

Fig.20E là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó RF thứ nhất và RF thứ hai lần lượt được nối với các anten của chúng theo một phương án của sáng chế;

Fig.20F là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc trong đó

RF thứ nhất theo Fig.20E được nối với bộ điều biến công suất thứ nhất, và RF thứ hai được nối với bộ điều biến công suất thứ hai;

Fig.20G là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó RF thứ nhất và RF thứ hai có thể được nối có lựa chọn với hai anten theo một phương án của sáng chế;

Fig.20H là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc trong đó RF thứ nhất theo Fig.20G được nối với bộ điều biến công suất thứ nhất, và RF thứ hai được nối với bộ điều biến công suất thứ hai;

Fig.20I là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó từng RF thứ nhất và RF thứ hai có các cổng vào/ra và có thể được nối có lựa chọn với hai anten theo một phương án của sáng chế;

Fig.20J là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc trong đó RF thứ nhất theo Fig.20G được nối với bộ điều biến công suất thứ nhất, và RF thứ hai được nối với bộ điều biến công suất thứ hai;

Fig.20K là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó PA trong RF thứ nhất được môđun hoá thành LB và M/HB, và PA trong RF thứ hai được môđun hoá thành LB và M/HB theo một phương án của sáng chế;

Fig.20L là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc trong đó các PA trong RF thứ nhất theo Fig.20K được nối với bộ điều biến công suất thứ nhất, và các PA trong RF thứ hai được nối với bộ điều biến công suất thứ hai;

Fig.20M là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó PA trong RF thứ nhất được môđun hoá thành LB, MB, và HB, và PA trong RF thứ hai được môđun hoá thành LB, MB, và HB theo một phương án của sáng chế;

Fig.20N là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc trong đó

các PA trong RF thứ nhất theo Fig.20M được nối với bộ điều biến công suất thứ nhất, và các PA trong RF thứ hai được nối với bộ điều biến công suất thứ hai;

Fig.20O là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó các PA lần lượt của RF thứ nhất và RF thứ hai được nối với bốn anten theo một phương án của sáng chế;

Fig.20P là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó từng PA trong RF thứ nhất theo Fig.20O được nối với bộ điều biến công suất thứ nhất, và từng PA trong RF thứ hai được nối với bộ điều biến công suất thứ hai;

Fig.20Q là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó n RF, m anten, và k bộ điều biến công suất được nối theo một phương án của sáng chế;

Fig.20R là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó RF thứ nhất hỗ trợ LB và MB, và RF thứ hai hỗ trợ MB và HB theo một phương án của sáng chế;

Fig.20S là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó LB và MB trong RF thứ nhất theo Fig.20R được nối với bộ điều biến công suất thứ nhất, và MB và HB trong RF thứ hai được nối với bộ điều biến công suất thứ hai; và

Fig.20T là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ cụ thể về bộ chọn đường dẫn theo Fig.20S.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này, và tất cả các thay đổi và/hoặc phương án tương đương

hoặc các phương án thay thế cũng thuộc về phạm vi dự kiến của sáng chế. Các số chỉ dẫn giống nhau hoặc tương tự có thể được sử dụng để biểu thị các phần tử giống nhau hoặc tương tự trong toàn bộ bản mô tả và các hình vẽ.

Như được dùng ở đây, thuật ngữ "có", "có thể có", "gồm", hoặc "có thể gồm" một dấu hiệu (ví dụ, trị số, chức năng, hoạt động, hoặc phần tử như bộ phận) biểu thị sự có mặt của dấu hiệu này và không loại trừ sự có mặt của các dấu hiệu khác.

Như được dùng ở đây, thuật ngữ "A hoặc B", "ít nhất một trong số A và/hoặc B", hoặc "một hoặc nhiều trong số A và/hoặc B" có thể có tất cả các kết hợp khả dĩ của A và B. Ví dụ, "A hoặc B", "ít nhất một trong số A và B", "ít nhất một trong số A hoặc B" có thể biểu thị tất cả các trường hợp: (1) có ít nhất một A, (2) có ít nhất một B, hoặc (3) có ít nhất một A và ít nhất một B.

Như được dùng ở đây, thuật ngữ "thứ nhất" và "thứ hai" có thể cải biến các bộ phận khác nhau bất kể mức độ quan trọng và/hoặc thứ tự và được sử dụng để phân biệt một bộ phận với một bộ phận khác mà không giới hạn các bộ phận này. Ví dụ, thiết bị người dùng thứ nhất và thiết bị người dùng thứ hai có thể biểu thị các thiết bị người dùng khác nhau bất kể thứ tự hoặc mức độ quan trọng của các thiết bị này. 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 (theo cách hoạt động hoặc truyền thông) "liên kết với", hoặc "kết nối với" một phần tử khác (ví dụ, phần tử thứ hai), phần tử này có thể được liên kết hoặc kết nối với phần tử khác theo cách trực tiếp hoặc qua phần tử thứ ba. Trái lại, cần phải hiểu rằng khi một phần tử (ví dụ, phần tử thứ nhất)

được mô tả là được "liên kết trực tiếp với" hoặc "kết nối trực tiếp với" một phần tử khác (ví dụ, phần tử thứ hai), không có phần tử khác (ví dụ, phần tử thứ ba) nằm xen giữa phần tử này và phần tử khác.

Như được dùng ở đây, thuật ngữ "được làm thích ứng (hoặc thiết lập) để" có thể được dùng hoán đổi được với thuật ngữ "phù hợp để", "có khả năng để", "được thiết kế để", "thích ứng để", "được tạo ra để", hoặc "có khả năng" phụ thuộc vào các tình huống cụ thể. Thuật ngữ "được làm thích ứng (hoặc thiết lập) để" không nhất thiết nghĩa là "thiết kế đặc biệt trong phần cứng để". Trái lại, thuật ngữ "được làm thích ứng để" có thể nghĩa là thiết bị có thể thực hiện một hoạt động cùng với một thiết bị khác hoặc các bộ phận khác. Ví dụ, thuật ngữ "bộ xử lý được làm thích ứng (hoặc thiết lập) để thực hiện A, B, và C" có thể nghĩa là bộ xử lý thông dụng (ví dụ, CPU hoặc bộ xử lý ứng dụng) có thể thực hiện các hoạt động bằng cách thực hiện một hoặc nhiều chương trình phần mềm được lưu trữ trong thiết bị bộ nhớ hoặc bộ xử lý chuyên dụng (ví dụ, bộ xử lý nhúng sẵn) để thực hiện các hoạt động tương ứng.

Thuật ngữ như được dùng ở đây được sử dụng chỉ để mô tả một số phương án của nó, nhưng không giới hạn phạm vi của các phương án khác của sáng chế. Cần phải hiểu rằng các dạng thức số ít gồm cả các dạng thức số nhiều trừ khi ngữ cảnh rõ ràng khác đi. Thuật ngữ kể cả các thuật ngữ kỹ thuật và khoa học được dùng ở đây có hàm nghĩa giống như thường được hiểu đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Cần phải hiểu rằng các thuật ngữ, chẳng hạn các thuật ngữ được xác định trong các từ điển thông dụng, cần được diễn dịch sao cho có hàm nghĩa phù hợp với hàm nghĩa của chúng theo ngữ cảnh của kỹ thuật liên quan và sẽ không được diễn dịch theo cách lý tưởng hoặc quá máy móc trừ khi được xác định rõ ràng như vậy. Trong một số trường hợp, thuật ngữ được xác định ở đây

có thể được diễn dịch để loại trừ các phương án của sáng chế.

Ví dụ, các ví dụ về thiết bị điện tử theo các phương án của sáng chế có thể có ít nhất một trong số điện thoại thông minh, máy tính cá nhân (PC) bảng, điện thoại di động, điện thoại video, máy đọc sách điện tử, PC để bàn, máy tính xách tay, máy tính Netbook, máy trạm, máy chủ, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (PDA), máy chơi đa phương tiện xách tay (PMP), máy chơi MP3, thiết bị y tế di động, camera, hoặc thiết bị đeo được. Theo một phương án của sáng chế, thiết bị đeo được có thể có ít nhất một trong số thiết bị kiểu phụ kiện (ví dụ, đồng hồ, nhẫn, vòng đeo tay, vòng đeo chân, vòng đeo cổ, kính mắt, kính áp tròng, hoặc thiết bị gắn ở đầu (HMD)), thiết bị tích hợp ở vải hoặc quần áo (ví dụ, quần áo điện tử), thiết bị kiểu gắn vào cơ thể (ví dụ, miếng dán da hoặc vết xăm), hoặc thiết bị cấy ghép cơ thể (ví dụ, mạch có thể cấy ghép).

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử có thể là thiết bị gia dụng. Các ví dụ về thiết bị gia dụng có thể có ít nhất một trong số máy thu hình, đầu đọc đĩa số đa năng (DVD), giàn âm thanh, tủ lạnh, máy điều hòa không khí, máy làm sạch, lò nướng, lò vi sóng, máy rửa, máy sấy, máy làm sạch không khí, thiết bị Set-top box, bảng điều khiển tự động hóa gia đình, bảng điều khiển an ninh, thiết bị TV box (ví dụ, Samsung HomeSync™, Apple TV™, hoặc Google TV™), thiết bị điều khiển trò chơi (Xbox™, PlayStation™), từ điển điện tử, chìa khóa điện tử, máy quay camera, bộ nạp điện, hoặc khung ảnh điện tử.

Theo một phương án của sáng chế, các ví dụ về thiết bị điện tử có thể có ít nhất một trong số các thiết bị y tế khác nhau (ví dụ, các thiết bị đo y tế xách tay khác nhau (thiết bị đo đường máu, thiết bị đo nhịp tim, hoặc thiết bị đo nhiệt độ cơ thể), thiết bị chụp mạch cộng hưởng từ (MRA), thiết bị tạo ảnh cộng hưởng từ (MRI), thiết bị chụp cắt lớp vi tính (CT), thiết bị tạo ảnh,

hoặc thiết bị siêu âm), thiết bị dẫn đường, thiết bị thu hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (GNSS), thiết bị ghi dữ liệu sự kiện (EDR), thiết bị ghi dữ liệu chuyến bay (FDR), thiết bị giải trí trên ô tô, thiết bị điện tử tàu thủy (ví dụ, thiết bị dẫn đường tàu thủy hoặc la bàn con quay hồi chuyển), thiết bị điện tử hàng không, thiết bị an ninh, thiết bị đầu xe, robot công nghiệp hoặc gia dụng, máy giao dịch tự động (ATM), thiết bị điểm bán hàng (POS), hoặc thiết bị mạng lưới vạn vật kết nối Internet (IoT) (ví dụ, bóng đèn, các cảm biến khác nhau, đồng hồ đo điện năng hoặc gaz, thiết bị vòi phun nước, thiết bị báo cháy, bộ ổn nhiệt, đèn đường, thiết bị nướng, thiết bị tập thể dục, bình nước nóng, thiết bị sưởi, hoặc bình đun nước).

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, các ví dụ về thiết bị điện tử có thể ít nhất một trong số một bộ phận của đồ đạc hoặc công trình/kết cấu, bảng điện tử, thiết bị tiếp nhận chữ ký điện tử, máy chiếu, hoặc các thiết bị đo khác nhau (ví dụ, thiết bị để đo nước, điện năng, gaz, hoặc sóng điện từ). Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử có thể là một hoặc kết hợp của các thiết bị như nêu trên. Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử có thể là thiết bị điện tử dễ uốn. Thiết bị điện tử theo sáng chế không bị giới hạn ở các thiết bị như nêu trên, và có thể có các thiết bị điện tử mới phụ thuộc vào sự phát triển của công nghệ.

Sau đây, các thiết bị điện tử được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo, theo các phương án khác nhau của sáng chế. Như được dùng ở đây, thuật ngữ "người dùng" có thể biểu thị một người sử dụng hoặc một thiết bị khác (ví dụ, thiết bị điện tử thông minh nhân tạo) sử dụng thiết bị điện tử này.

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị điện tử 101 trong môi trường mạng 100 theo một phương án.

Thiết bị điện tử 101 có thể có bus 110, bộ xử lý 120, bộ nhớ 130, giao

diện nhập/xuất 150, màn hình 160, và giao diện truyền thông 170. Theo một số phương án, thiết bị điện tử 101 có thể loại trừ ít nhất một trong số các bộ phận hoặc có thể bổ sung một bộ phận khác.

Bus 110 có thể có mạch để kết nối các bộ phận 110 tới 170 với nhau và thực hiện truyền thông (ví dụ, các tin nhắn điều khiển và/hoặc dữ liệu) giữa các bộ phận.

Bộ xử lý 120 có thể có một hoặc nhiều trong số bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ xử lý ứng dụng (AP), hoặc bộ xử lý truyền thông (CP). Bộ xử lý 120 có thể thực hiện điều khiển trên ít nhất một trong số các bộ phận khác của thiết bị điện tử 101, và/hoặc thực hiện một hoạt động hoặc xử lý dữ liệu liên quan tới truyền thông.

Bộ nhớ 130 có thể là bộ nhớ khả biến và/hoặc bộ nhớ bất khả biến. Ví dụ, bộ nhớ 130 có thể lưu trữ các lệnh hoặc dữ liệu liên quan tới ít nhất một bộ phận khác của thiết bị điện tử 101. Theo một phương án của sáng chế, bộ nhớ 130 có thể lưu trữ phần mềm và/hoặc chương trình 140. Chương trình 140 có thể có, ví dụ, phần nhân 141, phần trung gian 143, giao diện lập trình ứng dụng (API) 145, và/hoặc chương trình ứng dụng (hoặc "ứng dụng") 147. Ít nhất một phần của phần nhân 141, phần trung gian 143, hoặc API 145 có thể được gọi là hệ điều hành (OS).

Ví dụ, phần nhân 141 có thể điều khiển hoặc quản lý các tài nguyên hệ thống (ví dụ, bus 110, bộ xử lý 120, hoặc bộ nhớ 130) được sử dụng để thực hiện các hoạt động hoặc các chức năng được thực hiện trong các chương trình khác nhau (ví dụ, phần trung gian 143, API 145, hoặc chương trình ứng dụng 147). Phần nhân 141 có thể cung cấp giao diện để cho phép phần trung gian 143, API 145, hoặc ứng dụng 147 có thể truy nhập các bộ phận riêng biệt của thiết bị điện tử 101 để điều khiển hoặc quản lý các tài nguyên hệ thống.

Phần trung gian 143 có thể thực hiện chức năng làm phần chuyển tiếp để cho phép API 145 hoặc ứng dụng 147 có thể truyền thông dữ liệu, ví dụ, với phần nhân 141.

Hơn nữa, phần trung gian 143 có thể xử lý một hoặc nhiều yêu cầu nhiệm vụ nhận được từ chương trình ứng dụng 147 theo thứ tự ưu tiên. Ví dụ, phần trung gian 143 có thể gán cho ít nhất một trong số các chương trình ứng dụng 147 quyền ưu tiên sử dụng các tài nguyên hệ thống (ví dụ, bus 110, bộ xử lý 120, hoặc bộ nhớ 130) của thiết bị điện tử 101. Ví dụ, phần trung gian 143 có thể thực hiện lên kế hoạch hoặc làm cân bằng tải đối với một hoặc nhiều yêu cầu nhiệm vụ bằng cách xử lý một hoặc nhiều yêu cầu nhiệm vụ theo quyền ưu tiên gán cho ít nhất một chương trình ứng dụng 147.

API 145 là giao diện cho phép ứng dụng 147 có thể điều khiển các chức năng được cung cấp từ phần nhân 141 hoặc phần trung gian 143. Ví dụ, API 133 có thể có ít nhất một giao diện hoặc chức năng (ví dụ, lệnh) để kiểm soát tệp, kiểm soát cửa sổ, xử lý ảnh hoặc kiểm soát ký tự.

Giao diện nhập/xuất 150 có thể có tác dụng làm giao diện có thể, ví dụ, truyền các lệnh hoặc dữ liệu nhập vào từ người dùng hoặc các thiết bị bên ngoài khác tới (các) bộ phận khác của thiết bị điện tử 101. Hơn nữa, giao diện nhập/xuất 150 có thể đưa ra các lệnh hoặc dữ liệu nhận được từ (các) bộ phận khác của thiết bị điện tử 101 tới người dùng hoặc thiết bị bên ngoài khác.

Màn hình 160 có thể có, ví dụ, màn hình tinh thể lỏng (LCD), màn hình điốt phát quang (LED), màn hình điốt phát quang hữu cơ (OLED), hoặc màn hình hệ vi điện cơ (MEMS), hoặc màn hình giấy điện tử. Màn hình 160 có thể hiển thị, ví dụ, các nội dung khác nhau (ví dụ, văn bản, ảnh, video, biểu tượng, hoặc ký hiệu) tới người dùng. Màn hình 160 có thể có

màn hình cảm ứng và có thể tiếp nhận, ví dụ, trạng thái chạm, cử chỉ, trạng thái lân cận hoặc đầu vào lơ lửng bằng cách sử dụng bút điện tử hoặc một phần cơ thể của người dùng.

Ví dụ, giao diện truyền thông 170 có thể thiết lập truyền thông giữa thiết bị điện tử 101 và một thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử thứ nhất 102, thiết bị điện tử thứ hai 104, hoặc máy chủ 106). Ví dụ, giao diện truyền thông 170 có thể được nối với mạng 162 nhờ truyền thông không dây hoặc nối dây để truyền thông với thiết bị điện tử bên ngoài.

Truyền thông không dây có thể sử dụng ít nhất một công nghệ trong số, ví dụ, tiến hóa dài hạn (LTE), tiến hóa dài hạn cải tiến (LTE-A), đa truy nhập phân mã (CDMA), đa truy nhập phân mã dải rộng (WCDMA), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS), dải rộng không dây (WiBro), hoặc hệ thống thông tin di động toàn cầu (GSM), làm giao thức truyền thông di động. Hơn nữa, truyền thông không dây có thể có, ví dụ, truyền thông tầm ngắn 164. Truyền thông tầm ngắn 164 có thể có ít nhất một công nghệ trong số, ví dụ, không dây tin cậy (Wi-Fi), Bluetooth, truyền thông trường gần (NFC), hoặc hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (GNSS). GNSS có thể có ít nhất một công nghệ trong số, ví dụ, hệ thống định vị toàn cầu (GPS), hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (Glonass), hệ thống vệ tinh dẫn đường Beidou (sau đây, gọi tắt là "Beidou") hoặc Galileo, hoặc hệ thống dẫn đường dựa trên vệ tinh toàn cầu Châu Âu. Sau đây, thuật ngữ "GPS" và "GNSS" có thể được dùng hoán đổi được ở đây. Kết nối nối dây có thể có ít nhất một trong số, ví dụ, bus nối tiếp vạn năng (USB), giao diện đa phương tiện chất lượng cao (HDMI), tiêu chuẩn khuyến nghị (RS)-232, hoặc dịch vụ điện thoại truyền thống (POTS). Mạng 162 có thể có ít nhất một trong số các mạng truyền thông, ví dụ, mạng máy tính (ví dụ, mạng cục bộ (LAN) hoặc mạng vùng rộng (WAN)), Internet, hoặc mạng điện thoại.

Từng thiết bị điện tử bên ngoài thứ nhất và thứ hai 102 và 104 có thể là thiết bị cùng kiểu hoặc khác kiểu với thiết bị điện tử 101. Theo một phương án của sáng chế, máy chủ 106 có thể có nhóm gồm một hoặc nhiều máy chủ. Theo một phương án của sáng chế, tất cả hoặc một số hoạt động được thực hiện trên thiết bị điện tử 101 có thể được thực hiện trên một hoặc nhiều thiết bị điện tử khác (ví dụ, các thiết bị điện tử 102 và 104 hoặc máy chủ 106). Theo một phương án của sáng chế, khi thiết bị điện tử 101 thực hiện chức năng hoặc dịch vụ nhất định một cách tự động hoặc theo yêu cầu, thiết bị điện tử 101, thay vì thực hiện chức năng hoặc dịch vụ trên bản thân nó hoặc ngoài ra, có thể yêu cầu một thiết bị khác (ví dụ, các thiết bị điện tử 102 và 104 hoặc máy chủ 106) thực hiện ít nhất một số chức năng liên quan tới nó. Thiết bị điện tử khác (ví dụ, các thiết bị điện tử 102 và 104 hoặc máy chủ 106) có thể thực hiện các thực hiện chức năng được yêu cầu hoặc các chức năng bổ sung và truyền kết quả thực hiện tới thiết bị điện tử 101. Thiết bị điện tử 101 có thể cung cấp chức năng hoặc dịch vụ được yêu cầu bằng cách xử lý kết quả nhận được như chính nó hoặc theo cách bổ sung. Nhằm mục đích này, công nghệ điện toán đám mây, công nghệ điện toán phân tán, hoặc công nghệ điện toán khách-chủ có thể được sử dụng.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị điện tử 201 theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị điện tử 201 có thể có toàn bộ hoặc một phần của, ví dụ, thiết bị điện tử 101 theo Fig.1. Thiết bị điện tử 201 có thể có một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ, các bộ xử lý ứng dụng (AP)) 210, môđun truyền thông 220, môđun nhận dạng thuê bao (SIM) 224, bộ nhớ 230, môđun cảm biến 240, thiết bị đầu vào 250, màn hình 260, giao diện 270, môđun audio 280, môđun camera 291, môđun quản lý nguồn điện 295, bộ pin 296, bộ chỉ báo 297, và môđun 298.

Bộ xử lý 210 có thể điều khiển nhiều bộ phận phần cứng và phần mềm nối với bộ xử lý 210 bằng cách chạy, ví dụ, hệ điều hành hoặc các chương trình ứng dụng, và bộ xử lý 210 có thể xử lý và tính toán các dữ liệu khác nhau. Bộ xử lý 210 có thể được thực hiện trong, ví dụ, hệ thống trên chip (SoC). Theo một phương án của sáng chế, bộ xử lý 210 có thể còn có bộ xử lý đồ họa (GPU) và/hoặc bộ xử lý tín hiệu ảnh. Bộ xử lý 210 có thể có ít nhất một số (ví dụ, môđun di động 221) trong số các bộ phận được thể hiện trên Fig.2. Bộ xử lý 210 có thể nạp lệnh hoặc dữ liệu nhận được từ ít nhất một trong số các bộ phận khác (ví dụ, bộ nhớ bất khả biến) trên bộ nhớ khả biến, xử lý lệnh hoặc dữ liệu, và lưu trữ các dữ liệu khác nhau trong bộ nhớ bất khả biến.

Môđun truyền thông 220 có thể có cấu hình giống hoặc tương tự với giao diện truyền thông 170 theo Fig.1. Môđun truyền thông 220 có thể có, ví dụ, môđun di động 221, môđun không dây tin cậy (Wi-Fi) 223, môđun Bluetooth (BT) 225, môđun GNSS 227, môđun NFC 228, và môđun RF 229.

Môđun di động 221 có thể cung cấp cuộc gọi tiếng nói, cuộc gọi video, văn bản, hoặc dịch vụ Internet qua, ví dụ, mạng truyền thông. Theo một phương án của sáng chế, môđun di động 221 có thể thực hiện nhận dạng hoặc xác thực đối với thiết bị điện tử 201 trong mạng truyền thông bằng cách sử dụng môđun nhận dạng thuê bao 224 (ví dụ, thẻ SIM). Theo một phương án của sáng chế, môđun di động 221 có thể thực hiện ít nhất một số chức năng có thể cung cấp bởi bộ xử lý 210. Theo một phương án của sáng chế, môđun di động 221 có thể có bộ xử lý truyền thông (CP).

Môđun Wi-Fi 223, môđun Bluetooth 225, môđun GNSS 227, hoặc môđun NFC 228 có thể có quy trình, ví dụ, để xử lý dữ liệu được truyền thông nhờ môđun. Theo một phương án của sáng chế, ít nhất một số (ví dụ,

hai hoặc nhiều) trong số môđun di động 221, môđun Wi-Fi 223, môđun Bluetooth 225, môđun GNSS 227, hoặc môđun NFC 228 có thể có trong một mạch tích hợp (IC) duy nhất hoặc một gói IC.

Môđun RF 229 có thể truyền thông dữ liệu, ví dụ, truyền thông các tín hiệu (ví dụ, các tín hiệu RF). Môđun RF 229 có thể có, ví dụ, bộ thu-phát, môđun khuếch đại công suất (PAM), bộ lọc tần số, bộ khuếch đại nhiễu thấp (LNA), hoặc anten. Theo một phương án của sáng chế, ít nhất một trong số môđun di động 221, môđun Wi-Fi 223, môđun Bluetooth 225, môđun GNSS 227, hoặc môđun NFC 228 có thể truyền thông các tín hiệu RF nhờ một môđun RF riêng biệt.

Môđun nhận dạng thuê bao 224 có thể có, ví dụ, thẻ có môđun nhận dạng thuê bao và/hoặc SIM nhúng sẵn, và có thể chứa thông tin nhận dạng duy nhất của (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 230 (ví dụ, bộ nhớ 130) có thể có, ví dụ, bộ nhớ trong 232 hoặc bộ nhớ ngoài 234. Bộ nhớ trong 232 có thể có ít nhất một trong số, ví dụ, bộ nhớ khả biến (ví dụ, RAM động (DRAM), RAM tĩnh (SRAM), RAM động đồng bộ (SDRAM), v.v.) hoặc bộ nhớ bất khả biến (ví dụ, ROM khả lập trình một lần (OTPROM), ROM khả lập trình (PROM), ROM xóa được và khả lập trình (EPROM), ROM xóa được và khả lập trình bằng điện (EEPROM), ROM màn chắn, ROM tác động nhanh, bộ nhớ tác động nhanh (ví dụ, NAND tác động nhanh, hoặc NOR tác động nhanh), ổ đĩa cứng, hoặc ổ đĩa mạch rắn (SSD).

Bộ nhớ ngoài 234 có thể có ổ đĩa tác động nhanh, ví dụ, bộ nhớ Compact Flash (CF), bộ nhớ Secure Digital (SD), bộ nhớ micro-SD, bộ nhớ min-SD, bộ nhớ extreme Digital (xD), thẻ đa phương tiện (MMC), hoặc thanh nhớ. Bộ nhớ ngoài 234 có thể được nối chức năng và/hoặc vật lý với

thiết bị điện tử 201 nhờ các giao diện khác nhau.

Ví dụ, môđun cảm biến 240 có thể đo một đại lượng vật lý hoặc phát hiện trạng thái chuyển động của thiết bị điện tử 201, và môđun cảm biến 240 có thể biến đổi thông tin đo được hoặc phát hiện được thành tín hiệu điện. Môđun cảm biến 240 có thể có ít nhất một trong số, ví dụ, cảm biến cử chỉ 240A, cảm biến con quay hồi chuyển 240B, cảm biến áp suất khí quyển 240C, cảm biến từ tính 240D, cảm biến gia tốc 240E, cảm biến trạng thái cảm 240F, cảm biến trạng thái lân cận 240G, cảm biến màu 240H (ví dụ, cảm biến đỏ-lục-xanh (RGB), cảm biến sinh học 240I, cảm biến nhiệt độ/độ ẩm 240J, cảm biến độ sáng 240K, hoặc cảm biến tia cực tím (UV) 240M. Ngoài ra hoặc theo cách khác, môđun cảm biến 240 có thể có, ví dụ, cảm biến mũi điện tử, cảm biến điện cơ (EMG), cảm biến điện não đồ (EEG), cảm biến điện tâm đồ (ECG), cảm biến hồng ngoại (IR), cảm biến mỏng mắt, hoặc cảm biến dấu tay. Môđun cảm biến 240 có thể còn có mạch điều khiển để điều khiển ít nhất một hoặc nhiều cảm biến có trong môđun cảm biến. Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử 201 có thể còn có bộ xử lý được làm thích ứng để điều khiển môđun cảm biến 240 là một phần của bộ xử lý 210 hoặc tách rời ra khỏi bộ xử lý 210, và thiết bị điện tử 2701 có thể điều khiển môđun cảm biến 240 trong khi bộ xử lý 1210 ở trạng thái ngủ.

Bộ phận đầu vào 250 có thể có, ví dụ, bảng cảm ứng 252, cảm biến bút (số) 254, phím 256, hoặc thiết bị siêu âm đầu vào 258. Bảng cảm ứng 252 có thể sử dụng ít nhất một trong số các phương pháp điện dung, điện trở, hồng ngoại, hoặc siêu âm. Bảng cảm ứng 252 có thể còn có mạch điều khiển. Bảng cảm ứng 252 có thể còn có một lớp xúc giác và có thể cung cấp cho người dùng phản ứng xúc giác.

Cảm biến bút (số) 254 có thể có, ví dụ, một bộ phận của bảng cảm

ứng hoặc tấm tách rời để nhận dạng. Phím 256 có thể có ví dụ, nút vật lý, phím quang học hoặc vùng phím. Thiết bị siêu âm đầu vào 258 có thể phát hiện sóng siêu âm được cung cấp từ một công cụ đầu vào qua micro (ví dụ, micro 288) để nhận dạng dữ liệu tương ứng với sóng siêu âm được phát hiện.

Màn hình 260 (ví dụ, màn hình 160) có thể có tấm hiển thị 262, thiết bị tạo ảnh toàn ký 264, hoặc máy chiếu 266. Tấm hiển thị 262 có thể có cấu hình giống hoặc tương tự với màn hình 160 theo Fig.1. Tấm hiển thị 262 có thể được thực hiện sao cho dễ uốn, trong suốt, hoặc có thể đeo được. Tấm hiển thị 262 còn có thể được kết hợp với bảng cảm ứng 252 trong một môđun. Thiết bị tạo ảnh toàn ký 264 có thể tạo ra các ảnh ba chiều (3D) (ảnh toàn ký) trong không khí bằng cách sử dụng hiện tượng giao thoa ánh sáng. Máy chiếu 266 có thể hiển thị một ảnh bằng cách chiếu ánh sáng lên một màn chiếu. Màn chiếu này có thể, ví dụ, được bố trí bên trong hoặc bên ngoài thiết bị điện tử 201. Theo một phương án, màn hình 260 có thể còn có mạch điều khiển để điều khiển tấm hiển thị 262, thiết bị tạo ảnh toàn ký 264, hoặc máy chiếu 266.

Giao diện 270 có thể có, ví dụ, giao diện đa phương tiện chất lượng cao (HDMI) 272, giao diện USB 274, giao diện quang 276, hoặc giao diện D-subminiature (D-sub) 278. Giao diện 270 có thể có trong ví dụ, giao diện truyền thông 170 được thể hiện trên Fig.1. Ngoài ra hoặc theo cách khác, giao diện 270 có thể có giao diện liên kết chất lượng cao di động (MHL), giao diện thẻ nhớ Secure Digital (SD)/thẻ đa phương tiện (MMC), hoặc giao diện tiêu chuẩn liên kết dữ liệu hồng ngoại (IrDA).

Môđun audio 280 có thể biến đổi âm thanh thành tín hiệu điện hoặc ngược lại. Ít nhất một phần của môđun audio 280 có thể có trong, ví dụ, giao diện nhập/xuất 145 như được thể hiện trên Fig.1. Môđun audio 280 có thể

xử lý đầu vào hoặc đầu ra thông tin âm thanh nhờ, ví dụ, loa 282, bộ thu 284, tai nghe 286, hoặc micro 288.

Ví dụ, môđun camera 291 có thể là thiết bị để ghi ảnh tĩnh và video, và có thể có, theo một phương án, một hoặc nhiều cảm biến ảnh (ví dụ, các cảm biến trước và sau), ống kính, bộ xử lý tín hiệu ảnh (ISP), hoặc đèn nháy như đèn LED hoặc xenon.

Môđun quản lý nguồn điện 295 có thể quản lý nguồn điện của thiết bị điện tử 201, ví dụ. Thiết bị điện tử 201 có thể là thiết bị điện tử được cấp điện nhờ bộ pin, nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy. Theo một phương án của sáng chế, môđun quản lý nguồn điện 295 có thể có mạch tích hợp quản lý nguồn điện (PMIC), IC bộ nạp điện, hoặc bộ pin hoặc đồng hồ đo bộ pin. PMIC có thể sử dụng kỹ thuật nạp lại điện nối dây và/hoặc không dây. Kỹ thuật nạp điện không dây có thể có, ví dụ, kỹ thuật cộng hưởng từ, kỹ thuật cảm ứng từ, hoặc kỹ thuật dựa trên sóng điện từ, và một mạch bổ sung, chẳng hạn vòng cuộn dây, mạch cộng hưởng, bộ chỉnh lưu, hoặc tương tự có thể được bổ sung để nạp điện không dây. Đồng hồ đo bộ pin có thể đo dung lượng còn lại của bộ pin 296, điện áp, dòng điện, hoặc nhiệt độ trong khi bộ pin 296 đang được nạp điện. Bộ pin 296 có thể có, ví dụ, bộ pin nạp lại được hoặc bộ pin mặt trời.

Bộ chỉ báo 297 có thể biểu thị trạng thái cụ thể của thiết bị điện tử 201 hoặc một bộ phận (ví dụ, bộ xử lý 210) của thiết bị điện tử, có ví dụ, trạng thái khởi động, trạng thái tin nhắn, hoặc trạng thái nạp lại điện. Mô-đun 298 có thể biến đổi tín hiệu điện thành rung động cơ học và có thể tạo ra hiệu ứng rung động hoặc xúc giác. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, bộ phận xử lý để hỗ trợ chức năng TV di động, chẳng hạn một GPU, có thể có trong thiết bị điện tử 201. Bộ phận xử lý để hỗ trợ chức năng TV di động có thể xử lý dữ liệu đa phương tiện phù hợp với tiêu chuẩn để phát

rộng đa phương tiện số (DMB), phát rộng video số (DVB), hoặc tiêu chuẩn mediaFloTM.

Từng phần tử như nêu trên của thiết bị điện tử có thể có một hoặc nhiều bộ phận, và tên của bộ phận có thể thay đổi với kiểu của thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể có ít nhất một trong số các bộ phận như nêu trên, loại bỏ một số, hoặc có (các) bộ phận bổ sung khác. Một số bộ phận có thể được kết hợp thành một thực thể, nhưng thực thể này có thể thực hiện các chức năng giống như các bộ phận này có thể thực hiện.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện môđun chương trình theo một phương án của sáng chế.

Theo một phương án của sáng chế, môđun chương trình 310 (ví dụ, chương trình 140) có thể có hệ điều hành (OS) điều khiển các tài nguyên liên quan tới thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101) và/hoặc các ứng dụng khác nhau (ví dụ, bộ xử lý ứng dụng 147) được kích hoạt trên hệ điều hành. Hệ điều hành có thể có, ví dụ, AndroidTM, iOSTM, WindowsTM, SymbianTM, TizenTM, hoặc BadaTM.

Chương trình 310 có thể có, ví dụ, phần nhân 320, phần trung gian 330, giao diện lập trình ứng dụng (API) 360, và/hoặc ứng dụng 370. Ít nhất một phần của môđun chương trình 310 có thể được nạp từ trước trên thiết bị điện tử hoặc có thể được tải xuống từ một thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, các thiết bị điện tử 102 và 104 hoặc máy chủ 106).

Phần nhân 320 (ví dụ, phần nhân 141) có thể có, ví dụ, bộ quản lý tài nguyên hệ thống 321 và/hoặc trình điều khiển thiết bị 323. Bộ quản lý tài nguyên hệ thống 321 có thể thực hiện điều khiển, cấp phát, hoặc khôi phục các tài nguyên hệ thống. Theo một phương án của sáng chế, bộ quản lý tài nguyên hệ thống 321 có thể có bộ phận quản lý quy trình, bộ phận quản lý

bộ nhớ, hoặc bộ phận quản lý hệ thống tệp. Trình điều khiển thiết bị 323 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 330 có thể cung cấp các chức năng khác nhau cho ứng dụng 370 nhờ API 360 sao cho ứng dụng 370 có thể sử dụng hữu hiệu các tài nguyên hệ thống hạn chế trong thiết bị điện tử hoặc cung cấp các chức năng cùng được yêu cầu bởi các ứng dụng 370. Theo một phương án của sáng chế, phần trung gian 330 (ví dụ, phần trung gian 143) có thể có ít nhất một trong số thư viện thời gian chạy 335, bộ quản lý ứng dụng 341, bộ quản lý cửa sổ 342, bộ quản lý đa phương tiện 343, bộ quản lý tài nguyên 344, bộ quản lý nguồn điện 345, bộ quản lý cơ sở dữ liệu 346, bộ quản lý gói 347, bộ quản lý khả năng kết nối 348, bộ quản lý thông báo 349, bộ quản lý vị trí 350, bộ quản lý đồ họa 351, hoặc bộ quản lý an ninh 352.

Thư viện thời gian chạy 335 có thể có môđun thư viện được sử dụng bởi bộ biên dịch để bổ sung chức năng mới nhờ một ngôn ngữ lập trình trong khi, ví dụ, ứng dụng 370 đang được chạy. Thư viện thời gian chạy 335 có thể thực hiện quản lý nhập/xuất, quản lý bộ nhớ, hoặc hoạt động trên các hàm số học.

Bộ quản lý ứng dụng 341 có thể quản lý vòng đời của ít nhất một ứng dụng trong số, ví dụ, các ứng dụng 370. Bộ quản lý cửa sổ 342 có thể quản lý các tài nguyên GUI được sử dụng trên màn hình. Bộ quản lý đa phương tiện 343 có thể sử dụng các định dạng cần thiết để chạy các tệp đa phương tiện khác nhau và sử dụng Codec phù hợp cho định dạng để thực hiện mã hóa hoặc giải mã trên các tệp đa phương tiện. Bộ quản lý tài nguyên 344 có thể quản lý các tài nguyên, chẳng hạn mã nguồn của ít nhất một trong số các

ứng dụng 370, bộ nhớ hoặc không gian nhớ.

Bộ quản lý nguồn điện 345 có thể hoạt động cùng với, ví dụ, hệ nhập/xuất cơ sở (BIOS) để quản lý bộ pin hoặc nguồn điện và cung cấp thông tin nguồn điện cần thiết để vận hành thiết bị điện tử. Bộ quản lý cơ sở dữ liệu 346 có thể tạo ra, tìm kiếm, hoặc thay đổi cơ sở dữ liệu sẽ được sử dụng trong ít nhất một trong số các ứng dụng 370. Bộ quản lý gói 347 có thể quản lý việc cài đặt hoặc cập nhật của một ứng dụng được phân phối ở dạng tệp đóng gói.

Bộ quản lý khả năng kết nối 348 có thể quản lý khả năng kết nối không dây, chẳng hạn, Wi-Fi hoặc Bluetooth. Bộ quản lý thông báo 349 có thể hiển thị hoặc thông báo một sự kiện, chẳng hạn tin nhắn đến, cuộc hẹn, hoặc thông báo trạng thái lân cận, cho người dùng mà không làm phiền người dùng. Bộ quản lý vị trí 350 có thể quản lý thông tin vị trí về thiết bị điện tử. Bộ quản lý đồ họa 351 có thể quản lý các hiệu ứng đồ họa sẽ được cung cấp cho người dùng và giao diện người dùng liên quan của chúng. Bộ quản lý an ninh 352 có thể cung cấp các chức năng an ninh khác nhau cần thiết cho an ninh hệ thống hoặc xác thực người dùng. Theo một phương án của sáng chế, khi thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101) có khả năng gọi điện thoại, phần trung gian 330 có thể còn có bộ quản lý điện thoại để quản lý các chức năng cuộc gọi tiếng nói hoặc cuộc gọi video của thiết bị điện tử.

Phần trung gian 330 có thể có môđun phần trung gian tạo ra kết hợp của các chức năng khác nhau của các bộ phận như nêu trên. Phần trung gian 330 có thể tạo ra một môđun định trước cho từng kiểu của hệ điều hành để cung cấp chức năng phân biệt. Hơn nữa, phần trung gian 330 có thể chủ động loại bỏ một số bộ phận hiện có hoặc bổ sung các bộ phận mới.

API 360 (ví dụ, API 145) có thể là tập hợp của, ví dụ, các chức năng lập trình API và có thể có các cấu trúc khác nhau phụ thuộc vào các hệ điều

hành. Ví dụ, đối với hệ điều hành Android hoặc iOS, một tập hợp API có thể được cung cấp cho từng nền tảng, và đối với hệ điều hành Tizen, hai hoặc nhiều tập hợp API có thể được tạo ra cho từng nền tảng.

Ứng dụng 370 (ví dụ, bộ xử lý ứng dụng 147) có thể có một hoặc nhiều ứng dụng có thể cung cấp các chức năng như, Home 371, quay số 372, dịch vụ tin nhắn ngắn (SMS)/dịch vụ tin nhắn đa phương tiện (MMS) 373, nhắn tin tức thì (IM) 374, trình duyệt 375, camera 376, cảnh báo 377, danh bạ 378, quay số tiếng nói 379, thư điện tử 380, lịch 381, máy phát đa phương tiện 382, anbum 383, hoặc đồng hồ 384, chăm sóc sức khỏe (ví dụ, đo mức độ tập luyện hoặc đường máu), hoặc cung cấp thông tin môi trường (ví dụ, cung cấp thông tin áp suất không khí, độ ẩm, hoặc nhiệt độ).

Theo một phương án của sáng chế, ứng dụng 370 có thể có ứng dụng (sau đây được gọi là "ứng dụng trao đổi thông tin" cho thuận tiện) hỗ trợ việc trao đổi thông tin giữa thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 101) và một thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, các thiết bị điện tử 102 và 104). Các ví dụ về ứng dụng trao đổi thông tin có thể có, nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy, ứng dụng chuyển tiếp thông báo để truyền thông tin nhất định tới thiết bị điện tử bên ngoài, hoặc ứng dụng quản lý thiết bị 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 thông tin thông báo được cung cấp từ các ứng dụng khác của thiết bị điện tử (ví dụ, ứng dụng SMS/MMS, ứng dụng thư điện tử, ứng dụng chăm sóc sức khỏe, hoặc ứng dụng thông tin môi trường) tới thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, các thiết bị điện tử 102 và 104). Hơn nữa, ứng dụng chuyển tiếp thông báo có thể tiếp nhận thông tin thông báo từ, ví dụ, thiết bị điện tử bên ngoài và có thể cung cấp thông tin thông báo nhận được tới người dùng.

Ứng dụng quản lý thiết bị có thể thực hiện ít nhất một số chức năng của thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử 102 hoặc 104) truyền thông với thiết bị điện tử (ví dụ, tắt/bật thiết bị điện tử bên ngoài (hoặc một số bộ phận của thiết bị điện tử bên ngoài) hoặc điều khiển độ chói (hoặc độ phân giải) của màn hình), và ứng dụng quản lý thiết bị có thể quản lý (ví dụ, cài đặt, xóa, hoặc cập nhật) ứng dụng chạy trên thiết bị điện tử bên ngoài hoặc dịch vụ (ví dụ, dịch vụ cuộc gọi hoặc dịch vụ tin nhắn) được cung cấp từ thiết bị điện tử bên ngoài.

Theo một phương án của sáng chế, ứng dụng 370 có thể có ứng dụng (ví dụ, ứng dụng chăm sóc sức khỏe của thiết bị y tế di động) được quy định theo thuộc tính của thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, các thiết bị điện tử 102 và 104). Theo một phương án của sáng chế, ứng dụng 370 có thể có ứng dụng nhận được từ thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, máy chủ 106 hoặc các thiết bị điện tử 102 và 104). Theo một phương án của sáng chế, ứng dụng 370 có thể có ứng dụng nạp từ trước hoặc ứng dụng bên thứ ba có thể tải xuống được từ máy chủ. Các tên trong số các bộ phận của môđun chương trình 310 theo phương án này có thể được thay đổi phụ thuộc vào kiểu của hệ điều hành.

Theo một phương án của sáng chế, ít nhất một phần của môđun chương trình 310 có thể được thực hiện trong phần mềm, phần sụn, phần cứng, hoặc trong kết hợp của hai hoặc nhiều phần tử của chúng. Ít nhất một phần của môđun lập trình 310 có thể được thực hiện (ví dụ, được chạy), ví dụ, bởi bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 210). Ít nhất một phần của môđun chương trình 310 có thể có ví dụ, môđun, chương trình, thường trình, tập hợp của các lệnh, quy trình, hoặc phần tử tương tự để thực hiện một hoặc nhiều chức năng.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị điện tử truyền và thu các tín hiệu

theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo Fig.4, theo các phương án khác nhau của sáng chế, thiết bị điện tử 101 có thể hỗ trợ tập hợp sóng mang (CA) hai liên kết lên và CA ba liên kết xuống.

Thiết bị điện tử 101 có thể có bộ phận nguồn điện 410 có bộ điều biến công suất thứ nhất 411 và bộ điều biến công suất thứ hai, bộ anten 420 có anten thứ nhất 421 và anten thứ hai 422, bộ phận mạch RF 470l, và bộ xử lý truyền thông 480. Bộ xử lý truyền thông 480 có thể thực hiện ít nhất một hoạt động hoặc chức năng được thực hiện bởi bộ xử lý 120 theo Fig.1. Bộ phận mạch RF 470 có thể có các nhóm PA và bộ thu-phát 430 để biến đổi các tín hiệu dải tần cơ sở đưa ra từ bộ xử lý truyền thông 480 thành các tín hiệu dải tần RF dựa trên đầu ra công suất từ bộ điều biến công suất thứ nhất 411 và bộ điều biến công suất thứ hai, và điều khiển hệ số khuếch đại của các tín hiệu dải tần RF. Bộ phận nguồn điện 410 có thể có hai bộ điều biến công suất hoặc ba hay nhiều hơn các bộ điều biến công suất. Bộ phận mạch RF 170 có thể có hai nhóm PA hoặc ba hay nhiều hơn các nhóm PA. Số lượng của các nhóm PA có thể tương ứng với số lượng của các bộ điều biến công suất có trong bộ phận nguồn điện 410. Số lượng của các bộ điều biến công suất có trong bộ phận nguồn điện 410 có thể tương ứng với số lượng của các nhóm PA.

Theo các phương án khác nhau, bộ phận mạch RF 470 có thể thực hiện ít nhất một hoạt động hoặc chức năng được thực hiện bởi giao diện truyền thông 170 theo Fig.1. Bộ phận mạch RF 470 có thể có nhóm PA thứ nhất có ít nhất một bộ khuếch đại công suất (PA) và nhóm PA thứ hai có ít nhất một PA. Từng nhóm PA có thể có các PA hỗ trợ dải tần thấp (LB), dải tần trung bình (MB), và dải tần cao (HB). Ví dụ, các PA trong nhóm PA thứ nhất có thể có trong bộ phận LB RF thứ nhất 451, bộ phận MB RF thứ nhất

453, và bộ phận HB RF thứ nhất 455, và các PA trong nhóm PA thứ hai có thể có trong bộ phận LB RF thứ hai 452, bộ phận MB RF thứ hai 454, và bộ phận HB RF thứ hai 456. Từng bộ phận LB RF thứ nhất 451, bộ phận MB RF thứ nhất 453, bộ phận HB RF thứ nhất 455, bộ phận LB RF thứ hai 452, bộ phận MB RF thứ hai 454, và bộ phận HB RF thứ hai 456 có thể có bộ song công để tách việc truyền các tín hiệu và thu các tín hiệu ra khỏi nhau. Từng bộ phận LB RF thứ nhất 451, bộ phận MB RF thứ nhất 453, bộ phận HB RF thứ nhất 455, bộ phận LB RF thứ hai 452, bộ phận MB RF thứ hai 454, và bộ phận HB RF thứ hai 456 có thể là một mạch truyền/thu có, ví dụ, bộ song công, PA, và chuyển mạch.

Theo các phương án khác nhau, các PA có trong bộ phận LB RF thứ nhất 451, bộ phận MB RF thứ nhất 453, và bộ phận HB RF thứ nhất 455 là các PA của nhóm PA thứ nhất có thể khuếch đại các tín hiệu bằng cách sử dụng công suất được đưa ra từ bộ điều biến công suất thứ nhất 411, và các PA có trong bộ phận LB RF thứ hai 452, bộ phận MB RF thứ hai 454, và bộ phận HB RF thứ hai 456 là các PA của nhóm PA thứ hai có thể khuếch đại các tín hiệu bằng cách sử dụng công suất được đưa ra từ bộ điều biến công suất thứ hai 412. Bộ điều biến công suất thứ nhất 411 có thể cấp nguồn điện tới ít nhất một PA trong nhóm PA thứ nhất, và bộ điều biến công suất thứ hai 412 có thể cấp nguồn điện tới ít nhất một PA trong nhóm PA thứ hai, nhờ đó cho phép sử dụng đồng thời các PA trong nhóm PA thứ nhất và các PA trong nhóm PA thứ hai. Như vậy, CA liên kết lên với hai sóng mang thành phần liên kết lên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng đồng thời các PA trong nhóm PA thứ nhất và các PA trong nhóm PA thứ hai.

Theo các phương án khác nhau, bộ phận mạch RF 470 có thể có bộ chọn đường dẫn 440. Bộ chọn đường dẫn 440 có thể có ít nhất một chuyển mạch để tạo ra trạng thái chuyển sang các nhóm PA và trạng thái chuyển

sang LB, MB, và HB trong từng nhóm PA. Ví dụ, bộ phận mạch RF 470 có thể có chuyển mạch thứ nhất 441 để tạo ra trạng thái chuyển giữa bộ phận LB RF thứ nhất 451 và bộ phận LB RF thứ hai 452, chuyển mạch thứ hai 442 để tạo ra trạng thái chuyển giữa bộ phận MB RF thứ nhất 453 và bộ phận MB RF thứ hai 454, và chuyển mạch thứ ba 443 để tạo ra trạng thái chuyển giữa bộ phận HB RF thứ nhất 451 và bộ phận HB RF thứ hai 456. Số lượng của các chuyển mạch trong bộ chọn đường dẫn 440 có thể tương ứng với số lượng của các nhóm PA.

Theo các phương án khác nhau, bộ phận mạch RF 470 có thể có bộ phối hợp 461 để tách các tín hiệu LB và MB. Bộ phối hợp 461 có thể tách các tín hiệu dải tần LB và các tín hiệu dải tần MB nhận được nhờ anten thứ nhất 421 hoặc kết hợp các tín hiệu dải tần LB và các tín hiệu dải tần MB được truyền từ bộ phận mạch RF 470 và truyền các tín hiệu kết hợp tới anten.

Theo các phương án khác nhau, bộ thu-phát 430 có thể có ít nhất một bộ khuếch đại tăng ích khả lập trình (PGA), ít nhất một bộ khuếch đại nhiễu thấp (LNA), ít nhất một bộ lọc thông thấp (LPF), ít nhất một chuyển mạch, và ít nhất một bộ trộn được nối chức năng hoặc nối điện với từng bộ phận LB RF thứ nhất 451, bộ phận MB RF thứ nhất 453, bộ phận HB RF thứ nhất 455, bộ phận LB RF thứ hai 452, bộ phận MB RF thứ hai 454, và bộ phận HB RF thứ hai 456. Bộ thu-phát 430 có thể lọc các tín hiệu dải tần cơ sở đưa ra từ bộ xử lý truyền thông 480 thành các tín hiệu có độ rộng dải phù hợp với các kỹ thuật truyền thông (ví dụ, GSM, WCDMA, hoặc LTE) nhờ LPF, biến đổi tăng tần các tín hiệu dải tần cơ sở qua bộ trộn, nối có lựa chọn các tín hiệu đã biến đổi tăng tần với bộ khuếch đại tăng ích khả lập trình truyền (PGA Tx) qua chuyển mạch, và điều chỉnh hệ số khuếch đại của PGA để thay đổi công suất đầu ra của các tín hiệu đã biến đổi tăng tần. Các tín hiệu

dải tần cơ sở có thể là các tín hiệu cùng pha/vuông góc (I/Q). Bộ trộn có thể là bộ trộn vuông góc. Bộ thu-phát 430 có thể khuếch đại các tín hiệu nhận được nhờ ít nhất một trong số bộ phận LB RF thứ nhất 451, bộ phận MB RF thứ nhất 453, bộ phận HB RF thứ nhất 455, bộ phận LB RF thứ hai 452, bộ phận MB RF thứ hai 454, hoặc bộ phận HB RF thứ hai 456 nhờ LNA, và biến đổi các tín hiệu đã khuếch đại thành các tín hiệu dải tần cơ sở nhờ bộ trộn. Bộ trộn có thể là bộ trộn vuông góc. Các tín hiệu dải tần cơ sở (ví dụ, các tín hiệu I/Q) có thể được lọc thành các tín hiệu có độ rộng dải phù hợp với các kỹ thuật truyền thông nhờ LPF và được truyền tới bộ xử lý truyền thông 480 tiếp đó có thể giải điều biến các tín hiệu I/Q nhận được. Bộ thu-phát 430 có thể lọc các tín hiệu dải tần cơ sở đã giải điều biến từ bộ xử lý truyền thông 480 nhờ LPF, biến đổi các tín hiệu thành các tín hiệu của ít nhất một dải tần trong số LB, MB, hoặc HB nhờ bộ trộn, khuếch đại các tín hiệu dải tần đã biến đổi nhờ PGA Tx, khuếch đại các tín hiệu bằng cách sử dụng ít nhất một PA có trong bộ phận LB RF thứ nhất 451, bộ phận MB RF thứ nhất 453, bộ phận HB RF thứ nhất 455, bộ phận LB RF thứ hai 452, bộ phận MB RF thứ hai 454, hoặc bộ phận HB RF thứ hai 456, và truyền các tín hiệu nhờ anten 420.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý truyền thông 480 có thể điều khiển bộ thu-phát 430 nhờ một giao diện riêng biệt. Bộ xử lý truyền thông 480 có thể điều khiển hoạt động của các bộ phận có trong bộ thu-phát 430 dựa trên phương pháp truyền thông được chọn. Bộ xử lý truyền thông 480 có thể được nối với các bộ phận có trong ít nhất một trong số bộ phận LB RF thứ nhất 451, bộ phận MB RF thứ nhất 453, bộ phận HB RF thứ nhất 455, bộ phận LB RF thứ hai 452, bộ phận MB RF thứ hai 454, hoặc bộ phận HB RF thứ hai 456 theo cách riêng biệt hoặc cùng nhau nhờ giao diện, ví dụ, giao diện bộ xử lý công nghiệp di động (MIPI), và có thể điều khiển

từng bộ phận nhờ kết nối như vậy. Khi các PA trong nhóm PA thứ nhất và các PA trong nhóm PA thứ hai hỗ trợ cùng dải tần, bộ xử lý truyền thông 480 có thể thực hiện nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO). Ví dụ, khi bộ phận MB RF thứ nhất 453 và bộ phận MB RF thứ hai 454 đều có thể hỗ trợ B2, bộ xử lý truyền thông 480 có thể thực hiện MIMO liên kết lên trong B2.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý truyền thông 480 có thể thay đổi tần số hoạt động của bộ trộn dựa trên dải tần và kênh đã chọn và điều chỉnh hệ số khuếch đại của PGA Tx dựa trên đầu ra truyền đã chọn. Bộ xử lý truyền thông 480 có thể điều khiển ít nhất một trong số bộ điều biến công suất thứ nhất 411 hoặc bộ điều biến công suất thứ hai 412 dựa trên công suất đầu ra từ bộ phận mạch RF 470. Bộ xử lý truyền thông 480 có thể kiểm soát điện áp đưa ra từ ít nhất một trong số bộ điều biến công suất thứ nhất 411 hoặc bộ điều biến công suất thứ hai 412. Bộ xử lý truyền thông 480 có thể kiểm soát điện áp đưa ra từ ít nhất một trong số bộ điều biến công suất thứ nhất hoặc bộ điều biến công suất thứ hai bằng cách sử dụng chế độ bất kỳ trong số chế độ theo dõi đường bao (ET), trong đó nó điều chỉnh điện áp phụ thuộc vào đường bao của tín hiệu truyền và cấp điện áp này tới PA, chế độ theo dõi công suất trung bình (APT), trong đó nó điều chỉnh điện áp tương ứng với công suất truyền trung bình và cấp điện áp này tới PA, và chế độ rẽ mạch, trong đó nó cấp điện áp không đổi tới PA. Bộ xử lý truyền thông 480 có thể điều khiển bộ phận mạch RF 470 và bộ phận nguồn điện 410 theo yêu cầu CA liên kết lên từ một trạm cơ sở (không được thể hiện trên hình vẽ), nhờ vậy thực hiện CA liên kết lên. Bộ xử lý truyền thông 480 có thể điều khiển ít nhất một chuyển mạch trong bộ chọn đường dẫn 440 theo kết hợp của các dải tần CA, nhờ đó thực hiện CA liên kết lên hoặc CA liên kết xuống.

Theo các phương án khác nhau, bộ anten 420 có thể có hai anten hoặc

ba hay nhiều anten hơn. Bộ anten 420 có thể còn có ít nhất một anten phân tập. Bộ anten 420 có thể có anten thứ nhất 421 được nối có lựa chọn với PA hỗ trợ dải tần số thứ nhất hoặc dải tần số thứ hai trong số các PA trong nhóm PA thứ nhất và các PA trong nhóm PA thứ hai và anten thứ hai 421 được nối có lựa chọn với PA hỗ trợ dải tần số thứ hai hoặc dải tần số thứ ba trong số các PA trong nhóm PA thứ nhất và các PA trong nhóm PA thứ hai. Dải tần số thứ nhất có thể là LB, dải tần số thứ hai có thể là MB, và dải tần số thứ ba có thể là HB. Bộ anten 420 có thể còn có anten thứ ba hỗ trợ LB và MB và anten thứ tư hỗ trợ ít nhất một MB và HB, và anten thứ ba và anten thứ tư còn có thể tiếp nhận các tín hiệu ở dạng các anten phân tập. Từng chuyển mạch hoặc bộ phối hợp trong bộ chọn đường dẫn 440 có thể được làm thích ứng để nối có lựa chọn hoặc đồng thời từng anten với các đường dẫn truyền/thu. LB có thể có dải tần số nằm trong khoảng từ 600 MHz tới 1 GHz. MB có thể có dải tần số nằm trong khoảng từ 1,5 GHz tới 2,2 GHz. HB có thể có dải tần số nằm trong khoảng từ 1,8 GHz tới 5 GHz. MB và HB có thể chồng một phần với nhau.

Theo Fig.4, các đường nét liền biểu thị các đường nối tín hiệu để truyền các tín hiệu thu/phát dùng cho truyền thông, và các đường nét đứt biểu thị các đường nối điều khiển để truyền các tín hiệu điều khiển. Các đường nét liền đậm biểu thị các đường nối điện năng. Thiết bị điện tử 101 có thể truyền hoặc thu các tín hiệu điều khiển bằng cách sử dụng, ví dụ, giao diện MIPI hoặc GPIO. Bộ xử lý truyền thông 480 được nối với bộ điều biến công suất thứ nhất 411 và bộ điều biến công suất thứ hai 412 có trong bộ phận nguồn điện 410 nhờ các đường nối tín hiệu có khả năng kiểm soát điện áp đầu ra.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể có bộ phận mạch RF 170 có nhóm PA thứ nhất có ít nhất một bộ khuếch đại công suất

(PA) và nhóm PA thứ hai có ít nhất một PA, bộ anten 420 có anten thứ nhất nối có lựa chọn với PA được làm thích ứng để hỗ trợ dải tần số thứ nhất hoặc dải tần số thứ hai trong số các PA trong nhóm PA thứ nhất và các PA trong nhóm PA thứ hai và anten thứ hai nối có lựa chọn với PA được làm thích ứng để hỗ trợ dải tần số thứ hai hoặc dải tần số thứ ba trong số các PA trong nhóm PA thứ nhất và các PA trong nhóm PA thứ hai, bộ phận nguồn điện 410 có bộ điều biến công suất thứ nhất nối với nhóm PA thứ nhất và bộ điều biến công suất thứ hai nối với nhóm PA thứ hai, và bộ xử lý truyền thông 480 được làm thích ứng để thay đổi điện áp đầu ra dựa trên ít nhất một phần của công suất truyền của PA nối với ít nhất một trong số bộ điều biến công suất thứ nhất và bộ điều biến công suất thứ hai, trong đó ít nhất một trong số các PA trong nhóm PA thứ nhất và ít nhất một trong số các PA trong nhóm PA thứ hai được làm thích ứng để truyền tín hiệu theo cách đồng thời.

Theo một phương án, bộ xử lý truyền thông 480 có thể được làm thích ứng để truyền đồng thời tín hiệu nhờ một PA của nhóm PA thứ nhất và một PA của nhóm PA thứ hai. PA có thể có một dải tần bất kỳ trong số dải tần thấp (LB), dải tần trung bình (MB), hoặc dải tần cao (HB).

Theo một phương án, bộ xử lý truyền thông 480 có thể được làm thích ứng để kích hoạt bộ điều biến công suất thứ hai tương ứng với yêu cầu tập hợp sóng mang (CA) liên kết lên trong khi thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng PA trong nhóm PA thứ nhất đang sử dụng đầu ra công suất từ bộ điều biến công suất thứ nhất, và vận hành nhóm PA thứ hai để thực hiện hoạt động CA liên kết lên và truyền thông.

Theo một phương án, từng nhóm PA có thể có PA LB, PA MB, và PA HB. PA LB có thể có tần số nằm trong khoảng từ 600 MHz tới 1 GHz, PA MB có thể có tần số nằm trong khoảng từ 1,5 GHz tới 2,2 GHz, và PA

HB có thể có tần số nằm trong khoảng từ 1,8 GHz tới 5 GHz.

Theo một phương án, bộ xử lý truyền thông 480 có thể được làm thích ứng để điều khiển đầu ra công suất từ ít nhất một trong số bộ điều biến công suất thứ nhất hoặc bộ điều biến công suất thứ hai bằng cách sử dụng chế độ bất kỳ trong số chế độ theo dõi đường bao, trong đó điện áp được điều chỉnh phụ thuộc vào đường bao của tín hiệu và cấp tới PA, chế độ theo dõi công suất trung bình, trong đó điện áp được điều chỉnh tương ứng với giá trị trung bình lần lượt của các mức công suất đầu ra của các PA và cấp tới PA, và chế độ rẽ mạch, trong đó điện áp không đổi được cấp tới PA.

Theo một phương án, bộ phận mạch RF 170 có thể có bộ phận tần số vô tuyến (RF) 430 có ít nhất một bộ lọc thông thấp (LPF) được làm thích ứng để thay đổi tần số cắt của tín hiệu đưa ra từ bộ xử lý truyền thông 480, ít nhất một bộ trộn truyền (Tx) được làm thích ứng để biến đổi tăng tần tín hiệu cùng pha/vuông góc (I/Q) của dải tần cơ sở và tín hiệu, ít nhất một chuyển mạch được làm thích ứng để chuyển tín hiệu đưa ra từ bộ trộn Tx tới bộ khuếch đại tăng ích khả lập trình Tx, và ít nhất một bộ khuếch đại tăng ích khả lập trình Tx được làm thích ứng để điều chỉnh hệ số khuếch đại theo công suất đã kiểm soát và cung cấp tới PA; và bộ chọn đường dẫn 440 có PA được làm thích ứng để điều biến công suất đầu ra của tín hiệu theo hệ số khuếch đại đã điều chỉnh, ít nhất một bộ song công được làm thích ứng để tách tín hiệu đã truyền và tín hiệu đã thu, và ít nhất một bộ phối hợp được làm thích ứng để tách LB và MB.

Theo một phương án, anten thứ nhất có thể được làm thích ứng để hỗ trợ LB tương ứng với dải tần số thứ nhất và MB tương ứng với dải tần số thứ hai, và anten thứ hai có thể được làm thích ứng để hỗ trợ MB tương ứng với dải tần số thứ hai và HB tương ứng với dải tần số thứ ba.

Theo một phương án, PA LB, PA MB, và PA HB trong nhóm PA thứ

nhất có thể được làm thích ứng để truyền hoặc thu một tín hiệu điều khiển truyền thông tới/từ thiết bị bên ngoài, và PA LB, PA MB, và PA HB trong nhóm PA thứ hai có thể được làm thích ứng để truyền hoặc thu dữ liệu tới/từ thiết bị bên ngoài.

Theo một phương án, bộ xử lý truyền thông 480 có thể được làm thích ứng để tiếp nhận tín hiệu I/Q để tạo ra tín hiệu I/Q truyền thứ nhất và tín hiệu I/Q truyền thứ hai, và tạo ra tín hiệu điều khiển thứ nhất để điều khiển bộ thu-phát và tín hiệu điều khiển thứ hai để điều khiển ít nhất một bộ điều biến công suất của bộ phận nguồn điện.

Theo một phương án, bộ xử lý truyền thông 480 có thể được làm thích ứng để nối anten thứ nhất với PA bất kỳ trong số các PA hỗ trợ LB, MB, hoặc HB trong nhóm PA thứ nhất nhờ bộ chọn đường dẫn điều khiển tín hiệu, thiết lập chế độ công suất của bộ điều biến công suất thứ nhất là chế độ bất kỳ trong số chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, hoặc bộ điều biến công suất nhờ tín hiệu điều khiển thay đổi chế độ trong số các tín hiệu điều khiển để điều khiển bộ điều biến công suất, nối có lựa chọn PA đã nối hỗ trợ LB, MB, hoặc HB với bộ phận bất kỳ trong số bộ lọc thông dải (BPF), bộ song công, hoặc bộ phối hợp bốn đầu vào qua chuyển mạch điều khiển tín hiệu trong số các tín hiệu điều khiển để điều khiển bộ phận mạch RF 470 (ví dụ, các tín hiệu điều khiển phía trước), thiết lập chế độ công suất và thiên áp của PA đã nối hỗ trợ LB, MB, hoặc HB nhờ điều khiển tín hiệu PA trong số các tín hiệu điều khiển phía trước, thiết lập trạng thái bật/tắt của bộ điều biến công suất thứ nhất nhờ tín hiệu bật trong số các tín hiệu điều khiển bộ điều biến công suất, và thiết lập đường dẫn truyền/thu theo PA đã nối hỗ trợ LB, MB, hoặc HB ở trạng thái bật.

Theo một phương án, bộ xử lý truyền thông 480 có thể được làm thích ứng để nối anten thứ hai với PA bất kỳ trong số các PA hỗ trợ LB, MB, hoặc

HB trong nhóm PA thứ hai nhờ bộ chọn đường dẫn điều khiển tín hiệu, thiết lập chế độ công suất của bộ điều biến công suất thứ hai là chế độ bất kỳ trong số chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, hoặc bộ điều biến công suất nhờ tín hiệu thay đổi chế độ trong số các tín hiệu điều khiển để điều khiển bộ điều biến công suất, nối có lựa chọn PA đã nối hỗ trợ LB, MB, hoặc HB với bộ phận bất kỳ trong số bộ lọc thông dải (BPF), bộ song công, hoặc bộ phối hợp bốn đầu vào qua chuyển mạch điều khiển tín hiệu trong số các tín hiệu điều khiển phía trước, thiết lập chế độ công suất và thiên áp của PA đã nối hỗ trợ LB, MB, hoặc HB nhờ điều khiển tín hiệu PA trong số các tín hiệu điều khiển phía trước, thiết lập trạng thái bật/tắt của bộ điều biến công suất thứ hai nhờ tín hiệu bật trong số các tín hiệu điều khiển bộ điều biến công suất, và thiết lập đường dẫn truyền theo PA đã nối hỗ trợ LB, MB, hoặc HB ở trạng thái bật.

Theo một phương án, bộ anten 420 có thể có anten thứ ba được làm thích ứng để hỗ trợ LB và ít nhất một MB, anten thứ tư được làm thích ứng để hỗ trợ ít nhất một MB và HB, chuyển mạch thứ nhất được làm thích ứng để chuyển tín hiệu nhận được nhờ anten thứ ba sang LB hoặc MB, và chuyển mạch thứ hai được làm thích ứng để chuyển tín hiệu nhận được nhờ anten thứ tư sang MB hoặc HB.

Theo một phương án, anten thứ nhất có thể được bố trí ở vùng dưới của thiết bị điện tử, anten thứ hai có thể được bố trí ở bên trái hoặc bên phải của anten thứ nhất, anten thứ ba có thể được bố trí ở vùng trên của thiết bị điện tử, và anten thứ tư có thể được bố trí ở bên trái hoặc bên phải của anten thứ ba.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thiết bị điện tử 101 có thể có bộ phận nguồn điện 410 có các bộ điều biến công suất, bộ anten 420 có các anten, các nhóm PA có LB, MB, và HB, và bộ phận mạch RF 170 có

bộ chọn đường dẫn được làm thích ứng để thực hiện chuyển sang từng nhóm PA hoặc sang LB, MB, và HB có trong từng nhóm PA, và bộ xử lý truyền thông 480 được làm thích ứng để điều khiển đầu ra công suất từ từng bộ điều biến công suất có trong bộ phận nguồn điện và từng chuyển mạch có trong bộ chọn đường dẫn để điều khiển truyền và thu tín hiệu nhờ các anten.

Theo một phương án, bộ phận nguồn điện 410 có thể có bộ điều biến công suất được thiết lập tương ứng với nhóm PA được thiết lập trong bộ phận mạch RF 170.

Theo một phương án, bộ anten 420 có thể có anten thứ nhất được nối có lựa chọn với PA hỗ trợ dải tần số thứ nhất hoặc dải tần số thứ hai trong số các PA trong nhóm PA thứ nhất và các PA trong nhóm PA thứ hai, anten thứ hai được nối có lựa chọn với PA hỗ trợ dải tần số thứ hai hoặc dải tần số thứ ba trong số các PA trong nhóm PA thứ nhất và các PA trong nhóm PA thứ hai, anten thứ ba hỗ trợ LB và ít nhất một MB, và anten thứ tư hỗ trợ ít nhất một MB và HB. Anten thứ ba và anten thứ tư có thể là các anten phân tập chỉ có thể thu các tín hiệu.

Fig.5A là hình vẽ ví dụ thứ nhất thể hiện thiết bị điện tử theo Fig.4 ở dạng chi tiết hơn; Fig.5B là hình vẽ ví dụ thứ hai thể hiện thiết bị điện tử theo Fig.4 ở dạng chi tiết hơn; Fig.5C là hình vẽ ví dụ thứ ba thể hiện thiết bị điện tử theo Fig.4 ở dạng chi tiết hơn.

Fig.5A tới Fig.5C thể hiện các ví dụ theo Fig.4, và các chi tiết trùng lặp với các chi tiết theo Fig.4 không được mô tả lại.

Theo Fig.5A, bộ phận LB RF thứ nhất 451 có thể có PA LB 501 và bộ song công thứ nhất 502, bộ phận LB RF thứ hai 452 có thể có PA LB 511 và bộ song công thứ hai 512, bộ phận MB RF thứ nhất 453 có thể có PA MB 521 và bộ song công thứ ba 522, bộ phận MB RF thứ hai 454 có thể có PA MB 531 và bộ song công thứ tư 532, bộ phận HB RF thứ nhất 455 có thể có

PA HB 541 và bộ song công thứ năm 542, và bộ phận HB RF thứ hai 456 có thể có PA HB 551 và bộ song công thứ sáu 552. Các bộ song công 502, 512, 522, 532, 542, và 552 có thể tách các tín hiệu của các dải tần số khác nhau. Ví dụ, từng bộ song công có thể tách các tín hiệu của dải tần số truyền và dải tần số thu có trong một dải tần số truyền thông.

Theo các phương án khác nhau, bộ chọn đường dẫn 440 có thể có chuyển mạch thứ nhất 561 để chuyển giữa bộ phận LB RF thứ nhất 451 và bộ phận LB RF thứ hai 452, chuyển mạch thứ hai 562 để chuyển giữa bộ phận MB RF thứ nhất 453 và bộ phận MB RF thứ hai 454, chuyển mạch thứ ba 563 để nối bộ phận MB RF thứ hai 454 và chuyển mạch thứ hai 562 hoặc nối bộ phận MB RF thứ hai 454 và chuyển mạch thứ tư, và chuyển mạch thứ tư 564 để nối chuyển mạch thứ ba 563 và anten thứ hai 422, nối bộ phận HB RF thứ nhất 455 và anten thứ hai 422, và nối bộ phận HB RF thứ hai 456 và anten thứ hai 422.

Theo các phương án khác nhau, anten thứ nhất 421 có thể được nối có lựa chọn với các PA, và các PA có thể có ít nhất hai cặp PA. Trong số hai cặp PA, một cặp có thể hỗ trợ dải tần số thứ nhất, và cặp kia có thể hỗ trợ dải tần số thứ hai. Ví dụ, anten thứ nhất 421 có thể được nối có lựa chọn với một cặp PA hỗ trợ LB và một cặp PA hỗ trợ MB. Bộ phối hợp 461 có thể được thiết lập giữa anten thứ nhất 421 và bộ song công. Bộ phối hợp 461 có thể tách các tín hiệu được truyền hoặc thu nhờ anten thứ nhất 421 thành tín hiệu dải tần LB và tín hiệu dải tần MB.

Theo các phương án khác nhau, anten thứ hai 422 có thể được nối có lựa chọn với các PA và có thể có ít nhất một cặp PA và một cặp PA khác. Cặp PA thứ nhất PA có thể hỗ trợ dải tần số thứ ba, và cặp PA thứ hai có thể hỗ trợ dải tần số thứ hai. Ví dụ, một cặp PA có thể hỗ trợ HB, và cặp PA kia có thể hỗ trợ MB. Bộ song công giữa anten thứ hai 422 và PA có thể tách

các tín hiệu được truyền và thu trong một dải tần hỗ trợ dải tần số tương ứng. Ví dụ, bộ song công phía PA LB có thể có B5 là một dải tần LB. Các PA cấu thành cặp hỗ trợ cùng dải tần số có thể sử dụng các bộ điều biến công suất khác nhau. Ví dụ, một trong các cặp PA có thể được nối với bộ điều biến công suất thứ nhất 411, và cặp PA kia có thể được nối với bộ điều biến công suất thứ hai 412. Các PA 501, 521, và 541 có thể được sử dụng làm các PA của sóng mang thành phần chính (PCC), và các PA khác 511, 531, và 551 có thể được sử dụng làm các PA của sóng mang thành phần phụ (SCC). Trái lại, các PA 501, 521, và 541 có thể được sử dụng làm các PA của SCC, và các PA khác 511, 531, và 551 có thể được sử dụng làm các PA của PCC.

Theo các phương án khác nhau, các hoạt động sau đây dựa trên giả định rằng CA liên kết lên được thực hiện nhờ LB và HB, và LB là PCC, và CA liên kết xuống được thực hiện nhờ LB/MB/HB. Chuyển mạch 561 nối cặp PA LB nối anten thứ nhất 421 với PA 501 của bộ phận LB RF thứ nhất 451. Vì bộ điều biến công suất thứ nhất 411 bị chiếm chỗ bởi PA 501 của bộ phận LB RF thứ nhất 451, PA 521 của bộ phận MB RF thứ nhất 453 và PA 541 của bộ phận HB RF thứ nhất 455 không thể được sử dụng. Do đó, SCC nối PA 551 của bộ phận HB RF thứ hai 456 với anten thứ hai 422. Nhờ hoạt động nêu trên, CA LB và HB liên kết lên có thể được thực hiện. Để hỗ trợ CA LB, MB, và HB liên kết xuống, một bộ song công có trong bộ phận MB RF thứ nhất 453 hoặc bộ phận MB RF thứ hai 454 được nối với anten thứ nhất 421. Vì MB chỉ liên quan tới hoạt động thu, không có giới hạn đối với bộ điều biến công suất.

Bảng 1 thể hiện cấu trúc hoạt động chuyển theo kết hợp của các dải tần CA hai liên kết lên và CA ba liên kết xuống.

Bảng 1

CA liên kết lên	CA liên kết xuống	chuyển mạch thứ nhất	chuyển mạch thứ hai	chuyển mạch thứ ba	chuyển mạch thứ tư
LB/HB	LB/MB/HB	LB RF thứ nhất	MB RF thứ hai	anten thứ nhất	HB RF thứ hai
LB/MB	LB/MB/HB	LB RF thứ nhất	MB RF thứ hai	anten thứ nhất	HB RF thứ hai
MB/HB	LB/MB/HB	LB RF thứ hai	MB RF thứ nhất	Không quan tâm	HB RF thứ hai
LB/HB	LB/MB/HB	LB RF thứ hai	MB RF thứ hai	anten thứ nhất	HB RF thứ nhất
LB/MB	LB/MB/HB	LB RF thứ hai	MB RF thứ nhất	Không quan tâm	HB RF thứ hai
MB/HB	LB/MB/HB	LB RF thứ hai	MB RF thứ hai	anten thứ nhất	HB RF thứ nhất
MB/MB	MB/MB/HB	LB RF thứ hai	MB RF thứ nhất	anten thứ nhất	MB RF thứ hai

Theo Bảng 1, các dải tần được biểu thị nét đậm là các dải tần giữ vai trò của PCC, và các dải tần được biểu thị nét thường là các dải tần giữ vai trò của SCC.

Như được thể hiện trên Fig.5A và Bảng 1, ví dụ, nếu chuyển mạch thứ nhất 561 được nối với bộ phận LB RF thứ nhất 451, chuyển mạch thứ hai 561 được nối với bộ phận MB RF thứ hai 454, chuyển mạch thứ ba 563 được nối với anten thứ nhất 421, và chuyển mạch thứ tư 564 được nối với bộ phận HB RF thứ hai 456, theo ví dụ thứ nhất, CA liên kết lên có thể được thực hiện nhờ bộ phận LB RF thứ nhất 451 và bộ phận HB RF thứ hai 456, và CA liên kết xuống có thể được thực hiện nhờ bộ phận LB RF thứ nhất 451, bộ phận MB RF thứ hai 454, và bộ phận HB RF thứ hai 456; hoặc theo ví dụ thứ hai, CA liên kết lên có thể được thực hiện nhờ bộ phận LB RF thứ nhất 451 và bộ phận MB RF thứ hai 454 và CA liên kết xuống có thể được thực hiện nhờ bộ phận LB RF thứ nhất 451, bộ phận MB RF thứ hai 453, và bộ phận HB RF thứ hai 452. Như nêu trên, sáng chế có thể thực hiện CA hai liên kết lên và CA ba liên kết xuống theo các kết hợp chuyển mạch của chuyển mạch thứ nhất tới chuyển mạch thứ tư.

Vì Fig.5B giống hệt Fig.5A ngoại trừ chuyển mạch tráo đổi 570, không có mô tả về các kết hợp chuyển mạch. Chuyển mạch tráo đổi 570 có thể nối bộ phối hợp 461 với bộ phận MB RF thứ nhất 453 hoặc bộ phối hợp 461 với bộ phận MB RF thứ hai 454. Chuyển mạch tráo đổi 570 có thể nối chuyển mạch thứ tư 564 với bộ phận MB RF thứ nhất 453 hoặc chuyển mạch thứ tư 564 với bộ phận MB RF thứ hai 454. Chuyển mạch tráo đổi 570 có thể là chuyển mạch kết hợp của chuyển mạch thứ hai 562 và chuyển mạch thứ ba 563 theo Fig.5A.

Fig.5C là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ trong đó chuyển mạch thứ tư 564 theo Fig.5B được thay thế bằng bộ phối hợp 581, và chuyển mạch thứ năm 565 được bổ sung. Bộ phối hợp 581 có thể tách các tín hiệu được truyền hoặc thu nhờ anten thứ hai 422 thành tín hiệu theo MB và tín hiệu theo HB. Bộ phối hợp 581 có thể được thiết lập giữa anten thứ hai 422 và chuyển mạch tráo đổi 570 hoặc giữa anten thứ hai 422 và chuyển mạch thứ năm 565. Chuyển mạch thứ năm 565 có thể nối bộ phối hợp 581 với bộ phận HB RF thứ nhất 455 hoặc bộ phối hợp 581 với bộ phận HB RF thứ hai 456.

Fig.6 là lưu đồ thể hiện quy trình để thực hiện CA liên kết lên theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.6, sau đây sẽ mô tả chi tiết quy trình để thực hiện CA liên kết lên theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện truyền thông nhờ PA trong nhóm PA thứ nhất nhờ bộ điều biến công suất thứ nhất (bước 610). Thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện truyền thông nhờ PA trong nhóm PA thứ nhất bằng cách sử dụng công suất được đưa ra từ bộ điều biến công suất thứ nhất 411 được thiết lập trong bộ phận nguồn điện 410. Thiết bị điện tử có thể thiết lập chế độ của đầu ra công suất từ bộ điều

biến công suất thứ nhất 411 là chế độ bất kỳ trong số chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, hoặc chế độ rẽ mạch và có thể cung cấp nguồn điện theo chế độ đã thiết lập cho PA trong nhóm PA thứ nhất (ví dụ, PA bất kỳ trong số các PA hỗ trợ LB, MB, hoặc HB).

Theo các phương án khác nhau, khi yêu cầu CA liên kết lên xảy ra (bước 612), thiết bị điện tử 101 có thể kích hoạt bộ điều biến công suất thứ hai (bước 614). Thiết bị điện tử 101 có thể xác định xem yêu cầu CA liên kết lên có xảy ra trong khi truyền thông được thực hiện hay không ở bước 610. Thiết bị điện tử 101 có thể tiếp nhận, từ trạm cơ sở, tín hiệu để cho phép truyền thông nhờ PA trong ít nhất một nhóm PA (ví dụ, nhóm PA thứ hai) khác với nhóm PA thứ nhất. Khi yêu cầu CA liên kết lên xảy ra, thiết bị điện tử 101 có thể xác định rằng truyền thông có thể được thực hiện nhờ CA hai liên kết lên. Khi dự kiến thực hiện truyền thông nhờ CA hai liên kết lên, thiết bị điện tử 101 có thể kích hoạt bộ điều biến công suất thứ hai trong bộ phận nguồn điện 410. Thiết bị điện tử có thể thiết lập chế độ của đầu ra công suất từ bộ điều biến công suất thứ hai 412 là chế độ bất kỳ trong số chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, hoặc chế độ rẽ mạch và cung cấp nguồn điện theo chế độ đã thiết lập cho PA trong nhóm PA thứ hai (ví dụ, PA bất kỳ trong số các PA hỗ trợ LB, MB, hoặc HB). Thiết bị điện tử 101 có thể điều khiển đầu ra công suất từ ít nhất một trong số bộ điều biến công suất thứ nhất 411 hoặc bộ điều biến công suất thứ hai 412 bằng cách sử dụng ít nhất một chế độ trong số chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, hoặc chế độ rẽ mạch.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện truyền thông bằng cách thỏa mãn hoạt động CA liên kết lên nhờ PA trong nhóm PA thứ hai (bước 616). Thiết bị điện tử 101 có thể vận hành bổ sung PA trong nhóm PA thứ hai trong khi thực hiện truyền thông nhờ PA trong

nhóm PA thứ nhất, nhờ đó thực hiện hoạt động CA liên kết lên và thực hiện truyền thông. Thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện CA liên kết lên có hai sóng mang thành phần liên kết lên bằng cách sử dụng PA trong nhóm PA thứ nhất và PA trong nhóm PA thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, phương pháp truyền hoặc thu tín hiệu nhờ thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm các bước: thực hiện truyền thông nhờ PA trong nhóm PA thứ nhất bằng cách sử dụng công suất được đưa ra từ bộ điều biến công suất thứ nhất được thiết lập trong bộ phận nguồn điện, phát hiện yêu cầu CA liên kết lên, vận hành các PA của nhóm PA thứ hai bằng cách kích hoạt bộ điều biến công suất thứ hai được thiết lập trong bộ phận nguồn điện tương ứng với yêu cầu được phát hiện, và kiểm soát việc truyền tín hiệu nhờ PA trong nhóm PA thứ hai trong khi thực hiện truyền thông.

Theo một phương án, phương pháp có thể còn có nội có lựa chọn PA được làm thích ứng để hỗ trợ dải tần số thứ nhất hoặc dải tần số thứ hai trong số các PA trong nhóm PA thứ nhất và các PA trong nhóm PA thứ hai nhờ anten thứ nhất và nội có lựa chọn PA được làm thích ứng để hỗ trợ dải tần số thứ hai hoặc dải tần số thứ ba trong số các PA trong nhóm PA thứ nhất và các PA trong nhóm PA thứ hai nhờ anten thứ hai.

Theo một phương án, bước kiểm soát truyền và thu tín hiệu có thể là kiểm soát đầu ra công suất từ ít nhất một trong số bộ điều biến công suất thứ nhất hoặc bộ điều biến công suất thứ hai.

Theo một phương án, bước kiểm soát truyền và thu tín hiệu có thể là truyền đồng thời tín hiệu nhờ một PA của nhóm PA thứ nhất và một PA của nhóm PA thứ hai.

Theo một phương án, bước kiểm soát có thể là kiểm soát đầu ra công suất từ ít nhất một trong số bộ điều biến công suất thứ nhất hoặc bộ điều

biến công suất thứ hai bằng cách sử dụng chế độ bất kỳ trong số chế độ theo dõi đường bao, trong đó điện áp được điều chỉnh phụ thuộc vào đường bao của tín hiệu và cấp tới PA, chế độ theo dõi công suất trung bình, trong đó điện áp được điều chỉnh tương ứng với giá trị trung bình lần lượt của các mức công suất đầu ra của các PA và cấp tới PA, và chế độ rẽ mạch, trong đó điện áp không đổi được cấp tới PA.

Theo một phương án, bước vận hành nhóm PA thứ hai có thể là tạo ra tín hiệu I/Q truyền thứ nhất và tín hiệu I/Q truyền thứ hai tương ứng với việc tiếp nhận tín hiệu I/Q, vận hành nhóm PA thứ hai để tạo ra tín hiệu điều khiển để điều khiển truyền và thu tín hiệu và tín hiệu điều khiển để điều khiển ít nhất một bộ điều biến công suất của bộ phận nguồn điện.

Theo một phương án, bước vận hành nhóm PA thứ hai có thể là thay đổi tần số cắt của tín hiệu, biến đổi tăng tần tín hiệu và tín hiệu I/Q dải tần cơ sở, chuyển tín hiệu đã biến đổi tăng tần sang bộ khuếch đại tăng ích khả lập trình (PGA) truyền (Tx), điều chỉnh hệ số khuếch đại của tín hiệu, và điều biến công suất đầu ra của tín hiệu nhờ PA trong nhóm PA thứ hai dựa trên hệ số khuếch đại đã điều chỉnh.

Theo một phương án, bước tạo ra tín hiệu điều khiển có thể có nối anten thứ nhất với PA bất kỳ trong số các PA, hỗ trợ LB, MB, hoặc HB, trong nhóm PA thứ nhất nhờ tín hiệu điều khiển đã tạo ra, thiết lập chế độ công suất của bộ điều biến công suất thứ nhất là chế độ bất kỳ trong số chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, hoặc chế độ rẽ mạch, nối có lựa chọn PA đã nối hỗ trợ LB, MB, hoặc HB với bộ phận bất kỳ trong số BPF, bộ song công, hoặc bộ phối hợp bốn đầu vào, thiết lập chế độ công suất và thiên áp của PA đã nối hỗ trợ LB, MB, hoặc HB, và trạng thái bật/tắt của bộ điều biến công suất thứ nhất, và thiết lập đường dẫn truyền/thu theo PA đã nối hỗ trợ LB, MB, hoặc HB, ở trạng thái bật.

Theo một phương án, bước tạo ra tín hiệu điều khiển có thể có nối anten thứ hai với PA bất kỳ trong số các PA, hỗ trợ LB, MB, hoặc HB, trong nhóm PA thứ hai nhờ tín hiệu điều khiển đã tạo ra, thiết lập chế độ công suất của bộ điều biến công suất thứ hai là chế độ bất kỳ trong số chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, hoặc chế độ rẽ mạch, nối có lựa chọn PA đã nối hỗ trợ LB, MB, hoặc HB với bộ phận bất kỳ trong số BPF, bộ song công, hoặc bộ phối hợp bốn đầu vào, thiết lập chế độ công suất và thiên áp của PA đã nối hỗ trợ LB, MB, hoặc HB, và trạng thái bật/tắt của bộ điều biến công suất thứ nhất, và thiết lập đường dẫn truyền theo PA đã nối hỗ trợ LB, MB, hoặc HB, ở trạng thái bật.

Theo một phương án, bước kiểm soát truyền và thu tín hiệu có thể là chuyển sang từng nhóm PA hoặc chuyển sang LB, MB, và HB có trong từng nhóm PA, kiểm soát đầu ra công suất từ từng bộ điều biến công suất có trong bộ phận nguồn điện, và kiểm soát từng chuyển mạch có trong bộ chọn đường dẫn để điều khiển truyền và thu tín hiệu nhờ các anten.

Theo một phương án, bước phát hiện yêu cầu liên kết lên có thể là tiếp nhận, từ trạm cơ sở, tín hiệu để cho phép thực hiện truyền thông nhờ PA trong nhóm PA thứ hai trong khi truyền thông nhờ PA trong nhóm PA thứ nhất và thực hiện truyền thông với trạm cơ sở nhờ PA trong nhóm PA thứ hai dựa trên tín hiệu đã thu.

Fig.7 là lưu đồ thể hiện quy trình để điều khiển công suất ở trạng thái truyền thông theo một phương án của sáng chế.

Sau đây sẽ mô tả có dựa vào Fig.7 quy trình để điều khiển công suất ở trạng thái truyền thông theo một phương án của sáng chế.

Theo các phương án khác nhau, nếu truyền thông được thực hiện nhờ PCC và SCC (bước 710), thiết bị điện tử 101 có thể điều khiển bộ điều biến công suất thứ nhất cấp phát cho PCC và bộ điều biến công suất thứ hai cấp

phát cho SCC, nhờ đó thực hiện truyền thông đồng thời (bước 712). Khi truyền thông được thực hiện nhờ PA trong PCC và PA trong SCC, thiết bị điện tử 101 có thể điều khiển đầu ra công suất từ bộ điều biến công suất thứ nhất theo chế độ bất kỳ trong số chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, hoặc chế độ rẽ mạch, và cung cấp công suất đã kiểm soát tới PA trong PCC (ví dụ, PA bất kỳ trong số các PA hỗ trợ LB, MB, hoặc HB). Thiết bị điện tử 101 có thể điều khiển đầu ra công suất từ bộ điều biến công suất thứ hai theo chế độ bất kỳ trong số chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, hoặc chế độ rẽ mạch, và cung cấp công suất đã kiểm soát tới PA trong SCC (ví dụ, PA bất kỳ trong số các PA hỗ trợ LB, MB, hoặc HB). Thiết bị điện tử 101 có thể cung cấp các đầu ra được điều khiển bởi các bộ điều biến công suất tới các PA trong các nhóm PA tương ứng, nhờ đó thực hiện đồng thời CA hai liên kết lên và CA ba liên kết xuống. Như vậy, thiết bị điện tử 101 có thể điều khiển đầu ra công suất từ ít nhất một trong số bộ điều biến công suất thứ nhất hoặc bộ điều biến công suất thứ hai bằng cách sử dụng ít nhất một chế độ trong số chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, hoặc chế độ rẽ mạch. Khi ba hay nhiều hơn các bộ điều biến công suất được thiết lập, và ba hay nhiều hơn các nhóm PA được thiết lập, thiết bị điện tử 101 có thể điều khiển đầu ra công suất từ từng bộ điều biến công suất và cung cấp công suất tới sóng mang bất kỳ trong số PCC hoặc SCC.

Theo các phương án khác nhau, khi thực hiện truyền thông dữ liệu bằng cách sử dụng riêng PCC (bước 714), thiết bị điện tử 101 có thể điều khiển bộ điều biến công suất thứ nhất cấp phát cho PCC, thực hiện truyền thông (bước 716). Khi thực hiện truyền thông bằng cách chỉ sử dụng PCC giữa PCC và SCC, thiết bị điện tử 101 có thể điều khiển bộ điều biến công suất thứ nhất cấp phát cho PCC để thực hiện truyền thông và khử kích hoạt

bộ điều biến công suất thứ hai cấp phát cho SCC để ngăn cho công suất được cấp tới SCC.

Theo các phương án khác nhau, khi không phải trường hợp truyền thông dữ liệu được thực hiện bằng cách sử dụng riêng PCC (bước 714), thiết bị điện tử 101 có thể xác định xem truyền thông dữ liệu có được thực hiện bằng cách sử dụng riêng SCC hay không (bước 718).

Theo các phương án khác nhau, khi truyền thông dữ liệu được thực hiện bằng cách sử dụng riêng SCC ở bước 718, có thể xác định xem kênh điều khiển liên kết lên có được kích hoạt hay không (bước 720). Khi truyền thông dữ liệu không được thực hiện bằng cách sử dụng riêng PCC nhưng được thực hiện bằng cách chỉ sử dụng SCC, thiết bị điện tử 101 có thể xác định xem có kích hoạt kênh điều khiển liên kết lên hay không.

Theo các phương án khác nhau, khi kênh điều khiển liên kết lên không được kích hoạt ở bước 720, thiết bị điện tử 101 có thể điều khiển môđun truyền thông thứ hai cấp phát cho SCC và thực hiện truyền thông dữ liệu (bước 722). Nếu kênh điều khiển liên kết lên được kích hoạt, thiết bị điện tử 101 có thể kích hoạt bộ điều biến công suất thứ nhất và bộ điều biến công suất thứ hai trong bộ phận nguồn điện 410, truyền các tín hiệu kênh điều khiển liên kết lên nhờ PCC, và thực hiện truyền thông dữ liệu nhờ SCC.

Theo các phương án khác nhau, khi kênh điều khiển liên kết lên được kích hoạt ở bước 720, thiết bị điện tử 101 có thể điều khiển bộ điều biến công suất thứ nhất cấp phát cho PCC và điều khiển bộ điều biến công suất thứ hai cấp phát cho SCC, nhờ đó thực hiện đồng thời truyền thông (bước 724). PCC có thể viết tắt cho ‘sóng mang thành phần chính’, và SCC có thể viết tắt cho ‘sóng mang thành phần phụ’.

Fig.8(a) là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về việc kiểm soát công suất đầu ra của bộ điều biến công suất theo chế độ theo dõi đường bao

theo một phương án của sáng chế. Fig.8(b) là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về việc kiểm soát công suất đầu ra của bộ điều biến công suất theo chế độ theo dõi công suất trung bình theo một phương án của sáng chế. Fig.8(c) là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về việc kiểm soát công suất đầu ra của bộ điều biến công suất theo chế độ rẽ mạch theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.8(a), chế độ theo dõi đường bao là chế độ trong đó điện áp cấp tới PA được kiểm soát và cấp theo đường bao 810 của tín hiệu truyền. Vì điện áp được cấp bằng cách chỉnh khớp công suất đầu ra PA, hiệu quả sử dụng điện năng được gia tăng. Nói cách khác, hiệu quả sử dụng của PA được tăng cao. Tuy nhiên, hoạt động thay đổi điện áp theo đường bao 810 của tín hiệu truyền đòi hỏi tiêu thụ dòng điện bổ sung, vì thế làm giảm hiệu quả tạo ra điện năng. Như vậy, chế độ theo dõi đường bao có thể được sử dụng khi dòng điện được giảm bớt bởi hiệu quả sử dụng PA lớn hơn so với dòng điện tiêu thụ bổ sung bởi hiệu quả tạo ra điện năng. Ví dụ, chế độ theo dõi đường bao có thể được sử dụng khi đầu ra PA ở mức cao (ví dụ, công suất cao lớn hơn hoặc bằng 20 dBm).

Theo Fig.8(b), chế độ theo dõi công suất trung bình là chế độ trong đó điện áp được kiểm soát và cấp tới PA chỉnh khớp giá trị trung bình 820 của công suất đầu ra truyền. Chế độ theo dõi công suất trung bình, khi so sánh với chế độ theo dõi đường bao, có thể có hiệu quả sử dụng PA thấp hơn nhưng hiệu quả tạo ra điện năng cao hơn. Vì lý do này, nếu chế độ theo dõi công suất trung bình được dùng cho đầu ra PA dải tần trung bình (ví dụ, công suất thấp nhỏ hơn 20 dBm), mức tiêu thụ dòng điện có thể được giảm bớt một cách hữu hiệu.

Theo Fig.8(c), chế độ rẽ mạch là chế độ để cấp điện áp không đổi 830 (ví dụ, điện áp bộ pin) bất kể đầu ra truyền. Khi sự cải thiện hiệu quả sử

dụng PA ở mức nhỏ cho dù sử dụng chế độ theo dõi đường bao hoặc chế độ theo dõi công suất trung bình hoặc mức tiêu thụ dòng điện lớn hơn có thể xảy ra do kích hoạt chế độ APT, ví dụ, khi điện áp đầu ra của PA gần bằng điện áp bộ pin, chế độ rẽ mạch có thể được sử dụng. Theo một phương án khác, chế độ rẽ mạch có thể không được sử dụng.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể điều khiển đầu ra công suất từ từng bộ điều biến công suất theo chế độ bất kỳ như nêu trên trong số chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, hoặc chế độ rẽ mạch và cung cấp công suất đã kiểm soát tới PA.

Fig.9 là lưu đồ thể hiện quy trình để điều khiển công suất đầu ra của bộ điều biến công suất theo một phương án của sáng chế.

Sau đây sẽ mô tả có dựa vào Fig.9 quy trình để điều khiển công suất đưa ra từ bộ điều biến công suất theo một phương án của sáng chế.

Theo các phương án khác nhau, khi truyền tín hiệu ở công suất truyền cao (bước 910), thiết bị điện tử 101 có thể kiểm soát điện áp ở chế độ theo dõi đường bao (bước 912). Thiết bị điện tử có thể điều khiển đầu ra công suất từ bộ điều biến công suất theo chế độ theo dõi đường bao.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể kiểm soát điện áp với tín hiệu tương tự dựa trên đường bao của tín hiệu đã truyền (bước 914). Khi truyền tín hiệu ở công suất truyền trung bình thay cho công suất truyền cao ở bước 910, thiết bị điện tử 101 có thể kiểm soát điện áp ở chế độ theo dõi công suất trung bình (bước 918).

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể kiểm soát điện áp với tín hiệu số dựa trên công suất truyền trung bình (bước 920). Khi tín hiệu không được truyền ở công suất truyền trung bình ở bước 916, thiết bị điện tử 101 có thể kiểm soát điện áp ở chế độ rẽ mạch (bước 922).

Như nêu trên, thiết bị điện tử 101 có thể điều chỉnh điện áp đưa ra từ

bộ điều biến công suất theo công suất truyền của PA trong chế độ bất kỳ (hoặc ít nhất một chế độ) trong số chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, hoặc chế độ rẽ mạch và cung cấp điện áp đã điều chỉnh tới PA. Nhằm mục đích này, thiết bị điện tử 101 tạo ra tín hiệu điều khiển để kiểm soát điện áp đưa ra từ bộ điều biến công suất. Ví dụ, khi PA vận hành ở công suất truyền cao, bộ xử lý 120 thiết lập chế độ của bộ điều biến công suất là chế độ theo dõi đường bao nhờ MIPI. Bộ xử lý 120 tạo ra một tín hiệu điện áp (ví dụ, tín hiệu tương tự) tỷ lệ với đường bao của tín hiệu truyền và truyền tín hiệu điện áp tới bộ điều biến công suất. Bộ điều biến công suất có thể xác định điện áp đầu ra một phần dựa trên tín hiệu điện áp. Bộ xử lý 120 có thể truyền thông tin bổ sung về điện áp đầu ra nhờ MIPI tới bộ điều biến công suất. Khi bộ điều biến công suất được vận hành ở chế độ theo dõi công suất trung bình, bộ xử lý 120 có thể thiết lập chế độ của bộ điều biến công suất là chế độ theo dõi công suất trung bình, và điện áp điều khiển tín hiệu dựa trên công suất đầu ra truyền trung bình có thể được phân phối nhờ MIPI tới bộ điều biến công suất. Bộ điều biến công suất đưa ra điện áp dựa trên điện áp điều khiển tín hiệu đã phân phối. Theo một phương án khác, các tín hiệu điều khiển điện áp đầu ra theo chế độ theo dõi công suất trung bình và chế độ theo dõi đường bao có thể đều là các tín hiệu tương tự hoặc các tín hiệu số. Ở chế độ theo dõi đường bao, bộ điều biến công suất có thể được kiểm soát điện áp ở dạng tương tự, và ở chế độ theo dõi công suất trung bình, bộ điều biến công suất có thể được kiểm soát điện áp ở dạng số.

Fig.10 là sơ đồ mạch thể hiện một ví dụ thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.10, thiết bị điện tử 101 có thể có bộ xử lý truyền thông 480, bộ phận mạch RF 470, bộ anten 420, và bộ phận nguồn điện 410. Bộ phận

nguồn điện 410 có thể có bộ điều biến công suất thứ nhất 411 và bộ điều biến công suất thứ hai 412. Bộ phận mạch RF 470 có thể có bộ thu-phát 430, RF thứ nhất 1070, và RF thứ hai 1080. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, thiết bị điện tử 101 có thể còn có bộ phận phân tập (không được thể hiện trên hình vẽ) có mạch thu, anten thứ ba hỗ trợ LB và ít nhất một MB, và anten thứ tư hỗ trợ ít nhất một MB và HB. Anten thứ ba và anten thứ tư có thể là các anten phân tập.

Theo các phương án khác nhau, bộ điều biến công suất thứ nhất 411 có thể có trong hoặc được bố trí tách rời ra khỏi RF thứ nhất 1070, và bộ điều biến công suất thứ hai 412 có thể có trong hoặc được bố trí tách rời ra khỏi RF thứ hai 1080. Bộ điều biến công suất thứ nhất 411 và bộ điều biến công suất thứ hai 412 có thể có các mạch điều khiển công suất theo dõi đường bao 411a và 412a để điều khiển đầu ra công suất theo chế độ theo dõi đường bao và các mạch điều khiển công suất theo dõi công suất trung bình 411b và 412b để điều khiển đầu ra công suất theo chế độ theo dõi công suất trung bình. Bộ điều biến công suất thứ nhất 411 và bộ điều biến công suất thứ hai 412 có thể có giao diện để tiếp nhận các tín hiệu điều khiển nhờ MIPI từ bộ xử lý truyền thông 480.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý truyền thông 480 có thể tiếp nhận tín hiệu I/Q, tạo ra tín hiệu I/Q truyền thứ nhất và tín hiệu I/Q truyền thứ hai, và tạo ra tín hiệu điều khiển thứ nhất để điều khiển bộ phận mạch RF 470 và tín hiệu điều khiển thứ hai để điều khiển ít nhất một bộ điều biến công suất của bộ phận nguồn điện 410.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý truyền thông 480 có thể nối anten thứ nhất với PA bất kỳ trong số các PA, hỗ trợ LB, MB, hoặc HB, trong nhóm PA thứ nhất nhờ tín hiệu điều khiển thứ nhất đã tạo ra, thiết lập chế độ công suất của bộ điều biến công suất thứ nhất là chế độ bất kỳ trong

số chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, hoặc chế độ rẽ mạch, nối có lựa chọn PA đã nối hỗ trợ LB, MB, hoặc HB với bộ phận bất kỳ trong số BPF, bộ song công, hoặc bộ phối hợp bốn đầu vào, thiết lập chế độ công suất và thiên áp của PA đã nối hỗ trợ LB, MB, hoặc HB, và trạng thái bật/tắt của bộ điều biến công suất thứ nhất, và thiết lập đường dẫn truyền/thu theo PA đã nối hỗ trợ LB, MB, hoặc HB, ở trạng thái bật.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý truyền thông 480 có thể nối anten thứ hai với PA bất kỳ trong số các PA, hỗ trợ LB, MB, hoặc HB, trong nhóm PA thứ hai nhờ tín hiệu điều khiển thứ hai đã tạo ra, thiết lập chế độ công suất của bộ điều biến công suất thứ hai là chế độ bất kỳ trong số chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, hoặc chế độ rẽ mạch, nối có lựa chọn PA đã nối hỗ trợ LB, MB, hoặc HB với bộ phận bất kỳ trong số BPF, bộ song công, hoặc bộ phối hợp bốn đầu vào, thiết lập chế độ công suất và thiên áp của PA đã nối hỗ trợ LB, MB, hoặc HB, và trạng thái bật/tắt của bộ điều biến công suất thứ nhất, và thiết lập đường dẫn truyền theo PA đã nối hỗ trợ LB, MB, hoặc HB, ở trạng thái bật.

Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý truyền thông 480 có thể tiếp nhận các tín hiệu dải tần cơ sở (ví dụ, các tín hiệu I/Q) nhờ bộ phận mạch RF 470 và giải điều biến các tín hiệu I/Q nhận được. Bộ xử lý truyền thông 480 phân phối các tín hiệu I/Q đã giải điều biến dữ liệu tới bộ phận mạch RF 470. Các tín hiệu I/Q phân phối tới bộ phận mạch RF 470 được biến đổi thành các tín hiệu dải tần RF nhờ LPF và bộ trộn. Các tín hiệu dải tần đã biến đổi RF được khuếch đại nhờ PGA và tiếp đó được truyền tới PA.

Theo các phương án khác nhau, bộ phận mạch RF 470 có thể có bộ thu-phát 430, RF thứ nhất 1070, và RF thứ hai 1080. Bộ thu-phát 430 có thể có giao diện để tiếp nhận các tín hiệu điều khiển nhờ MIPI từ bộ xử lý

truyền thông 480 và có thể có chuyển mạch, LNA, PGA, bộ trộn, và LPF để truyền và thu các tín hiệu tới/từ các PA trong RF thứ nhất 1070 và các PA trong RF thứ hai 1080. Bộ thu-phát 430 có thể có ít nhất một LPF để thay đổi tần số cắt của các tín hiệu đưa ra từ bộ xử lý truyền thông 480, ít nhất một bộ trộn truyền (Tx) để biến đổi tăng tần các tín hiệu và các tín hiệu I/Q dải tần cơ sở, ít nhất một chuyển mạch để chuyển các tín hiệu đưa ra từ bộ trộn Tx tới bộ điều chỉnh hệ số khuếch đại truyền, và ít nhất một bộ điều chỉnh hệ số khuếch đại truyền để điều chỉnh hệ số khuếch đại theo công suất đã kiểm soát và cung cấp tới PA. Bộ thu-phát 430 có thể có bộ phận chia sẻ 431 có ít nhất một vòng khóa pha (PLL) Tx và ít nhất một PLL Rx được dùng chung bởi RF thứ nhất 1070 và RF thứ hai 1080.

Theo các phương án khác nhau, bộ phận mạch RF 470 có thể có nhóm PA thứ nhất (ví dụ, RF thứ nhất) có ít nhất một PA và nhóm PA thứ hai (ví dụ, RF thứ hai) có ít nhất một PA. PA có thể là PA bất kỳ trong số các PA hỗ trợ LB, MB, hoặc HB. LB có thể là PA với tần số nằm trong khoảng từ 600 MHz tới 1 GHz, MB có thể là PA với tần số nằm trong khoảng từ 1,5 GHz tới 2,2 GHz, và HB có thể là PA với tần số nằm trong khoảng từ 1,8 GHz tới 5 GHz. Bộ phận mạch RF 470 có thể có bộ chọn đường dẫn có ít nhất một bộ phối hợp để tách các tín hiệu LB và MB, ít nhất một bộ song công để tách các tín hiệu đã truyền và thu, và PA để khuếch đại các tín hiệu đầu ra theo hệ số khuếch đại đã điều chỉnh trong bộ thu-phát 430.

Theo các phương án khác nhau, PA và bộ song công có thể được môđun hoá. Ví dụ, HB 2 1020 của RF thứ hai 1080 có thể được thiết lập trong môđun có PA 1021 và bộ song công 1022, có thể được gọi là bộ khuếch đại công suất có bộ song công (PAD). Các chuyển mạch và các PA hỗ trợ các dải tần số khác có thể được môđun hoá. Ví dụ, LB/MB2 1010 của RF thứ hai 1080 có thể được thiết lập trong môđun có PA 1011 hỗ trợ dải

tần LB, PA 1012 hỗ trợ dải tần MB, và các chuyển mạch 1013 và 1014 nối có lựa chọn với cổng đầu ra, có thể được gọi là PA đa chế độ-đa dải tần (MMMB). Từng PA có thể khuếch đại các tín hiệu theo các tiêu chuẩn truyền thông khác nhau (ví dụ, LTE hoặc UMTS).

Theo các phương án khác nhau, PA và bộ song công chuyển mạch có thể được môđun hoá. Ví dụ, HB1 1030 của RF thứ nhất 1070 có thể được thiết lập trong môđun có chuyển mạch 1037 để nối có lựa chọn anten thứ nhất 421 với bộ song công bên trong 1033 hoặc đầu vào bên ngoài, các BPF 1034 hỗ trợ các dải tần khác, các PA 1031 và 1032, và các chuyển mạch 1035 và 1036 để nối có lựa chọn PA và bộ song công. MB1 1040 của RF thứ nhất 1070 có thể được thiết lập trong môđun có chuyển mạch 1037 để nối có lựa chọn anten thứ hai 422 với đầu vào bên ngoài, bộ phối hợp bốn đầu vào 1043, PA 1041, chuyển mạch 1042 để nối có lựa chọn PA 1041 và bộ phối hợp bốn đầu vào 1043, và chuyển mạch 1044 để nối có lựa chọn anten thứ hai và bộ phối hợp bốn đầu vào 1043. LB1 1050 của RF thứ nhất 1070 có thể được thiết lập trong môđun có chuyển mạch 1037 để nối có lựa chọn anten thứ hai 422 với bộ song công bên trong 1053 hoặc đầu vào bên ngoài, PA 051, chuyển mạch 1052 để nối có lựa chọn PA và bộ song công, và chuyển mạch 1055 để nối có lựa chọn anten thứ hai và bộ song công 1053.

Ví dụ, khi TDD được hỗ trợ, chuyển mạch có thể còn được sử dụng để nối có lựa chọn BPF với cổng Rx (nối với LNA) của bộ thu-phát 430 hoặc PA. Ví dụ, HB1 1030 của RF thứ nhất 1070 có thể còn có B41 1034 là TDD, có thể được gọi là môđun bộ khuếch đại công suất có bộ song công (PAMID).

Theo các phương án khác nhau, từng môđun có thể được tạo ra là môđun hỗ trợ LB/MB/HB. Kỹ thuật môđun hóa như vậy có thể giảm bớt các

bộ phận. Ví dụ, các bộ phận có các đặc tính tần số tương tự có thể được dùng chung bằng cách môđun hóa các bộ phận có các dải tần số tương tự. Hơn nữa, khoảng trống để lắp ráp có thể được giảm bớt. Hơn nữa, thiết kế dùng chung có thể khả dụng đối với các thiết bị điện tử. Ví dụ, LB1 1050 có thể được môđun hoá (PAMID) với các bộ phận dải tần B5/B8, MB1 1040 có thể được môđun hoá với các bộ phận dải tần B1/B3, và HB1 1030 có thể được môđun hoá với các bộ phận dải tần B7/B41. Khi sử dụng từng môđun, các kết hợp khác cũng có thể được thiết lập. Ví dụ, tất cả có thể được thiết lập trong môđun PAMID hoặc trong kết hợp của PAMID, MMMB, và PAD, điều này có thể được xác định phụ thuộc vào ứng dụng thiết kế.

Theo các phương án khác nhau, các tín hiệu điều khiển (ví dụ, các tín hiệu điều khiển phía trước) được tạo ra bởi bộ xử lý truyền thông 480 có thể có các tín hiệu điều khiển để điều khiển PA và chuyển mạch trong PAMID nhờ MIPI, các tín hiệu điều khiển để điều khiển PA và chuyển mạch trong MMMB, các tín hiệu điều khiển để điều khiển PA trong PAD, các tín hiệu điều khiển để điều khiển bộ điều biến công suất thứ nhất, các tín hiệu điều khiển để điều khiển bộ điều biến công suất thứ hai, các tín hiệu điều khiển để điều khiển các chuyển mạch, và các tín hiệu điều khiển để điều khiển từng chuyển mạch. GPIO có thể được nối với bộ xử lý truyền thông 480 nhờ một tín hiệu điều khiển riêng biệt.

Tín hiệu điều khiển để điều khiển chuyển mạch trong PAMID có thể nối bộ song công với đường dẫn truyền/thu hoặc đầu vào bên ngoài và cổng vào/ra (ví dụ, bộ phận nối anten) của PAMID theo các dải tần đã chọn. Tín hiệu điều khiển để điều khiển PA trong PAMID có thể thực hiện điều khiển, chẳng hạn chế độ công suất PA, thiên áp, và trạng thái bật/tắt, phụ thuộc vào công suất truyền đã xác định có được sử dụng hay không. Chế độ công suất PA có thể được thiết lập là chế độ công suất cao nếu đầu ra truyền đã xác

định ở mức cao và là chế độ công suất thấp nếu đầu ra truyền đã xác định ở mức thấp. Ở chế độ công suất thấp, bộ khuếch đại công suất thấp có thể được sử dụng để đưa ra các tín hiệu. Ở chế độ công suất cao, bộ khuếch đại công suất cao nhưng PA có thể được sử dụng để đưa ra các tín hiệu. Bộ khuếch đại công suất thấp và bộ khuếch đại công suất cao có thể được nối nối tiếp. Bộ khuếch đại công suất cao có thể được định vị ở điểm cuối nối tiếp. Ở chế độ công suất cao, hai bộ khuếch đại nối nối tiếp có thể được vận hành cùng nhau, ở dạng hệ số khuếch đại chung, biểu thị tổng của hệ số khuếch đại lần lượt của hai bộ khuếch đại. Ở trạng thái nối nối tiếp, bộ khuếch đại công suất cao có thể được rẽ mạch và được sử dụng ở chế độ công suất thấp. Điện áp rẽ mạch có thể được kiểm soát theo công suất đầu ra/hệ số khuếch đại đã xác định.

Tín hiệu điều khiển để điều khiển chuyển mạch trong MMMB có thể nối có lựa chọn với cổng đầu ra theo dải tần được chọn. Tín hiệu điều khiển để điều khiển PA trong MMMB có thể thực hiện điều khiển, chẳng hạn chế độ công suất PA, thiên áp, và trạng thái bật/tắt, phụ thuộc vào việc công suất truyền đã xác định có được sử dụng hay không. Tín hiệu điều khiển để điều khiển PA trong PAD thực hiện điều khiển, chẳng hạn chế độ công suất PA, thiên áp, và trạng thái bật/tắt, phụ thuộc vào việc công suất truyền đã xác định có được sử dụng hay không.

Các tín hiệu điều khiển bộ điều biến công suất thứ nhất và bộ điều biến công suất thứ hai có thể cho phép các bộ điều biến công suất có thể chọn vận hành ở chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, hoặc chế độ rẽ mạch. Điện áp và dòng điện đầu ra và điều khiển hoạt động liên quan tới chế độ theo dõi công suất trung bình/chế độ theo dõi đường bao có thể được thực hiện. Khi điều khiển để cho phép các bộ điều biến công suất thứ nhất và thứ hai có thể vận hành ở chế độ theo dõi đường

bao, điện áp điều khiển tỷ lệ với đường bao Tx thứ nhất và đường bao Tx thứ hai có thể được cung cấp nhờ DAC tới mạch điều khiển công suất theo dõi đường bao. Mạch điều khiển công suất theo dõi đường bao có thể kiểm soát điện áp đầu ra theo điện áp điều khiển nhận được. Đường bao của tín hiệu đưa ra từ bộ xử lý truyền thông 480 có thể thu được từ Công thức 1 dưới đây.

Công thức 1

$$\text{Amplitude}(\sqrt{(I^2 + Q^2)})$$

Amplitude: độ lớn

Khi bộ điều biến công suất vận hành ở chế độ theo dõi công suất trung bình, bộ xử lý truyền thông 480 có thể phân phối giá trị điện áp tương ứng tới mạch điều khiển công suất theo dõi công suất trung bình dựa trên công suất đầu ra trung bình nhờ tín hiệu điều khiển (MIPI). Mạch điều khiển công suất theo dõi công suất trung bình có thể kiểm soát điện áp đầu ra theo giá trị điện áp nhận được. Theo một phương án khác, bộ xử lý truyền thông 480 có thể truyền công suất đầu ra trung bình nhờ tín hiệu điều khiển tới mạch điều khiển công suất theo dõi công suất trung bình, và mạch điều khiển công suất theo dõi công suất trung bình có thể đưa ra điện áp dựa tương ứng trên công suất đầu ra trung bình.

Các bộ điều biến công suất thứ nhất và thứ hai có thể hoạt động ở chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, hoặc chế độ rẽ mạch phụ thuộc vào công suất đầu ra lần lượt của các PA đã nói. Ví dụ, nếu PA nói với bộ điều biến công suất thứ nhất vận hành ở công suất cao, và PA nói với bộ điều biến công suất thứ hai vận hành ở công suất trung bình, bộ điều biến công suất thứ nhất có thể hoạt động ở chế độ theo dõi đường bao, và bộ điều biến công suất thứ hai có thể hoạt động ở chế độ theo dõi công

suất trung bình.

Chuyển mạch điều khiển tín hiệu nối với chuyển mạch có thể điều khiển để nối có lựa chọn bộ phối hợp bốn đầu vào MB với đầu vào bên ngoài của HB1 PAMID hoặc đầu vào bên ngoài của MB1 PAMID theo kỹ thuật CA liên kết lên.

Bộ thu-phát 430 có thể tiếp nhận, từ bộ xử lý truyền thông 480, tín hiệu điều khiển LNA, tín hiệu điều khiển PGA Tx, tín hiệu điều khiển chọn LNA, tín hiệu điều khiển bộ trộn Rx, tín hiệu điều khiển bộ trộn Tx, tín hiệu điều khiển LPF, tín hiệu điều khiển PGA Rx, tín hiệu điều khiển PLL Tx (không được thể hiện trên hình vẽ), và tín hiệu điều khiển PLL Rx (không được thể hiện trên hình vẽ), các tín hiệu này được tạo ra bởi bộ xử lý truyền thông 480. Mặc dù các tín hiệu điều khiển được thể hiện là được nối chung với các bộ phận cùng kiểu trên các hình vẽ cho dễ mô tả, đây chỉ là một ví dụ, và các tín hiệu điều khiển có thể được nối và được điều khiển riêng biệt.

Tín hiệu điều khiển LNA có thể thực hiện điều khiển, chẳng hạn trạng thái bật/tắt/rẽ mạch LNA. Tín hiệu điều khiển PGA Tx có thể thay đổi hệ số khuếch đại của PGA Tx theo công suất truyền đã xác định và có thể thực hiện điều khiển, chẳng hạn trạng thái bật/tắt, phụ thuộc vào việc có được sử dụng hay không. Tín hiệu chọn PGA Tx có thể nối PGA Tx hỗ trợ dải tần số truyền thông với bộ trộn Tx dựa trên dải tần số. Tín hiệu điều khiển chọn LNA có thể nối LNA hỗ trợ dải tần số truyền thông với bộ trộn dựa trên dải tần số. Tín hiệu điều khiển bộ trộn Tx có thể điều khiển, ví dụ, trạng thái bật/tắt hoặc độ tăng ích bộ trộn. Bộ trộn Tx có thể trộn tín hiệu tần số truyền được tạo ra bởi PLL Tx và tín hiệu I/Q dải tần cơ sở, nhờ đó tạo ra tín hiệu truyền. Tín hiệu điều khiển bộ trộn Rx có thể điều khiển, ví dụ, trạng thái bật/tắt hoặc độ tăng ích bộ trộn. Bộ trộn Rx có thể trộn tín hiệu tần số thu được tạo ra bởi PLL Rx và tín hiệu thu, nhờ đó tạo ra tín hiệu I/Q dải tần cơ

sở. Tín hiệu điều khiển LPF có thể thay đổi tần số cắt phụ thuộc vào tiêu chuẩn truyền thông được sử dụng (ví dụ, LTE, WCDMA, hoặc GSM). Tín hiệu điều khiển PGA Rx có thể điều khiển hệ số khuếch đại của PGA Rx phụ thuộc vào cường độ của tín hiệu thu được. Trạng thái bật/tắt có thể được kiểm soát phụ thuộc vào việc có được sử dụng hay không.

Bộ phận chia sẻ 431 có thể tạo ra tín hiệu điều khiển PLL Tx thứ nhất, tín hiệu điều khiển PLL Tx thứ hai, tín hiệu điều khiển PLL Rx thứ nhất, tín hiệu điều khiển PLL Rx thứ hai, và tín hiệu điều khiển PLL Rx thứ ba được dùng chung bởi RF thứ nhất 1070 và RF thứ hai 1080. Tín hiệu điều khiển PLL Tx có thể tạo ra tín hiệu tần số truyền của dải tần số truyền thông. Tín hiệu tần số truyền đã tạo ra được cấp tới bộ trộn. Khi thiết bị điện tử hỗ trợ CA liên kết lên, bộ thu-phát 430 có thể có các PLL Tx và có thể cấp có lựa chọn các tần số truyền tới các bộ trộn Tx. Ví dụ, theo Fig.10, vì CA hai liên kết lên được hỗ trợ, PLL Tx thứ nhất và PLL Tx thứ hai có mặt. Tín hiệu điều khiển PLL Rx có thể tạo ra tín hiệu tần số thu của dải tần số truyền thông. Tín hiệu tần số thu đã tạo ra được cấp tới bộ trộn. Khi thiết bị điện tử hỗ trợ CA liên kết xuống, bộ thu-phát 430 có thể có các PLL Rx và có thể cấp có lựa chọn các tần số thu tới các bộ trộn Rx. Theo Fig.10, vì CA ba liên kết xuống được hỗ trợ, PLL Rx thứ nhất, PLL Rx thứ hai, và PLL Rx thứ ba có mặt. Theo một phương án khác, PLL có thể được sử dụng bất kể Rx/Tx.

Fig.11 là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ về việc thực hiện CA liên kết lên nhờ hai anten phân tập theo sáng chế.

Theo Fig.11, bộ phận phân tập 1130 được bổ sung vào cấu trúc theo Fig.5A, cho phép CA hai liên kết lên và phân tập bậc bốn có thể được thực hiện đồng thời. Những gì trùng lặp với Fig.5A không được mô tả lại. Bộ phận phân tập 1130 có thể có anten thứ ba 1131 và anten thứ tư 1136. Anten thứ ba 1131 có thể được nối với bộ phận LB phân tập RF 1139a có bộ lọc

thông dải thứ nhất 1133 và LB 1151 và bộ phận MB phân tập RF thứ nhất 1139b có bộ lọc thông dải thứ hai 1134 và MB thứ nhất 1135, và anten thứ tư 1136 có thể được nối với bộ phận MB phân tập RF thứ hai 1139c có bộ lọc thông dải thứ ba 1137 và MB thứ hai 1138 và bộ phận HB phân tập RF thứ hai 1139d có bộ lọc thông dải thứ tư 1154 và HB 1152. Bộ phận phân tập 1130 có thể thực hiện chức năng thu các tín hiệu từ trạm cơ sở để cải thiện chất lượng của các tín hiệu nhận được từ trạm cơ sở. Bộ phận phân tập 1130 có thể có bộ phối hợp thứ hai 1132 để truyền các tín hiệu tới bộ phận LB phân tập RF 1139a và bộ phận MB phân tập RF thứ nhất 1139b theo dải tần của tín hiệu nhận được nhờ anten thứ ba 1131. Bộ phận LB phân tập RF 1139a có thể có bộ lọc thông dải thứ nhất 1133 để cung cấp các tín hiệu đưa ra từ bộ phối hợp thứ hai 1132 tới LNA, và bộ phận MB phân tập RF thứ nhất 1139b có thể có bộ lọc thông dải thứ hai 1134 để cung cấp các tín hiệu đưa ra từ bộ phối hợp thứ hai 1132 tới MB thứ nhất 1135. Bộ phận phân tập 1130 có thể có chuyển mạch thứ năm 1153 để chuyển sang MB thứ hai 1138 và HB 1152 phụ thuộc vào dải tần của tín hiệu nhận được nhờ anten thứ tư 1136.

Việc thu tín hiệu được mô tả sau đây. Trước hết, giả sử là chuyển mạch thứ nhất 1146 nối bộ phối hợp thứ nhất 1142 và bộ song công thứ nhất 1115 của RF thứ nhất 1110, chuyển mạch thứ hai 1147 nối bộ phối hợp thứ nhất 1142 và bộ song công thứ hai 1116 của RF thứ nhất 1110, chuyển mạch thứ ba 1144 nối anten thứ hai 1143 và chuyển mạch thứ tư 1148, chuyển mạch thứ tư 1148 nối chuyển mạch thứ ba 1144 và bộ song công thứ hai 1116 của RF thứ hai 1120, và chuyển mạch thứ năm 1153 nối anten thứ tư 1136 và bộ lọc thông dải thứ ba 1137. Trong trường hợp này, có thể có ví dụ thứ nhất trong đó tín hiệu thu được đi qua anten thứ nhất 1141, bộ phối hợp thứ nhất 1142, và bộ song công thứ nhất 1115 của RF thứ nhất, ví dụ thứ hai

trong đó tín hiệu thu được đi qua anten thứ nhất 1141, bộ phối hợp thứ nhất 1142, và bộ song công thứ hai 1116 của RF thứ nhất, ví dụ thứ ba trong đó tín hiệu thu được đi qua anten thứ hai 1143, chuyển mạch thứ ba 1144, chuyển mạch thứ tư 1148, và bộ song công thứ hai 1126 của RF thứ hai, ví dụ thứ tư trong đó tín hiệu thu được đi qua anten thứ ba 1131 của bộ phận phân tập 1130, bộ phối hợp thứ hai 1132, và bộ lọc thông dải thứ hai 1134, và ví dụ thứ năm trong đó tín hiệu thu được đi qua anten thứ tư 1136 của bộ phận phân tập 1130, chuyển mạch thứ năm 1153, và bộ lọc thông dải thứ ba 1137. Thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện đồng thời các ví dụ thứ nhất, thứ hai, thứ ba, thứ tư và thứ năm, nhờ đó đồng thời tiếp nhận các tín hiệu.

Việc truyền tín hiệu được mô tả sau đây. Có thể có ví dụ thứ nhất trong đó tín hiệu đưa ra từ bộ thu-phát được truyền, nhờ điện áp đưa ra từ bộ điều biến công suất thứ nhất 1111, qua PA LB 1112 của RF thứ nhất 1110, bộ lọc thông dải thứ nhất 1115 của RF thứ nhất, chuyển mạch thứ nhất 1146, và bộ phối hợp thứ nhất 1142, và tiếp đó qua anten thứ nhất 1141 và ví dụ thứ hai trong đó tín hiệu được truyền, nhờ điện áp đưa ra từ bộ điều biến công suất thứ hai 1121, qua PA MB 1123 của RF thứ hai 1120, bộ lọc thông dải thứ hai 1126 của RF thứ hai, chuyển mạch thứ tư 1148, và chuyển mạch thứ ba 1144 và tiếp đó anten thứ nhất 1141. Thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện đồng thời các ví dụ thứ nhất và thứ hai, nhờ đó truyền đồng thời các tín hiệu.

Fig.12 là sơ đồ khối thể hiện một ví dụ về việc thực hiện CA liên kết lên nhờ hai anten phân tập theo sáng chế.

Theo Fig.12, bộ song công nối với MB 1207 của RF thứ nhất 1210 trong cấu trúc theo Fig.11 được thay thế bằng bộ phối hợp bốn đầu vào 1209, bộ song công nối với MB 1210 của RF thứ hai 1220 được thay thế bằng bộ phối hợp bốn đầu vào 1212, bộ song công 1134 của bộ phận phân

tập 1130 được thay thế bằng bộ song công thứ hai 1209 hỗ trợ MB1 1202 và MB2 1203, và bộ song công 1137 của bộ phận phân tập 1130 được thay thế bằng bộ song công thứ ba 1209 hỗ trợ MB3 1205 và MB4 1206, và những gì trùng lặp với Fig.11 không được mô tả lại. Trong cấu trúc theo Fig.12, khi CA liên kết lên qua MB và HB, anten thứ nhất 1141 bị chiếm chỗ bởi bộ thu-phát của MB của bộ phận RF thứ nhất, và anten thứ hai 1143 bị chiếm chỗ bởi bộ thu-phát của HB của bộ phận RF thứ hai, vì thế có thể không có khả năng hỗ trợ phân tập bậc bốn (phân tập với bốn đường dẫn thu) đòi hỏi bốn đường dẫn thu trong cùng dải tần. Khi CA liên kết lên qua dải tần thứ nhất trong MB và dải tần thứ hai trong MB, anten thứ nhất 1141 bị chiếm chỗ bởi bộ thu-phát của dải tần thứ nhất trong MB của RF thứ nhất, và anten thứ hai 1143 bị chiếm chỗ bởi bộ thu-phát của dải tần thứ hai trong MB của bộ phận RF thứ hai, vì thế có thể không có khả năng hỗ trợ phân tập bậc bốn đòi hỏi bốn đường dẫn thu trong cùng dải tần. Các bộ phối hợp bốn đầu vào 1209 và 1212 có thể hỗ trợ các dải tần thứ nhất và thứ hai trong MB. Chuyển mạch (ví dụ, chuyển mạch thứ năm 1208) được bổ sung giữa PA MB 1207 của RF thứ nhất 1210 và bộ phối hợp bốn đầu vào 1209 và chuyển mạch (ví dụ, chuyển mạch thứ sáu 1211) được bổ sung giữa MB 1210 của RF thứ hai 1220 và bộ phối hợp bốn đầu vào 1212 có thể nối có lựa chọn MB với đầu truyền dải tần thứ nhất và đầu truyền dải tần thứ hai truyền. Bộ phận phân tập 1130 có anten thứ ba 1131 và anten thứ tư 1136 còn có thể bổ sung bộ song công 1209 để tách dải tần thu dải tần thứ nhất và dải tần thu dải tần thứ hai trong MB và một LNA 1203 hoặc 1206 đối với MB cho từng anten. Cấu trúc như vậy cho phép thu đồng thời các dải tần thứ nhất và thứ hai cho từng anten. Như vậy, kỹ thuật phân tập bậc bốn của dải tần thứ nhất và dải tần thứ hai có thể được thực hiện trong khi thực hiện CA liên kết lên và CA liên kết xuống bằng cách sử dụng dải tần thứ nhất (ví dụ, MB1) và

dải tần thứ hai (ví dụ, MB2) trong MB.

Trong một số trường hợp, BPF và LNA có thể được thiết lập thay cho bộ song công bổ sung vào anten thứ tư 1136. Trong trường hợp này, duy nhất một dải tần thứ nhất hoặc dải tần thứ hai có thể được vận hành để phân tập bậc bốn, và dải tần còn lại có thể được vận hành, tối đa, để phân tập bậc ba. Bảng 2 dưới đây thể hiện, để làm phương pháp kết nối chuyển mạch, các cấu trúc hoạt động chuyển theo các kết hợp dải tần của CA liên kết lên bằng cách sử dụng MB của RF thứ nhất và MB của RF thứ hai và CA liên kết xuống bằng cách sử dụng LB của RF thứ nhất, MB của RF thứ nhất, và MB của RF thứ hai.

Bảng 2

CA UL	CA DL	SW thứ nhất	SW thứ hai	SW thứ ba	SW thứ tư	SW thứ năm	SW thứ sáu	SW thứ bảy
LB/HB	LB/MB/ HB	LB thứ nhất	MB thứ hai	Anten thứ hai	MB thứ hai	dải tần thứ nhất (MB 1) PA MB thứ nhất	dải tần thứ hai (MB 2) PA MB thứ hai	bộ song công MB

Theo Bảng 2, các dải tần được biểu thị nét đậm là các dải tần giữ vai trò làm RF thứ nhất (ví dụ, PCC), và các dải tần được biểu thị nét thường là các dải tần giữ vai trò làm RF thứ hai (ví dụ, SCC).

Việc thu tín hiệu được mô tả sau đây. Trước hết, giả sử là chuyển mạch thứ nhất 1246 nối bộ phối hợp thứ nhất và bộ song công thứ nhất của RF thứ nhất 1210, chuyển mạch thứ hai 1247 nối bộ phối hợp thứ nhất và bộ phối hợp bốn đầu vào 1209 của RF thứ nhất 1210, chuyển mạch thứ ba 1144 nối anten thứ hai 1143 và chuyển mạch thứ tư 1248, chuyển mạch thứ tư 1248 nối chuyển mạch thứ ba 1144 và bộ phối hợp bốn đầu vào 1212 của RF thứ hai 1220, và chuyển mạch thứ năm 1253 nối anten thứ tư 1136 và bộ song công thứ ba của bộ phận phân tập 1130. Trong trường hợp này, có thể có ví dụ thứ nhất trong đó tín hiệu thu được đi qua anten thứ nhất 1141, bộ

phối hợp thứ nhất 1142, và bộ song công thứ nhất 1115 của RF thứ nhất 1210, ví dụ thứ hai trong đó tín hiệu thu được đi qua anten thứ nhất 1141, bộ phối hợp thứ nhất 1142, và bộ phối hợp bốn đầu vào 1209 của RF thứ nhất, ví dụ thứ ba trong đó tín hiệu thu được đi qua anten thứ hai 1143, chuyển mạch thứ ba 1144, chuyển mạch thứ tư 1248, và bộ phối hợp bốn đầu vào 1212 của RF thứ hai, ví dụ thứ tư trong đó tín hiệu thu được đi qua anten thứ ba 1131 của bộ phận phân tập 1130, bộ phối hợp 1132, và bộ song công thứ hai 1209, và ví dụ thứ năm trong đó tín hiệu thu được đi qua anten thứ tư 1136 của bộ phận phân tập 1130, chuyển mạch thứ năm 1253, và bộ song công thứ ba 1137. Thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện đồng thời các ví dụ thứ nhất, thứ hai, thứ ba, thứ tư và thứ năm, nhờ đó đồng thời tiếp nhận các tín hiệu. Ví dụ thứ hai về trạng thái dẫn qua bộ phối hợp bốn đầu vào 1209 của RF thứ nhất, ví dụ thứ ba về trạng thái dẫn qua bộ phối hợp bốn đầu vào 1212 của RF thứ hai, ví dụ thứ tư về trạng thái dẫn qua bộ song công thứ hai, và ví dụ thứ năm về trạng thái dẫn qua bộ song công thứ ba có thể tiếp nhận đồng thời dải tần thứ nhất và dải tần thứ hai trong MB. Ví dụ, dải tần thứ nhất trong MB có thể tiếp nhận bốn tín hiệu từ từng anten, và dải tần thứ hai trong MB có thể tiếp nhận bốn tín hiệu từ từng anten.

Việc truyền tín hiệu được mô tả sau đây. Có thể có ví dụ thứ nhất trong đó, đối với đầu ra tín hiệu từ bộ thu-phát, tín hiệu truyền được khuếch đại bằng cách cấp điện áp đưa ra từ bộ điều biến công suất thứ nhất 1211 tới PA MB 1207 của RF thứ nhất 1210 được truyền qua bộ phối hợp bốn đầu vào 1209 của RF thứ nhất, chuyển mạch thứ hai 1247, và bộ phối hợp thứ nhất 1142, và tiếp đó qua anten thứ nhất 1141 và ví dụ thứ hai trong đó tín hiệu được khuếch đại bằng cách cấp điện áp đưa ra từ bộ điều biến công suất thứ hai 1221 tới PA MB 1210 của RF thứ hai 1220 được truyền qua bộ phối hợp bốn đầu vào 1212 của RF thứ hai, chuyển mạch thứ tư 1248, và chuyển

mạch thứ ba 1144 và tiếp đó qua anten thứ hai 1143. Thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện đồng thời các ví dụ thứ nhất và thứ hai, nhờ đó truyền đồng thời các tín hiệu. Các bộ phối hợp bốn đầu vào 1209 và 1212 của RF thứ nhất 1210 và RF thứ hai 1220 có thể cho phép hai dải tần của các tín hiệu có thể được tách ra khỏi nhau và được tiếp nhận theo cách đồng thời.

Fig.13 là lưu đồ thể hiện quy trình để điều khiển CA hai liên kết lên theo một phương án của sáng chế.

Sau đây sẽ mô tả có dựa vào Fig.13 quy trình để điều khiển CA hai liên kết lên theo một phương án của sáng chế.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể tiếp nhận các tín hiệu I/Q (bước 1310) và tạo ra các tín hiệu I/Q thứ nhất và các tín hiệu I/Q thứ hai cho CA hai liên kết lên (bước 1312). Thiết bị điện tử 101 có thể tiếp nhận các tín hiệu I/Q từ trạm cơ sở. Thiết bị điện tử 101 có thể tiếp nhận các tín hiệu dải tần cơ sở (ví dụ, các tín hiệu I/Q) nhờ bộ phận mạch RF 470 và giải điều biến các tín hiệu I/Q nhận được. Thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý truyền thông 480) có thể truyền các tín hiệu I/Q tới bộ phận mạch RF 470. Các tín hiệu I/Q phân phối tới bộ phận mạch RF 470 được biến đổi thành các tín hiệu dải tần RF nhờ LPF và bộ trộn. Các tín hiệu dải tần đã biến đổi RF được khuếch đại nhờ PGA và tiếp đó được truyền tới khối truyền RF.

Thiết bị điện tử 101 có thể tạo ra các tín hiệu điều khiển để điều khiển giao diện truyền thông và bộ phận nguồn điện (bước 1314). Thiết bị điện tử (ví dụ, bộ xử lý truyền thông 480) có thể tạo ra các tín hiệu điều khiển để điều khiển giao diện truyền thông và bộ phận nguồn điện và truyền các tín hiệu điều khiển tới giao diện truyền thông và bộ phận nguồn điện. Bộ xử lý truyền thông 480 có thể tiếp nhận tín hiệu I/Q và tạo ra tín hiệu điều khiển thứ nhất để điều khiển bộ phận mạch RF 470 và tín hiệu điều khiển thứ hai

để điều khiển ít nhất một bộ điều biến công suất của bộ phận nguồn điện 410. Bộ xử lý truyền thông 480 có thể tạo ra các tín hiệu điều khiển để điều khiển PA và chuyển mạch trong PAMID nhờ MIPI, các tín hiệu điều khiển để điều khiển PA và chuyển mạch trong MMMB, các tín hiệu điều khiển để điều khiển PA trong PAD, các tín hiệu điều khiển để điều khiển bộ điều biến công suất thứ nhất, các tín hiệu điều khiển để điều khiển bộ điều biến công suất thứ hai, các tín hiệu điều khiển để điều khiển các chuyển mạch, và các tín hiệu điều khiển để điều khiển từng chuyển mạch và truyền các tín hiệu điều khiển tới bộ phận mạch RF 470. Tín hiệu điều khiển để điều khiển chuyển mạch trong PAMID có thể là tín hiệu có khả năng nối bộ song công với đường dẫn truyền/thu hoặc đầu vào bên ngoài và cổng vào/ra (ví dụ, bộ phận nối anten) của PAMID theo các dải tần đã chọn. Tín hiệu điều khiển để điều khiển PA trong PAMID có thể thực hiện điều khiển, chẳng hạn chế độ công suất PA, thiên áp, và trạng thái bật/tắt, phụ thuộc vào công suất truyền đã xác định và việc có được sử dụng hay không. Tín hiệu điều khiển để điều khiển chuyển mạch trong MMMB là tín hiệu có khả năng nối có lựa chọn với cổng đầu ra theo dải tần được chọn. Tín hiệu điều khiển để điều khiển PA trong MMMB là tín hiệu có khả năng thực hiện điều khiển, chẳng hạn chế độ công suất PA, thiên áp, và trạng thái bật/tắt, phụ thuộc vào công suất truyền đã xác định và việc có được sử dụng hay không. Tín hiệu điều khiển để điều khiển PA trong PAD là tín hiệu có khả năng thực hiện điều khiển, chẳng hạn chế độ công suất PA, thiên áp, và trạng thái bật/tắt, phụ thuộc vào công suất truyền đã xác định và việc có được sử dụng hay không. Bộ xử lý truyền thông 480 có thể tạo ra tín hiệu điều khiển LNA, tín hiệu điều khiển PGA Tx, tín hiệu điều khiển chọn LNA, tín hiệu điều khiển bộ trộn Rx, tín hiệu điều khiển bộ trộn Tx, tín hiệu điều khiển LPF, tín hiệu điều khiển PGA Rx, tín hiệu điều khiển PLL Tx (không được thể hiện trên hình vẽ), và

tín hiệu điều khiển PLL Rx (không được thể hiện trên hình vẽ) và truyền các tín hiệu điều khiển tới bộ phận mạch RF 470. Tín hiệu điều khiển LNA có thể thực hiện điều khiển, chẳng hạn trạng thái bật/tắt/rẽ mạch LNA. Tín hiệu điều khiển PGA Tx có thể thay đổi hệ số khuếch đại của PGA Tx theo công suất truyền đã xác định và có thể thực hiện điều khiển, chẳng hạn trạng thái bật/tắt, phụ thuộc vào việc có được sử dụng hay không. Tín hiệu chọn PGA Tx có thể nối PGA Tx hỗ trợ dải tần số truyền thông với bộ trộn Tx dựa trên dải tần số. Tín hiệu điều khiển chọn LNA có thể nối LNA hỗ trợ dải tần số truyền thông với bộ trộn dựa trên dải tần số. Tín hiệu điều khiển bộ trộn Tx có thể điều khiển, ví dụ, trạng thái bật/tắt hoặc độ tăng ích bộ trộn. Bộ trộn Tx có thể trộn tín hiệu tần số truyền được tạo ra bởi PLL Tx và tín hiệu I/Q dải tần cơ sở, nhờ đó tạo ra tín hiệu truyền. Tín hiệu điều khiển bộ trộn Rx có thể điều khiển, ví dụ, trạng thái bật/tắt hoặc độ tăng ích bộ trộn. Bộ trộn Rx có thể trộn tín hiệu tần số thu được tạo ra bởi PLL Rx và tín hiệu thu, nhờ đó tạo ra tín hiệu I/Q dải tần cơ sở. Tín hiệu điều khiển LPF có thể thay đổi tần số cắt phụ thuộc vào tiêu chuẩn truyền thông được sử dụng (ví dụ, LTE, WCDMA, hoặc GSM). Tín hiệu điều khiển PGA Rx có thể điều khiển hệ số khuếch đại của PGA Rx phụ thuộc vào cường độ của tín hiệu thu được. Trạng thái bật/tắt có thể được kiểm soát phụ thuộc vào việc có được sử dụng hay không.

Thiết bị điện tử 101 có thể nối anten thứ nhất với PA hỗ trợ dải tần bất kỳ trong số LB, MB, và HB của RF thứ nhất nhờ tín hiệu điều khiển đã tạo ra (bước 1316). Bộ phận mạch RF 470 có thể tiếp nhận ít nhất một điều khiển tín hiệu được tạo ra bởi bộ xử lý truyền thông 480. Thiết bị điện tử 101 có thể điều khiển các bộ phận của bộ thu-phát trong giao diện truyền thông và ít nhất một chuyển mạch trong bộ chọn đường dẫn 440 bằng cách sử dụng tín hiệu điều khiển để nối PA bất kỳ hỗ trợ LB, MB, và HB của RF

thứ nhất nhờ anten thứ nhất. Thiết bị điện tử 101 có thể thiết lập đường dẫn truyền/thu theo PA bất kỳ trong số các PA hỗ trợ LB, MB, hoặc HB của RF thứ nhất ở trạng thái bật.

Thiết bị điện tử 101 có thể thiết lập chế độ đối với bộ điều biến công suất thứ nhất của bộ phận nguồn điện 410 (bước 1318). Thiết bị điện tử 101 có thể điều khiển chế độ đầu ra công suất của bộ điều biến công suất thứ nhất của bộ phận nguồn điện 410 bằng cách sử dụng ít nhất một điều khiển tín hiệu được tạo ra ở bước 1314. Thiết bị điện tử 101 có thể điều khiển đầu ra công suất từ bộ điều biến công suất thứ nhất bằng cách sử dụng một chế độ bất kỳ (hoặc ít nhất một chế độ) trong số chế độ theo dõi đường bao trong đó điện áp được điều chỉnh theo đường bao của tín hiệu đã truyền và được cấp tới PA, chế độ theo dõi công suất trung bình trong đó điện áp được điều chỉnh tương ứng với công suất đầu ra trung bình của từng PA và được cấp tới PA, và chế độ rẽ mạch trong đó điện áp không đổi được cấp tới PA.

Thiết bị điện tử 101 có thể chọn bộ phận bất kỳ trong số BPF, bộ song công, và bộ phối hợp bốn đầu vào và nối PA bất kỳ trong số các PA hỗ trợ LB, MB, và HB của RF thứ nhất (bước 1320). Thiết bị điện tử 101 có thể chọn bộ phận bất kỳ trong số BPF, bộ song công, và bộ phối hợp bốn đầu vào bằng cách sử dụng tín hiệu điều khiển và nối PA bất kỳ trong số các PA hỗ trợ LB, MB, và HB của RF thứ nhất với bộ phận đã chọn. Chế độ công suất PA có thể được thiết lập là chế độ công suất cao nếu đầu ra truyền đã xác định ở mức cao và thiết lập chế độ công suất thấp nếu đầu ra truyền đã xác định ở mức thấp. Ở chế độ công suất thấp, bộ khuếch đại công suất thấp có thể được sử dụng để đưa ra các tín hiệu. Ở chế độ công suất cao, bộ khuếch đại công suất cao nhưng PA có thể được sử dụng để đưa ra các tín hiệu. Bộ khuếch đại công suất thấp và bộ khuếch đại công suất cao có thể được nối nối tiếp. Bộ khuếch đại công suất cao có thể được định vị ở điểm

cuối nối tiếp. Ở chế độ công suất cao, hai bộ khuếch đại nối nối tiếp có thể được vận hành cùng nhau, ở dạng hệ số khuếch đại chung, biểu thị tổng của hệ số khuếch đại lần lượt của hai bộ khuếch đại. Ở trạng thái nối nối tiếp, bộ khuếch đại công suất cao có thể được rẽ mạch và được sử dụng ở chế độ công suất thấp. Điện áp rẽ mạch có thể được kiểm soát theo công suất đầu ra/hệ số khuếch đại đã xác định.

Thiết bị điện tử 101 có thể thiết lập đường dẫn truyền/thu để cho phép sử dụng tín hiệu điều khiển, vì thế PA bất kỳ trong số các PA hỗ trợ LB, MB, và HB của RF thứ nhất có thể truyền các tín hiệu (bước 1322). Thiết bị điện tử 101 có thể thiết lập đường dẫn truyền/thu để cho phép các tín hiệu có thể được truyền và được thu nhờ bộ phận đã chọn trong số BPF, bộ song công, và bộ phối hợp bốn đầu vào.

Thiết bị điện tử 101 có thể nối mạch anten thứ hai với PA bất kỳ trong số các PA hỗ trợ LB, MB, và HB của RF thứ hai nhờ điều khiển tín hiệu đã tạo ra (1324). Thiết bị điện tử 101 có thể điều khiển các bộ phận của bộ thu-phát trong giao diện truyền thông và ít nhất một chuyển mạch trong bộ chọn đường dẫn 440 bằng cách sử dụng tín hiệu điều khiển để nối PA bất kỳ hỗ trợ LB, MB, và HB của RF thứ hai nhờ anten thứ hai. Thiết bị điện tử 101 có thể thiết lập đường dẫn truyền/thu theo PA bất kỳ trong số các PA hỗ trợ LB, MB, hoặc HB của RF thứ hai ở trạng thái bật.

Thiết bị điện tử 101 có thể thiết lập chế độ đối với bộ điều biến công suất thứ hai của bộ phận nguồn điện 410 (1326). Thiết bị điện tử 101 có thể điều khiển chế độ đầu ra công suất của bộ điều biến công suất thứ hai của bộ phận nguồn điện 410 bằng cách sử dụng ít nhất một điều khiển tín hiệu được tạo ra ở bước 1314. Thiết bị điện tử 101 có thể điều khiển đầu ra công suất từ bộ điều biến công suất thứ hai bằng cách sử dụng một chế độ bất kỳ (hoặc ít nhất một chế độ) trong số chế độ theo dõi đường bao trong đó điện áp

được điều chỉnh theo đường bao của tín hiệu đã truyền và được cấp tới PA, chế độ theo dõi công suất trung bình trong đó điện áp được điều chỉnh tương ứng với công suất đầu ra trung bình của từng PA và được cấp tới PA, và chế độ rẽ mạch trong đó điện áp không đổi được cấp tới PA.

Thiết bị điện tử 101 có thể chọn bộ phận bất kỳ trong số BPF, bộ song công, và bộ phối hợp bốn đầu vào và nối PA bất kỳ trong số các PA hỗ trợ LB, MB, và HB của RF thứ hai (bước 1328). Thiết bị điện tử 101 có thể chọn bộ phận bất kỳ trong số BPF, bộ song công, và bộ phối hợp bốn đầu vào bằng cách sử dụng tín hiệu điều khiển và nối PA bất kỳ trong số các PA hỗ trợ LB, MB, và HB của RF thứ hai với bộ phận đã chọn (bước 1330).

Thiết bị điện tử 101 có thể thiết lập đường dẫn truyền/thu để cho phép sử dụng tín hiệu điều khiển, vì thế PA bất kỳ trong số các PA hỗ trợ LB, MB, và HB của RF thứ hai có thể truyền và thu các tín hiệu (1322). Thiết bị điện tử 101 có thể thiết lập đường dẫn truyền/thu để cho phép các tín hiệu có thể được truyền và được thu nhờ bộ phận đã chọn trong số BPF, bộ song công, và bộ phối hợp bốn đầu vào. Theo Fig.13, a và b là 1 hoặc 2, và a và b có thể bằng nhau. x và y có thể là một trong số các mức thấp (L), trung bình (M), và cao (H), và x và y có thể bằng nhau. Khi hoạt động CA liên kết xuống hoạt động, bộ phận thu có thể được kích hoạt.

Fig.14 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ kết cấu hỗ trợ CA hai liên kết lên và có HB theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.14, chuyển mạch thứ hai trong cấu trúc theo Fig.11 được thay thế bằng SP3T 1443 để nối HB RF thứ nhất với anten thứ nhất 1441. Bộ phận phân tập 1430 bổ sung HB LNA 1435 và HB BPF 1434 và được làm thích ứng để nối với anten thứ ba 1431 qua chuyển mạch 1433. Cấu trúc như vậy cho phép CA hai liên kết lên và CA ba liên kết xuống và tiếp nhận các tín hiệu nhờ bốn ứng dụng trong HB.

Việc thu tín hiệu được mô tả sau đây. Có thể có ví dụ thứ nhất trong đó tín hiệu thu được đi qua anten thứ nhất 1441, bộ phối hợp thứ nhất 1442, và bộ song công thứ nhất 1415 của RF thứ nhất 1410, ví dụ thứ hai trong đó tín hiệu thu được đi qua anten thứ nhất 1441, bộ phối hợp thứ nhất 1441, chuyển mạch thứ hai 1443, và bộ song công 1417 của RF thứ nhất 1410, ví dụ thứ ba trong đó tín hiệu thu được đi qua anten thứ hai 1444, chuyển mạch 1445, và bộ song công thứ ba 1427 của RF thứ hai 1420, ví dụ thứ tư trong đó tín hiệu thu được đi qua bộ phối hợp 1451 của bộ phận phân tập 1430, chuyển mạch 1433, và bộ song công 1434, và ví dụ thứ năm trong đó tín hiệu thu được đi qua anten thứ tư 1436, chuyển mạch 1437, và bộ song công 1438. Thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện đồng thời các ví dụ thứ nhất, thứ hai, thứ ba, thứ tư và thứ năm, nhờ đó đồng thời tiếp nhận các tín hiệu từ bốn anten trong HB.

Việc truyền tín hiệu được mô tả sau đây. Có thể có ví dụ thứ nhất trong đó, đối với đầu ra tín hiệu từ bộ thu-phát, tín hiệu truyền được khuếch đại bằng cách cấp điện áp đưa ra từ bộ điều biến công suất thứ nhất 1411 tới PA LB 1412 của RF thứ nhất 1410 được truyền qua bộ song công thứ nhất 1415 của RF thứ nhất, chuyển mạch thứ nhất 1246, và bộ phối hợp 1442, và tiếp đó qua anten thứ nhất 1441 và ví dụ thứ hai trong đó tín hiệu được khuếch đại bằng cách cấp điện áp đưa ra từ bộ điều biến công suất thứ hai 1421 tới PA HB 1424 của RF thứ hai 1420 được truyền qua bộ song công thứ ba 1427 của RF thứ hai, chuyển mạch thứ năm 1445, và tiếp đó anten thứ hai 1444. Thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện đồng thời các ví dụ thứ nhất và thứ hai, nhờ đó truyền đồng thời các tín hiệu.

Fig.15A là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ trong đó bộ thu-phát và bộ xử lý truyền thông được bổ sung theo một phương án của sáng chế. Fig.15B là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về việc thực hiện MIMO

liên kết lên bằng cách sử dụng HB trong khi thực hiện CA liên kết lên theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.15A, Fig.15A loại trừ bộ phận phân tập 1430 theo Fig.14 và bổ sung bộ xử lý truyền thông 480 và bộ thu-phát 1550. Việc thu tín hiệu được mô tả sau đây. Có ví dụ thứ nhất trong đó tín hiệu đi qua anten thứ nhất 1541, bộ phối hợp thứ nhất 1543, và bộ song công thứ nhất 1516 của RF thứ nhất 1510 được khuếch đại nhiều thập nhờ LNA 1517 của RF thứ nhất 1550, tiếp đó được truyền nhờ bộ trộn 1518 và tiếp đó được dẫn thông dải thấp qua LPF 1519, và tiếp đó được truyền nhờ PGA Rx 1520 tới bộ xử lý truyền thông 480, ví dụ thứ hai trong đó tín hiệu đi qua anten thứ nhất 1541, bộ phối hợp thứ nhất 1543, chuyển mạch 1544, và bộ song công thứ ba 1521 của RF thứ nhất 1510 được khuếch đại nhiều thập nhờ LNA 1522 của RF thứ nhất 1550, tiếp đó được truyền nhờ bộ trộn 1523 và được dẫn thông dải thấp nhờ LPF 1524, và tiếp đó được truyền nhờ PGA Rx 1520 tới bộ xử lý truyền thông 480, và ví dụ thứ ba trong đó tín hiệu đi qua anten thứ hai 1542, chuyển mạch 1545, và bộ song công thứ ba 1536 của RF thứ hai 1530 được khuếch đại nhiều thập nhờ LNA 1537 của RF thứ hai 1550, tiếp đó được truyền nhờ bộ trộn 1538 và được dẫn thông dải thấp nhờ LPF 1539, và tiếp đó được truyền nhờ PGA Rx 1540 tới bộ xử lý truyền thông 480. Thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện đồng thời các ví dụ từ thứ nhất tới thứ ba, nhờ đó đồng thời tiếp nhận các tín hiệu.

Việc truyền tín hiệu được mô tả sau đây. Có thể có ví dụ thứ nhất trong đó, đối với tín hiệu được truyền từ bộ xử lý truyền thông 480, tín hiệu truyền được dẫn thông dải thấp nhờ LPF 1512 của RF thứ nhất 1510 và tiếp đó được truyền nhờ bộ trộn 1513 và PGA Tx 1514, và được khuếch đại bằng cách cấp điện áp đưa ra từ bộ điều biến công suất thứ nhất 1411 tới PA LB 1515 của RF thứ nhất 1510 được truyền nhờ anten thứ nhất 1541 và ví dụ

thứ hai trong đó truyền tín hiệu được dẫn thông dải thấp nhờ LPF 1532 của RF thứ hai 1530, được truyền nhờ bộ trộn 1533 và PGA Tx 1537, và được khuếch đại bằng cách cấp điện áp đưa ra từ bộ điều biến công suất thứ hai 1531 tới PA HB 1535 của RF thứ hai 1530 được truyền nhờ anten thứ hai 1542. Thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện đồng thời các ví dụ thứ nhất và thứ hai, nhờ đó truyền đồng thời các tín hiệu.

Theo Fig.15B, PA HB 1551 của RF thứ nhất 1510 theo Fig.15A được vận hành bổ sung. PA HB 1551 của RF thứ nhất 1510 truyền, nhờ anten thứ nhất 1541, luồng dữ liệu khác với luồng dữ liệu mà PA HB 1535 của RF thứ hai 1530 truyền nhờ anten thứ hai 1542, nhờ đó thực hiện MIMO liên kết lên.

Nếu CA MIMO liên kết lên được thực hiện trong khi LB và HB được thực hiện, PA LB 1515 và PA HB 1551 có thể tiếp nhận nguồn điện qua một bộ điều biến công suất. Ví dụ, đối với chế độ theo dõi đường bao, công suất đầu ra của bộ điều biến công suất so với đường bao của PA với đầu ra công suất cao nhất có thể được xác định bằng Công thức 2 dưới đây.

Công thức 2

$$V_{envTx} = \max(V_{envTx[1]}, V_{envTx[2]}, \dots, V_{envTx[n]}) + Offset$$

Trong Công thức 2, $V_{envTx[n]}$ là điện áp điều khiển của bộ điều biến công suất phản ánh đường bao truyền của PA thứ n, và V_{envTx} là điện áp điều khiển của bộ điều biến công suất chọn điện áp điều khiển trong số các điện áp điều khiển được xác định bởi các PA để cấp nguồn điện tới các PA. Giá trị bù có thể được bổ sung để cấp nguồn điện ổn định. Ở chế độ theo dõi công suất trung bình, công suất đầu ra của bộ điều biến công suất

cũng được điều khiển so với công suất đầu ra trung bình cao nhất sao cho nguồn điện có thể được cấp từ một bộ điều biến công suất tới các PA.

Fig.16A là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về kết nối ngẫu nhiên RF thứ nhất và RF thứ hai với anten thứ nhất và anten thứ hai nhờ một chuyển mạch theo một phương án của sáng chế. Fig.16B là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ trong đó chuyển mạch được bổ sung vào kết nối chéo đổi giữa anten thứ nhất nối với LB của RF thứ nhất và anten thứ ba nối với bộ phận phân tập của LB theo một phương án của sáng chế. Fig.16C là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về kết nối chéo đổi giữa anten thứ nhất nối với LB của RF thứ nhất và anten thứ ba nối với bộ phận phân tập của LB nhờ chuyển mạch được bổ sung theo Fig.16B. Fig.16D là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về bằng cách sử dụng bộ phối hợp thay cho chuyển mạch để nối có lựa chọn anten thứ nhất với anten thứ ba theo Fig.16B.

Theo Fig.16A, MB và HB của RF thứ nhất 1510 và MB và HB của RF thứ hai bổ sung chuyển mạch 1610 có thể nối ngẫu nhiên với anten thứ nhất và anten thứ hai. Các kết hợp chuyển mạch khác để thực hiện chức năng của chuyển mạch 1610 cũng có thể dự kiến. Bộ phận phân tập 1540 bổ sung HB LNA 1541 để được nối nhờ anten thứ ba và chuyển mạch. PA LB, PA MB, và PA HB của RF thứ nhất 1510 và PA LB, PA MB, và PA HB của RF thứ hai 1530 có thể được thiết lập trong một giao diện truyền thông duy nhất, nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy, và chúng có thể được thiết lập trong nhiều giao diện truyền thông có trong dải tần số tương ứng. Các PA và anten thứ nhất hoặc anten thứ hai có thể được nối có lựa chọn nhờ chuyển mạch 1610. Mặc dù bộ phận phân tập 1540 có một bộ lọc thông dải và các LNA của LB, MB1, MB2, HB1, và HB2, đây chỉ là một ví dụ, và các PA có trong dải tần số tương ứng có thể có mặt.

Theo Fig.16B, anten thứ nhất 1621 nối với RF thứ nhất 1510 và anten

thứ ba 1627 nối với bộ phận phân tập 1540 có thể được tráo đổi để kết nối, và chuyển mạch SPDT có thể có trong bộ phận phân tập và chuyển mạch bộ phận chính tráo đổi (DPDT). Anten thứ nhất 1621 có thể được nối với LB 1628 của RF thứ nhất 1510, và anten thứ ba 1627 có thể được nối với LB 1626.

Theo Fig.16C, anten thứ ba 1627 có thể được nối với LB của RF thứ nhất phụ thuộc vào trạng thái chuyển mạch của chuyển mạch 1625, và anten thứ nhất 1621 có thể được nối với một bộ phận thu LB khác (LB liên kết xuống) của bộ phận phân tập 1540. Anten thứ nhất 1621 và bộ phận thu LB có thể bổ sung BPF.

Theo Fig.16D, các bộ phối hợp 1631 và 1624 có thể được sử dụng thay cho chuyển mạch để nối có lựa chọn anten thứ hai 1629 và anten thứ tư 1630. Để nối có lựa chọn mạch MB của RF thứ nhất hoặc mạch MB của RF thứ hai với anten thứ nhất hoặc anten thứ hai, chuyển mạch 1628 có thể được bổ sung.

Fig.17 là hình vẽ phối cảnh thể hiện thiết bị điện tử 101 theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo Fig.17, màn hình 1701 có thể được lắp ở mặt trước 1707 của thiết bị điện tử 101. thiết bị loa 1702 có thể được lắp ở phần trên của màn hình 1701 để tiếp nhận tiếng nói của đối tác liên lạc. Thiết bị micro 1703 có thể được lắp ở phần dưới của màn hình 1701 để gửi tiếng nói của người dùng của thiết bị điện tử tới đối tác liên lạc.

Theo một phương án, các bộ phận để thực hiện các chức năng khác nhau của thiết bị điện tử 1700 có thể được bố trí gần thiết bị loa 1702. Các bộ phận có thể có ít nhất một môđun cảm biến 1704. Môđun cảm biến 1704 có thể có ít nhất một trong số, ví dụ, cảm biến độ sáng (ví dụ, cảm biến quang học), cảm biến trạng thái lân cận, cảm biến hồng ngoại (IR), hoặc

cảm biến siêu âm. Theo một phương án, các bộ phận có thể có thiết bị camera 1705. Theo một phương án, các bộ phận có thể có bộ chỉ báo diot phát quang (LED) 1706 để cung cấp thông tin trạng thái về thiết bị điện tử 101 tới người dùng.

Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử 101 có thể có viền mép kim loại 1710 (có thể được tạo ra có dạng ít nhất một phần của vỏ kim loại). Theo một phương án, viền mép kim loại 1710 có thể được tạo ra dọc theo mép của thiết bị điện tử 101 và có thể mở rộng tới ít nhất một phần của mặt sau của thiết bị điện tử 101 để nhô ra từ mép. Theo một phương án, viền mép kim loại 1710 có thể được xác định làm độ dày của thiết bị điện tử 101 dọc theo mép của thiết bị điện tử 2300 và có thể được tạo ra có dạng vòng. Tuy nhiên, viền mép kim loại 1710 không bị giới hạn như vậy, và viền mép kim loại 2310 có thể được tạo ra theo cách sao cho tạo thành ít nhất một phần độ dày của thiết bị điện tử 300. Theo một phương án, viền mép kim loại 1710 có thể chỉ được tạo ra ở ít nhất một phần của mép của thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, viền mép kim loại 1710 có thể có ít nhất một chi tiết tách rời 1715 và 1716. Theo một phương án, các phần viền mép đơn vị được tách rời bởi các chi tiết tách rời 1715 và 1716 có thể được sử dụng làm các bộ phát xạ anten hoạt động trên ít nhất một dải tần số.

Theo các phương án khác nhau, viền mép kim loại 1710 có thể được tạo ra có dạng vòng dọc theo mép và có thể được bố trí theo cách sao cho tạo thành, toàn bộ hoặc một phần, độ dày của thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, khi thiết bị điện tử 101 được quan sát từ phía trước, viền mép kim loại 1710 có thể có phần viền mép phải 1711, phần viền mép trái 1712, phần viền mép trên 1713, và phần viền mép dưới 1714. Ở đây, phần viền mép dưới 1714 có thể có tác dụng làm các phần viền mép đơn vị được tạo bởi hai chi tiết tách rời 1716.

Theo các phương án khác nhau, cơ cấu anten chính có thể được bố trí ở phần dưới (vùng anten phần chính) của thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, phần viền mép dưới 1714 có thể được sử dụng làm bộ phát xạ anten chính nhờ hai chi tiết tách rời 1716. Theo một phương án, phần viền mép dưới 1714 có thể có tác dụng làm bộ phát xạ anten hoạt động trên ít nhất hai dải tần số hoạt động theo vị trí cấp nguồn điện. Ví dụ, phần viền mép dưới 1714 có thể là một phần của anten hỗ trợ dải tần LB, MB, HB hoặc MB, hoặc HB.

Theo các phương án khác nhau, cấu trúc của cơ cấu anten chỉ là một ví dụ, và các chức năng như nêu trên của phần viền mép dưới 1714 có thể được thực hiện thay thế, hoặc cùng với, bởi phần viền mép trên 1713 được tách rời bởi các chi tiết tách rời khác 1715. Trong trường hợp này, vùng anten bộ phận phân tập theo Fig.17 có thể được sử dụng làm anten cho MIMO phân tập. Ví dụ, phần viền mép trên 1714 có thể là một phần của anten phân tập hỗ trợ dải tần LB, H/MB hoặc dải tần H/MB.

Theo các phương án khác nhau, phần viền mép phải 1711 hoặc phần viền mép trái 1712 còn có thể được cấp điện để vận hành làm anten. Ví dụ, phần viền mép phải 1711 hoặc phần viền mép trái 1712 có thể là một phần của anten hỗ trợ dải tần H/MB hoặc LB, H/MB. Anten có phần viền mép phải 1711 hoặc phần viền mép trái 1712 có trong vùng anten phần chính có thể được vận hành làm anten chính (ví dụ, anten thứ nhất). Anten có phần viền mép phải 1711 hoặc phần viền mép trái 1712 có trong vùng anten của bộ phận phân tập có thể được vận hành làm anten phân tập.

Fig.18 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ trong đó anten của chi tiết đóng hộp được gắn trong thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.18, anten thứ nhất 1810 hỗ trợ dải tần LB và H/MB, và

anten thứ hai 1820 hỗ trợ dải tần H/MB. Ở đây, lý do giải thích vì sao duy nhất một anten hỗ trợ dải tần LB là dải tần LB có bước sóng tương đối dài, vì thế làm cho anten trở nên cồng kềnh, do đó khó có thể bổ sung các anten hỗ trợ LB trong phần chính của đầu cuối. Mặc dù có thể bổ sung được, các anten này được bố trí sát nhau, vì thế có khả năng gây ra các vấn đề tương quan/cách ly. Điều này giải thích vì sao bước sóng dài hơn dẫn đến gia tăng khoảng cách tách rời anten cần thiết cho hoạt động phân tập hoặc MIMO.

Khi bộ phận phân tập được bổ sung như được thể hiện trên Fig.18, anten thứ ba 1830 và anten thứ tư 1840 được sử dụng. Để gia tăng các đặc tính tương quan/cách ly, các anten thứ nhất và thứ hai 1810 và 1820 của phần chính thường có trong phần đầu dưới của đầu cuối, và các anten thứ ba và thứ tư 1830 và 1840 của bộ phận phân tập có thể có trong đầu trên của thiết bị điện tử 101. Anten thứ ba 1830 hỗ trợ dải tần LB và H/MB, và anten thứ tư 1840 hỗ trợ dải tần H/MB. Do đó, mặc dù các anten dải tần LB có mặt, khoảng cách cách ly anten khả dụng có thể được đảm bảo bên trong thiết bị điện tử.

Cấu trúc như nêu trên cho phép thu với bốn anten trong dải tần H/MB và hai anten trong dải tần LB. Nói cách khác, phân tập bậc bốn/MIMO có thể được thực hiện trong dải tần H/MB, và phân tập bậc hai/MIMO có thể được thực hiện trong dải tần LB.

Fig.19 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc của cơ cấu anten theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo các phương án khác nhau, viền mép kim loại theo Fig.19 có thể tương tự với hoặc khác với viền mép kim loại theo Fig.17.

Theo Fig.19, viền mép kim loại, khi được quan sát từ phía trước, có thể có phần viền mép phải 1931, phần viền mép trái 1932, phần viền mép dưới 1934, và phần viền mép trên 1933. Theo một phương án của sáng chế,

phần viên mép dưới 1934 có thể duy trì được tách rời ra khỏi phần viên mép phải 1931 và phần viên mép trái 1932 nhờ hai chi tiết tách rời 1936 được tạo ra ở khoảng cách định trước. Phần viên mép trên 1933 có thể duy trì được tách rời ra khỏi phần viên mép phải 1931 và phần viên mép trái 1932 nhờ hai chi tiết tách rời 1935 được tạo ra ở khoảng cách định trước. Theo một phương án, hai chi tiết tách rời có thể được làm bằng vật liệu điện môi. Theo một phương án của sáng chế, hai chi tiết tách rời có thể được tạo ra theo cách sao cho nhựa tổng hợp được đúc phun kép hoặc được đúc kép ở viên mép kim loại làm bằng kim loại. Tuy nhiên, hai chi tiết tách rời có thể sử dụng các vật liệu hoặc chất cách điện khác nhau khác mà không bị giới hạn.

Theo các phương án khác nhau, chi tiết cấp nguồn điện thứ nhất thực hiện có thể được tạo ra liền khối với phần viên mép bên, và chi tiết cấp nguồn điện thứ nhất có thể được cấp điện nhờ đầu cấp điện thứ nhất của bảng mạch (PCB). Theo một phương án, chi tiết cấp nguồn điện thứ nhất của phần viên mép dưới có thể được nối với đầu cấp điện thứ nhất của bảng mạch đơn giản bằng thao tác mà nhờ đó bảng mạch được lắp đặt trong thiết bị điện tử.

Theo các phương án khác nhau, đệm cấp nguồn điện thứ nhất có thể được bố trí ở bảng mạch, và đệm cấp nguồn điện thứ nhất có thể được nối điện với chi tiết cấp nguồn điện thứ nhất của phần viên mép dưới. Theo một phương án, đường dẫn điện thứ nhất (ví dụ, đường dây dẫn) có thể được tạo ra từ đệm cấp nguồn điện thứ nhất tới đầu cấp điện thứ nhất. Phần viên mép dưới có thể là một phần của anten thứ nhất 1810 của phần chính hỗ trợ dải tần LB, H/MB, hoặc H/MB. Phần viên mép trái 1932 và phần viên mép phải 1931 có thể được cấp điện theo cách giống hệt. Phần viên mép trái 1932 và phần viên mép phải 1931 có thể là một phần của anten thứ hai 1820 của phần chính hỗ trợ dải tần LB, H/MB, hoặc H/MB.

Theo các phương án khác nhau, chi tiết nối đất thứ nhất có thể được tạo ra liền khối với phần viền mép dưới 1934 ở vị trí có khoảng cách định trước so với chi tiết cấp nguồn điện, và chi tiết nối đất thứ nhất có thể được nối đất với phần nối đất thứ nhất của bảng mạch PCB. Theo một phương án, chi tiết nối đất thứ nhất của phần viền mép dưới có thể được nối đất với phần nối đất thứ nhất của bảng mạch đơn giản bằng thao tác mà nhờ đó bảng mạch được lắp đặt trong thiết bị điện tử.

Theo các phương án khác nhau, đệm nối đất thứ nhất có thể được bố trí ở bảng mạch, và đệm nối đất thứ nhất có thể được nối điện với chi tiết nối đất thứ nhất của phần viền mép dưới. Theo một phương án, đường dẫn điện thứ hai (ví dụ, một đường dây dẫn) có thể được tạo ra từ đệm nối đất thứ nhất với phần nối đất thứ nhất.

Theo các phương án khác nhau, chi tiết cấp nguồn điện thứ hai định trước có thể được tạo ra liền khối với phần viền mép phải 1931, và chi tiết cấp nguồn điện thứ hai có thể được cấp điện nhờ đầu cấp điện thứ hai của bảng mạch (PCB). Theo một phương án, chi tiết cấp nguồn điện thứ hai của phần viền mép dưới 1934 có thể được nối với đầu cấp điện thứ hai của bảng mạch hoặc nối điện nhờ một chi tiết nối điện tách rời (ví dụ, kẹp dạng chữ C) đơn giản bằng thao tác mà nhờ đó bảng mạch được lắp đặt trong thiết bị điện tử.

Theo các phương án khác nhau, đệm cấp nguồn điện thứ hai có thể được bố trí ở bảng mạch, và đệm cấp nguồn điện thứ hai có thể được nối điện với chi tiết cấp nguồn điện thứ hai của phần viền mép dưới 1934. Theo một phương án, đường dẫn điện thứ ba (ví dụ, một đường dây dẫn) có thể được tạo ra từ đệm cấp nguồn điện thứ hai tới đầu cấp điện thứ hai. Phần viền mép phải có thể là một phần của anten thứ hai 1820 của phần chính hỗ trợ dải tần LB, H/MB, hoặc H/MB.

Theo các phương án khác nhau, chi tiết nối đất thứ hai có thể được tạo ra liền khối với phần viền mép phải ở vị trí có khoảng cách định trước so với chi tiết tách rời, và chi tiết nối đất thứ hai có thể được nối đất với phần nối đất thứ hai của bảng mạch PCB. Theo một phương án, chi tiết nối đất thứ hai của phần viền mép phải 1931 có thể được nối đất với phần nối đất thứ hai của bảng mạch hoặc nối điện nhờ một chi tiết nối điện tách rời (ví dụ, kẹp dạng chữ C) đơn giản bằng thao tác mà nhờ đó bảng mạch được lắp đặt trong thiết bị điện tử.

Theo các phương án khác nhau, đệm nối đất thứ hai có thể được bố trí ở bảng mạch, và đệm nối đất thứ hai có thể được nối điện với chi tiết nối đất thứ hai của phần viền mép phải 1931. Theo một phương án, đường dẫn điện thứ tư (ví dụ, một đường dây dẫn) có thể được tạo ra từ đệm nối đất thứ hai tới phần nối đất thứ hai.

Đầu cấp điện của phần chính và đệm cấp nguồn điện, và phần nối đất và đệm nối đất có thể được bố trí ở PCB phụ. Các mạch RF 1910 và 1920 của bộ phận phân tập và phần chính có thể được bố trí ở PCB chính. PCB chính và PCB phụ có thể được nối với nhau nhờ một FPCB. PCB phụ có thể được tạo ra liền khối với FPCB.

PCB phụ có thể được bố trí thấp hơn so với PCB chính trên đường thẳng đứng ở đầu cuối. Như vậy, các bộ phận có trong PCB phụ có thể nằm xa hơn so với anten. Các chi tiết tương đối dày, chẳng hạn đầu nối USB hoặc loa có thể được bố trí ở PCB phụ.

Các tín hiệu truyền/thu hoặc các tín hiệu thu của mạch RF của phần chính có thể được truyền tới các đầu cấp điện thứ nhất và thứ hai của PCB phụ nhờ các cáp đồng trục.

Theo các phương án khác nhau, các tín hiệu truyền/thu hoặc các tín hiệu thu của mạch RF của phần chính có thể được truyền tới các đầu cấp

điện thứ nhất và thứ hai của PCB phụ nhờ FPCB.

Bộ phận phân tập có anten thứ ba 1830 và anten thứ tư 1840. Anten thứ ba 1830 có thể có một phần của phần viền mép trên 1933, và anten thứ tư 1840 có thể có phần viền mép trái 1932 hoặc phần viền mép phải 1931.

Anten thứ ba 1830 có thể hỗ trợ dải tần LB, H/MB, hoặc H/MB, và anten thứ tư 1840 có thể hỗ trợ dải tần H/MB hoặc LB, H/MB. Đầu cấp điện và đệm cấp nguồn điện của bộ phận phân tập và phần nối đất và các đệm nối đất có thể được bố trí ở PCB chính. Các đường dẫn điện nối đầu cấp điện và đệm cấp nguồn điện trong bộ phận phân tập và các đường dẫn điện nối phần nối đất và đệm nối đất có thể được bố trí ở PCB chính.

Theo các phương án khác nhau, khi phân chính sử dụng phần viền mép phải 1931 làm anten thứ hai để tách tín hiệu giữa các anten, bộ phận phân tập có thể sử dụng, làm anten thứ tư, phần viền mép trái 1932 được bố trí ở phía đối diện. Khi phân chính sử dụng phần viền mép trái 1932 làm anten thứ hai, anten portion có thể sử dụng, làm anten thứ tư, phần viền mép phải 1931 được bố trí ở phía đối diện.

Fig.20A tới Fig.20T là các sơ đồ khối thể hiện các ví dụ khác nhau về việc tạo ra CA liên kết lên theo một phương án của sáng chế. Các bộ phận (ví dụ, RF thứ nhất, RF thứ hai, bộ điều biến công suất thứ nhất, bộ điều biến công suất thứ hai, anten thứ nhất, anten thứ hai, bộ phối hợp, và bộ chọn đường dẫn) theo Fig.20A tới Fig.20T có thể được bổ sung hoặc được loại bỏ hoặc có các chức năng giống nhau hoặc khác nhau theo các phương án tạo ra CA một hoặc nhiều liên kết lên.

Các bộ phận được thể hiện trên Fig.20A tới Fig.20T và các ví dụ cụ thể được mô tả dưới đây.

Theo các phương án khác nhau, RF thứ nhất có thể được gọi là nhóm PA thứ nhất, và RF thứ hai có thể được gọi là nhóm PA thứ hai. Từng nhóm

PA có thể có PA LB, PA MB, và PA HB. Ví dụ, RF thứ nhất có thể có bộ phận LB RF thứ nhất, bộ phận MB RF thứ nhất, và bộ phận HB RF thứ nhất, và RF thứ hai có thể có bộ phận LB RF thứ hai, bộ phận MB RF thứ hai, và bộ phận HB RF thứ hai. Từng RF thứ nhất và RF thứ hai có thể có ít nhất một PA (ví dụ, PA LB, PA MB, hoặc PA HB) để khuếch đại các tín hiệu đã truyền, bộ phối hợp để tách các tín hiệu đã truyền và các tín hiệu đã thu, bộ phối hợp bốn đầu vào để tách các tín hiệu đã truyền và các tín hiệu đã thu hoặc để chia các tín hiệu đã thu thành dải tần thứ nhất và dải tần thứ hai phụ thuộc vào các dải tần, và chuyển mạch để chuyển các tín hiệu đã truyền và thu. Từng RF thứ nhất và RF thứ hai có thể cung cấp một đường dẫn để truyền hoặc thu các tín hiệu. RF thứ nhất và RF thứ hai có thể khuếch đại các tín hiệu bằng cách sử dụng công suất được đưa ra từ bộ điều biến công suất.

Theo các phương án khác nhau, vì bộ điều biến công suất có thể cấp nguồn điện tới ít nhất một PA trong RF thứ nhất và RF thứ hai, thiết bị điện tử 101 có thể thực hiện CA hai liên kết lên bằng cách sử dụng đồng thời PA trong RF thứ nhất và PA trong RF thứ hai. Dưới sự điều khiển của bộ xử lý truyền thông 480, bộ điều biến công suất có thể điều khiển công suất đầu ra bằng cách sử dụng một chế độ bất kỳ (hoặc ít nhất một chế độ) trong số chế độ theo dõi đường bao, trong đó điện áp được điều chỉnh theo đường bao của tín hiệu đã truyền và được cấp tới PA, chế độ theo dõi công suất trung bình, trong đó điện áp được điều chỉnh tương ứng với công suất đầu ra trung bình của từng PA và được cấp tới PA, và chế độ rẽ mạch, trong đó điện áp không đổi được cấp tới PA và có thể cấp nguồn điện tới ít nhất một PA trong RF thứ nhất và RF thứ hai. Dưới sự điều khiển của bộ xử lý truyền thông 480, bộ điều biến công suất có thể điều khiển công suất đầu ra bằng cách sử dụng một chế độ bất kỳ (hoặc ít nhất một chế độ) trong số chế độ

theo dõi đường bao, trong đó điện áp được điều chỉnh theo đường bao của tín hiệu đã truyền và được cấp tới PA, chế độ theo dõi công suất trung bình, trong đó điện áp được điều chỉnh tương ứng với công suất đầu ra trung bình của từng PA và được cấp tới PA, và chế độ rẽ mạch, trong đó điện áp không đổi được cấp tới PA.

Theo các phương án khác nhau, bộ phối hợp có thể tách các tín hiệu đã truyền và các tín hiệu đã thu và có thể được làm thích ứng để nối có lựa chọn từng anten với các đường dẫn truyền/thu. Bộ phối hợp có thể tách các tín hiệu được truyền hoặc được thu nhờ anten thứ nhất thành mỗi tín hiệu LB và mỗi tín hiệu MB và có thể tách các tín hiệu được truyền hoặc được thu nhờ anten thứ hai thành mỗi tín hiệu LB và mỗi tín hiệu HB.

Theo các phương án khác nhau, bộ chọn đường dẫn có thể có ít nhất một chuyển mạch, ít nhất một bộ song công, ít nhất một bộ phối hợp, và ít nhất một bộ phối hợp bốn đầu vào. Bộ chọn đường dẫn, nhờ cấu trúc như vậy, có thể cung cấp đường dẫn giữa từng anten và từng RF hoặc tạo ra trạng thái chuyển từ từng anten tới PA LB, PA MB, và PA HB có trong từng RF. Bộ chọn đường dẫn có thể nối có lựa chọn từng anten với các đường dẫn truyền/thu bằng cách sử dụng ít nhất một trong số chuyển mạch, bộ phối hợp, bộ song công, và bộ phối hợp bốn đầu vào.

Theo các phương án khác nhau, anten có thể tiếp nhận các tín hiệu từ một thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, một trạm cơ sở) hoặc truyền các tín hiệu tới trạm cơ sở. Anten có thể truyền các tín hiệu đưa ra từ bộ chọn đường dẫn tới thiết bị điện tử bên ngoài hoặc truyền các tín hiệu nhận được từ thiết bị điện tử bên ngoài tới bộ chọn đường dẫn. Thiết bị điện tử 101 có thể có các anten.

Fig.20A là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó RF thứ nhất và RF thứ hai có các dải tần số khác nhau được

nối với một anten duy nhất theo một phương án của sáng chế. Fig.20B là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc trong đó RF thứ nhất theo Fig.20A được nối với bộ điều biến công suất thứ nhất, và RF thứ hai được nối với bộ điều biến công suất thứ hai.

Theo Fig.20A, RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052 có thể tiếp nhận nguồn điện từ bộ điều biến công suất thứ nhất 2010 và có thể truyền hoặc thu các tín hiệu tới/từ anten 2030 nhờ bộ phối hợp 2031. Các dải tần số được hỗ trợ bởi RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052 có thể khác nhau, và điện áp đưa ra từ bộ điều biến công suất thứ nhất 2010 có thể được tính toán nhờ Công thức 3.

Công thức 3

$$V_{envTx} = \max(V_{envTx[1]}, V_{envTx[2]}, \dots, V_{envTx[n]}) + Offset$$

Theo Công thức 3, $V_{envTx[n]}$ là điện áp điều khiển của bộ điều biến công suất phản ánh đường bao truyền của PA thứ n, và V_{envTx} là điện áp điều khiển của bộ điều biến công suất chọn điện áp điều khiển trong số các điện áp điều khiển được xác định bởi các PA để cấp nguồn điện tới các PA. Giá trị bù có thể được bổ sung để cấp nguồn điện ổn định. Bộ điều biến công suất có thể cung cấp điện áp tới RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052 nhờ chế độ bất kỳ trong số, ví dụ, chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, và chế độ rẽ mạch. Khi các tín hiệu được truyền đồng thời nhờ RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052, hiệu quả sử dụng điện năng có thể được gia tăng. Các tín hiệu đưa ra từ RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052 có thể được truyền nhờ bộ phối hợp 2031 tới anten 2030, và các tín hiệu nhận được nhờ anten 2030 có thể được phân phối nhờ bộ phối

hợp 2031 tới ít nhất một trong số RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052.

Fig.20B bổ sung bộ điều biến công suất thứ hai 2020 vào cấu trúc theo Fig.20A. Bộ điều biến công suất thứ nhất 2010 có thể cung cấp điện áp tới RF thứ nhất 2051, và bộ điều biến công suất thứ hai 2020 có thể cung cấp điện áp tới RF thứ hai 2052. Bộ điều biến công suất thứ nhất 2010 có thể cung cấp điện áp tới RF thứ nhất 2051 nhờ chế độ bất kỳ trong số, ví dụ, chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, và chế độ rẽ mạch. Bộ điều biến công suất thứ hai 2020 có thể cung cấp điện áp tới RF thứ hai 2052 nhờ chế độ bất kỳ trong số, ví dụ, chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, và chế độ rẽ mạch. Các tín hiệu đưa ra từ RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052 có thể được truyền nhờ bộ phối hợp 2031 tới anten 2030, và các tín hiệu nhận được nhờ anten 2030 có thể được phân phối nhờ bộ phối hợp 2031 tới ít nhất một trong số RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052. Từng bộ điều biến công suất có thể được sử dụng để vận hành PA, nhờ đó dẫn đến hiệu quả sử dụng điện năng trong hoạt động CA liên kết lên cao hơn so với nhờ cấu trúc theo Fig.20A.

Fig.20C là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó RF thứ nhất và RF thứ hai có các dải tần số chồng nhau được nối với một anten duy nhất theo một phương án của sáng chế. Fig.20D là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc trong đó RF thứ nhất theo Fig.20C được nối với bộ điều biến công suất thứ nhất, và RF thứ hai được nối với bộ điều biến công suất thứ hai.

Theo Fig.20C và Fig.20D, RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052 có thể có các dải tần số chồng nhau hoặc giống nhau mà chúng hỗ trợ. Bộ điều biến công suất có thể cung cấp điện áp tới RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052 nhờ chế độ bất kỳ trong số, ví dụ, chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, và chế độ rẽ mạch. Các tín hiệu đưa ra từ RF

thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052 có thể được truyền nhờ bộ chia/bộ kết hợp 2032 tới anten 2030, và các tín hiệu nhận được nhờ anten 2030 có thể được phân phối nhờ bộ chia/bộ kết hợp 2032 tới ít nhất một trong số RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052.

Fig.20D bổ sung bộ điều biến công suất thứ hai 2020 vào cấu trúc theo Fig.20C. Bộ điều biến công suất thứ nhất 2010 có thể cung cấp điện áp tới RF thứ nhất 2051, và bộ điều biến công suất thứ hai 2020 có thể cung cấp điện áp tới RF thứ hai 2052. Các tín hiệu đưa ra từ RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052 có thể được truyền nhờ bộ chia/bộ kết hợp 2032 tới anten 2030, và các tín hiệu nhận được nhờ anten 2030 có thể được phân phối nhờ bộ chia/bộ kết hợp 2032 tới ít nhất một trong số RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052.

Fig.20E là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó RF thứ nhất và RF thứ hai lần lượt được nối với các anten của chúng theo một phương án của sáng chế. Fig.20F là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc trong đó RF thứ nhất theo Fig.20E được nối với bộ điều biến công suất thứ nhất, và RF thứ hai được nối với bộ điều biến công suất thứ hai.

Theo Fig.20E và Fig.20F, RF thứ nhất 2051 có thể được nối với anten thứ nhất 2030, và RF thứ hai 2052 có thể được nối với anten thứ hai 2040. Bộ điều biến công suất 2010 có thể cung cấp điện áp tới RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052 nhờ chế độ bất kỳ trong số, ví dụ, chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, và chế độ rẽ mạch. Các tín hiệu đưa ra từ RF thứ nhất 2051 có thể được truyền nhờ anten thứ nhất 2030, và các tín hiệu đưa ra từ RF thứ hai 2052 có thể được truyền nhờ anten thứ hai 2040. Các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ nhất 2030 có thể được phân phối tới RF thứ nhất 2051, và các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ hai 2040

có thể được phân phối tới RF thứ hai 2052.

Fig.20F bổ sung bộ điều biến công suất thứ hai 2020 vào cấu trúc theo Fig.20E. Bộ điều biến công suất thứ nhất 2010 có thể cung cấp điện áp tới RF thứ nhất 2051, và bộ điều biến công suất thứ hai 2020 có thể cung cấp điện áp tới RF thứ hai 2052. Các tín hiệu đưa ra từ RF thứ nhất 2051 có thể được truyền nhờ anten thứ nhất 2030, và các tín hiệu đưa ra từ RF thứ hai 2052 có thể được truyền nhờ anten thứ hai 2040. Các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ nhất 2030 có thể được phân phối tới RF thứ nhất 2051, và các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ hai 2040 có thể được phân phối tới RF thứ hai 2051.

Fig.20G là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó RF thứ nhất và RF thứ hai có thể được nối có lựa chọn với hai anten theo một phương án của sáng chế. Fig.20H là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc trong đó RF thứ nhất theo Fig.20G được nối với bộ điều biến công suất thứ nhất, và RF thứ hai được nối với bộ điều biến công suất thứ hai.

Theo Fig.20G và Fig.20H, RF thứ nhất 2051 có thể được nối có lựa chọn với anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040 nhờ bộ chọn đường dẫn 2060, và RF thứ hai 2052 có thể được nối có lựa chọn với anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040 nhờ bộ chọn đường dẫn 2060. Bộ điều biến công suất 2010 có thể cung cấp điện áp tới RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052 nhờ chế độ bất kỳ trong số, ví dụ, chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, và chế độ rẽ mạch. Các tín hiệu đưa ra từ RF thứ nhất 2051 có thể được truyền nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 và anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040, và các tín hiệu đưa ra từ RF thứ hai 2052 có thể được truyền nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 và anten bất kỳ trong số anten thứ nhất

2030 và anten thứ hai 2040. Các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ nhất 2030 có thể được phân phối nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 tới RF bất kỳ trong số RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052, và các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ hai 2040 có thể được phân phối nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 tới RF bất kỳ trong số RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052. Các dải tần hỗ trợ tần số của anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040 có thể có ít nhất một phần các dải tần chồng nhau. Bộ chọn đường dẫn 2060 có thể có ít nhất một chuyển mạch, ít nhất một bộ song công, ít nhất một bộ phối hợp, và ít nhất một bộ phối hợp bốn đầu vào. Bộ chọn đường dẫn 2060, nhờ cấu trúc như vậy, có thể cung cấp đường dẫn giữa từng anten và từng mạch RF. Bộ chọn đường dẫn 2060 có thể có ít nhất một trong số chuyển mạch, bộ lọc, bộ phối hợp, bộ song công, bộ chia, và bộ phối hợp ba đầu vào, và có thể nối có lựa chọn hoặc đồng thời từng anten với các đường dẫn truyền/thu.

Fig.20H bổ sung bộ điều biến công suất thứ hai 2020 vào cấu trúc theo Fig.20G. Bộ điều biến công suất thứ nhất 2010 có thể cung cấp điện áp tới RF thứ nhất 2051, và bộ điều biến công suất thứ hai 2020 có thể cung cấp điện áp tới RF thứ hai 2052. Các tín hiệu đưa ra từ RF thứ nhất 2051 có thể được truyền nhờ anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040, và các tín hiệu đưa ra từ RF thứ hai 2052 có thể được truyền nhờ anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040. Các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ nhất 2030 có thể được phân phối tới RF bất kỳ trong số RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052, và các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ hai 2040 có thể được phân phối tới RF bất kỳ trong số RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052.

Fig.20I là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó từng RF thứ nhất và RF thứ hai có các cổng vào/ra và có thể được nối có lựa chọn với hai anten theo một phương án của sáng chế.

Fig.20J là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc trong đó RF thứ nhất theo Fig.20G được nối với bộ điều biến công suất thứ nhất, và RF thứ hai được nối với bộ điều biến công suất thứ hai.

Theo Fig.20I và Fig.20J, từng RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052 có thể có các cổng vào/ra, và trong một số trường hợp, có thể nối có lựa chọn các cổng vào/ra tới anten. Một mạch truyền hoặc thu RF hỗ trợ ít nhất một hoặc nhiều dải tần có thể được nối với từng cổng. Ví dụ, cổng thứ nhất của RF thứ nhất 2051 có thể được nối với mạch có PA và bộ song công hỗ trợ dải tần thứ nhất, và cổng thứ hai của RF thứ nhất 2051 có thể được nối với mạch có PA và bộ song công hỗ trợ dải tần thứ hai. RF thứ nhất 2051 có thể được nối có lựa chọn với anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040 nhờ cổng vào/ra, và RF thứ hai 2052 có thể được nối có lựa chọn với anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040 nhờ cổng vào/ra. Bộ điều biến công suất 2010 có thể cung cấp điện áp tới RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052 nhờ chế độ bất kỳ trong số, ví dụ, chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, và chế độ rẽ mạch. Các tín hiệu đưa ra từ RF thứ nhất 2051 có thể được truyền nhờ cổng vào/ra và anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040, và các tín hiệu đưa ra từ RF thứ hai 2052 có thể được truyền nhờ cổng vào/ra và anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040. Các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ nhất 2030 có thể được phân phối nhờ cổng vào/ra tới RF bất kỳ trong số RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052, và các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ hai 2040 có thể được phân phối nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 tới RF bất kỳ trong số RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052. Các dải tần hỗ trợ tần số của anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040 có thể có ít nhất một phần các dải tần chồng nhau.

Fig.20J bổ sung bộ điều biến công suất thứ hai 2020 vào cấu trúc theo

Fig.20I. Bộ điều biến công suất thứ nhất 2010 có thể cung cấp điện áp tới RF thứ nhất 2051, và bộ điều biến công suất thứ hai 2020 có thể cung cấp điện áp tới RF thứ hai 2052. Các tín hiệu đưa ra từ RF thứ nhất 2051 có thể được truyền nhờ anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040, và các tín hiệu đưa ra từ RF thứ hai 2052 có thể được truyền nhờ anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040. Các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ nhất 2030 có thể được phân phối tới RF bất kỳ trong số RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052, và các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ hai 2040 có thể được phân phối tới RF bất kỳ trong số RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052.

Fig.20K là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó PA trong RF thứ nhất được môđun hoá thành LB và M/HB, và PA trong RF thứ hai được môđun hoá thành LB và M/HB theo một phương án của sáng chế. Fig.20L là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc trong đó các PA trong RF thứ nhất theo Fig.20K được nối với bộ điều biến công suất thứ nhất, và các PA trong RF thứ hai được nối với bộ điều biến công suất thứ hai.

Theo Fig.20K và Fig.20L, bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận M/HB RF thứ nhất 2052, bộ phận LB RF thứ hai 2053, và bộ phận M/HB RF thứ hai 2054 có thể được nối có lựa chọn nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 với anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040. Từng bộ thu-phát hỗ trợ LB và M/HB có thể được tạo ra trong một môđun RF duy nhất. Bộ điều biến công suất 2010 có thể cung cấp điện áp tới bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận M/HB RF thứ nhất 2052, bộ phận LB RF thứ hai 2053, và bộ phận M/HB RF thứ hai 2054 nhờ chế độ bất kỳ trong số, ví dụ, chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, và chế độ rẽ mạch. Các tín hiệu đưa ra từ bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận

M/HB RF thứ nhất 2052, bộ phận LB RF thứ hai 2053, và bộ phận M/HB RF thứ hai 2054 có thể được truyền nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 và ít nhất một trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040. Các tín hiệu nhận được nhờ ít nhất một trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040 có thể được truyền nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 tới ít nhất một trong số bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận M/HB RF thứ nhất 2052, bộ phận LB RF thứ hai 2053, và bộ phận M/HB RF thứ hai 2054. Các dải tần hỗ trợ tần số của anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040 có thể có ít nhất một phần các dải tần chồng nhau.

Fig.20L bổ sung bộ điều biến công suất thứ hai 2020 vào cấu trúc theo Fig.20K. Bộ điều biến công suất thứ nhất 2010 có thể cung cấp điện áp tới bộ phận LB RF thứ nhất 2051 và bộ phận M/HB RF thứ nhất 2052, và bộ điều biến công suất thứ hai 2020 có thể cung cấp điện áp tới bộ phận LB RF thứ hai 2053 và bộ phận M/HB RF thứ hai 2054. Các tín hiệu đưa ra từ bộ phận bất kỳ trong số bộ phận LB RF thứ nhất 2051 và bộ phận M/HB RF thứ nhất 2052 có thể được truyền với anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040, và các tín hiệu đưa ra từ bộ phận bất kỳ trong số bộ phận LB RF thứ hai 2053 và bộ phận M/HB RF thứ hai 2054 có thể được truyền với anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040. Các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ nhất 2030 có thể được truyền tới bộ phận bất kỳ trong số bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận M/HB RF thứ nhất 2052, bộ phận LB RF thứ hai 2053, và bộ phận M/HB RF thứ hai 2054, và các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ hai 2040 có thể được truyền tới bộ phận bất kỳ trong số bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận M/HB RF thứ nhất 2052, bộ phận LB RF thứ hai 2053, và bộ phận M/HB RF thứ hai 2054.

Fig.20M là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó PA trong RF thứ nhất được môđun hoá thành LB, MB, và

HB, và PA trong RF thứ hai được môđun hoá thành LB, MB, và HB theo một phương án của sáng chế. Fig.20N là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc trong đó các PA trong RF thứ nhất theo Fig.20M được nối với bộ điều biến công suất thứ nhất, và các PA trong RF thứ hai được nối với bộ điều biến công suất thứ hai.

Theo Fig.20M và Fig.20N, bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MHB RF thứ nhất 2055, bộ phận HB RF thứ nhất 2056, bộ phận LB RF thứ hai 2053, bộ phận MB RF thứ hai 2057, và bộ phận HB RF thứ hai 2058 có thể được nối có lựa chọn với anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040 nhờ bộ chọn đường dẫn 2060. Từng bộ thu-phát hỗ trợ LB, MB, và HB có thể được tạo ra trong một môđun RF duy nhất. Bộ điều biến công suất 2010 có thể cung cấp điện áp tới bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MHB RF thứ nhất 2055, bộ phận HB RF thứ nhất 2056, bộ phận LB RF thứ hai 2053, bộ phận MB RF thứ hai 2057, và bộ phận HB RF thứ hai 2058 nhờ chế độ bất kỳ trong số, ví dụ, chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, và chế độ rẽ mạch. Các tín hiệu đưa ra từ bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MHB RF thứ nhất 2055, bộ phận HB RF thứ nhất 2056, bộ phận LB RF thứ hai 2053, bộ phận MB RF thứ hai 2057, và bộ phận HB RF thứ hai 2058 có thể được truyền nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 và ít nhất một trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040. Các tín hiệu nhận được nhờ ít nhất một trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040 có thể được truyền nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 tới ít nhất một trong số bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2055, bộ phận HB RF thứ nhất 2056, bộ phận LB RF thứ hai 2053, bộ phận MB RF thứ hai 2057, và bộ phận HB RF thứ hai 2058. Các dải tần hỗ trợ tần số của anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040 có thể có ít nhất một phần các dải tần chồng nhau.

Fig.20N bổ sung bộ điều biến công suất thứ hai 2020 vào cấu trúc theo Fig.20M. Bộ điều biến công suất thứ nhất 2010 có thể cung cấp điện áp tới bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2055, và bộ phận HB RF thứ nhất 2056, và bộ điều biến công suất thứ hai 2020 có thể cung cấp điện áp tới bộ phận LB RF thứ hai 2053, bộ phận MB RF thứ hai 2057, và bộ phận HB RF thứ hai 2058. Các tín hiệu đưa ra từ bộ phận bất kỳ trong số bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2055, và bộ phận HB RF thứ nhất 2056 có thể được truyền với anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040, và các tín hiệu đưa ra từ bộ phận bất kỳ trong số bộ phận LB RF thứ hai 2053, bộ phận MB RF thứ hai 2057, và bộ phận HB RF thứ hai 2058 có thể được truyền với anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040. Các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ nhất 2030 có thể được truyền tới bộ phận bất kỳ trong số bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2055, bộ phận HB RF thứ nhất 2056, bộ phận LB RF thứ hai 2053 bộ phận MB RF thứ hai 2057, và bộ phận HB RF thứ hai 2058, và các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ hai 2040 có thể được truyền tới bộ phận bất kỳ trong số bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2055, bộ phận HB RF thứ nhất 2056, bộ phận LB RF thứ hai 2053 bộ phận MB RF thứ hai 2057, và bộ phận HB RF thứ hai 2058.

Fig.20O là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó các PA lần lượt của RF thứ nhất và RF thứ hai được nối với bốn anten theo một phương án của sáng chế. Fig.20P là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó từng PA trong RF thứ nhất theo Fig.20O được nối với bộ điều biến công suất thứ nhất, và từng PA trong RF thứ hai được nối với bộ điều biến công suất thứ hai.

Theo Fig.20O và Fig.20P, bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB

RF thứ nhất 2055, bộ phận HB RF thứ nhất 2056, bộ phận LB RF thứ hai 2053, bộ phận MB RF thứ hai 2057, và bộ phận HB RF thứ hai 2058 có thể được nối có lựa chọn với anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030, anten thứ hai 2035, anten thứ ba 2040, và anten thứ tư 2045 nhờ bộ chọn đường dẫn 2060. Từng bộ thu-phát hỗ trợ LB, MB, và HB có thể được tạo ra trong một môđun RF duy nhất. Bộ điều biến công suất 2010 có thể cung cấp điện áp tới bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2055, bộ phận HB RF thứ nhất 2056, bộ phận LB RF thứ hai 2053, bộ phận MB RF thứ hai 2057, và bộ phận HB RF thứ hai 2058 nhờ chế độ bất kỳ trong số, ví dụ, chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, và chế độ rẽ mạch. Các tín hiệu đưa ra từ bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2055, bộ phận HB RF thứ nhất 2056, bộ phận LB RF thứ hai 2053, bộ phận MB RF thứ hai 2057, và bộ phận HB RF thứ hai 2058 có thể được truyền nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 và ít nhất một trong số anten thứ nhất 2030, anten thứ hai 2035, anten thứ ba 2040, và anten thứ tư 2045. Các tín hiệu nhận được nhờ anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030, anten thứ hai 2035, anten thứ ba 2040, và anten thứ tư 2045 có thể được truyền nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 tới ít nhất một trong số bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 453, bộ phận HB RF thứ nhất 2056, bộ phận LB RF thứ hai 2053, bộ phận MB RF thứ hai 2057, và bộ phận HB RF thứ hai 2058. Các dải tần hỗ trợ tần số của anten thứ nhất 2030, anten thứ hai 2035, anten thứ ba 2040, và anten thứ tư 2045 có thể có ít nhất một phần các dải tần chồng nhau.

Fig.20P bổ sung bộ điều biến công suất thứ hai 2020 vào cấu trúc theo Fig.20O. Bộ điều biến công suất thứ nhất 2010 có thể cung cấp điện áp tới bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 453, và bộ phận HB RF thứ nhất 2056, và bộ điều biến công suất thứ hai 2020 có thể cung cấp

điện áp tới bộ phận LB RF thứ hai 2053, bộ phận MB RF thứ hai 2057, và bộ phận HB RF thứ hai 2058. Các tín hiệu đưa ra từ bộ phận bất kỳ trong số bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2055, và bộ phận HB RF thứ nhất 2056 có thể được truyền với anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030, anten thứ hai 2035, anten thứ ba 2040, và anten thứ tư 2045, và các tín hiệu đưa ra từ bộ phận bất kỳ trong số bộ phận LB RF thứ hai 2053, bộ phận MB RF thứ hai 2057, và bộ phận HB RF thứ hai 2058 có thể được truyền với anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030, anten thứ hai 2035, anten thứ ba 2040, và anten thứ tư 2045. Các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ nhất 2030 có thể được truyền tới bộ phận bất kỳ trong số bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2055, bộ phận HB RF thứ nhất 2056, bộ phận LB RF thứ hai 2053 bộ phận MB RF thứ hai 2057, và bộ phận HB RF thứ hai 2058, và các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ hai 2035 có thể được truyền tới bộ phận bất kỳ trong số bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2055, bộ phận HB RF thứ nhất 2056, bộ phận LB RF thứ hai 2053 bộ phận MB RF thứ hai 2057, và bộ phận HB RF thứ hai 2058. Các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ ba 2040 có thể được truyền tới bộ phận bất kỳ trong số bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2055, bộ phận HB RF thứ nhất 2056, bộ phận LB RF thứ hai 2053 bộ phận MB RF thứ hai 2057, và bộ phận HB RF thứ hai 2058, và các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ tư 2045 có thể được truyền tới bộ phận bất kỳ trong số bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2055, bộ phận HB RF thứ nhất 2056, bộ phận LB RF thứ hai 2053 bộ phận MB RF thứ hai 2057, và bộ phận HB RF thứ hai 2058. Khoảng tần số và vị trí gắn của anten thứ nhất 2030, anten thứ hai 2035, anten thứ ba 2040, và anten thứ tư 2045 có thể được thay đổi phụ thuộc vào thiết kế hoặc các mô tả kỹ thuật theo yêu cầu.

Fig.20Q là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó n RF, m anten, và k bộ điều biến công suất được nối theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.20Q, RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052 được nối có lựa chọn với anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030, anten thứ hai 2032 nhờ anten thứ m 2033 nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 và tiếp nhận điện năng từ bộ điều biến công suất thứ nhất 2010. RF thứ ba 2053 và RF thứ tư (không được thể hiện trên hình vẽ) được nối có lựa chọn với anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030, anten thứ hai 2032 nhờ anten thứ m 2033 nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 và tiếp nhận điện năng từ bộ điều biến công suất thứ hai 2011. Tương tự, RF thứ $n-1$ (không được thể hiện trên hình vẽ) và RF thứ n 2054 được nối có lựa chọn với anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030, anten thứ hai 2032 nhờ anten thứ m 2033 nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 và tiếp nhận điện năng từ bộ điều biến công suất thứ k 2012. Một bộ điều biến công suất có thể cấp nguồn điện tới ít nhất một RF. K bộ phận cấp điện năng có thể cấp độc lập nguồn điện tới từng RF, và khi CA liên kết lên thứ k được thực hiện, hiệu quả sử dụng điện năng có thể được mức tốt. Khoảng tần số của từng anten và khoảng tần số của từng RF có thể được thay đổi phụ thuộc vào thiết kế hoặc các mô tả kỹ thuật theo yêu cầu.

RF thứ hai 2052 có thể được nối có lựa chọn với anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2031 nhờ anten thứ m 2033 nhờ bộ chọn đường dẫn 2060. Bộ điều biến công suất thứ nhất 2010 có thể cung cấp điện áp tới RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052 nhờ chế độ bất kỳ trong số, ví dụ, chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, và chế độ rẽ mạch. Các tín hiệu đưa ra từ RF thứ nhất 2051 có thể được truyền nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 và anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2031 nhờ anten thứ m 2033, và các tín hiệu đưa ra từ RF thứ hai 2052 có thể được truyền nhờ bộ chọn

đường dẫn 2060 và anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2031 nhờ anten thứ m 2033. Ví dụ, các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ nhất 2031 có thể được phân phối nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 tới RF bất kỳ trong số RF thứ nhất 2051 và RF thứ hai 2052, và các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ hai 2032 có thể được phân phối nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 tới RF bất kỳ trong số RF thứ ba 2053 và RF thứ tư (không được thể hiện trên hình vẽ). Các dải tần hỗ trợ tần số của anten thứ nhất 2031 nhờ anten thứ m 2033 có thể có ít nhất một phần các dải tần chồng nhau. Bộ chọn đường dẫn 2060 có thể có ít nhất một chuyển mạch, ít nhất một bộ song công, ít nhất một bộ phối hợp, và ít nhất một bộ phối hợp bốn đầu vào. Bộ chọn đường dẫn 2060, nhờ cấu trúc như vậy, có thể cung cấp đường dẫn giữa từng anten và từng RF hoặc tạo ra trạng thái chuyển từ từng anten tới PA LB, PA MB, và PA HB có trong từng RF. Bộ chọn đường dẫn 2060 có thể có ít nhất một trong số chuyển mạch, bộ lọc, bộ phối hợp, bộ song công, bộ chia, và bộ phối hợp ba đầu vào, và có thể nối có lựa chọn từng anten với các đường dẫn truyền/thu. Các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ m 2033 có thể được truyền nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 tới RF bất kỳ trong số RF thứ n 2054 và RF thứ n-1 (không được thể hiện trên hình vẽ).

Fig.20R là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó RF thứ nhất hỗ trợ LB và MB, và RF thứ hai hỗ trợ MB và HB theo một phương án của sáng chế. Fig.20S là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về cấu trúc CA liên kết lên trong đó LB và MB trong RF thứ nhất theo Fig.20R được nối với bộ điều biến công suất thứ nhất, và MB và HB trong RF thứ hai được nối với bộ điều biến công suất thứ hai.

Theo Fig.20R và Fig.20S, bộ phận RF thứ nhất có thể không hỗ trợ HB dải tần số, và bộ phận RF thứ hai có thể không hỗ trợ dải tần LB. Bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2052, bộ phận LB RF

thứ hai 2053, và bộ phận HB RF thứ hai 2054 có thể được nối có lựa chọn nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 với anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040. Bộ điều biến công suất 2010 có thể cung cấp điện áp tới bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2052, bộ phận LB RF thứ hai 2053, và bộ phận HB RF thứ hai 2054 nhờ chế độ bất kỳ trong số, ví dụ, chế độ theo dõi đường bao, chế độ theo dõi công suất trung bình, và chế độ rẽ mạch. Các tín hiệu đưa ra từ bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2052, bộ phận LB RF thứ hai 2053, và bộ phận HB RF thứ hai 2054 có thể được truyền nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 và ít nhất một trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040. Các tín hiệu nhận được nhờ ít nhất một trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040 có thể được truyền nhờ bộ chọn đường dẫn 2060 tới ít nhất một trong số bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2052, bộ phận LB RF thứ hai 2053, và bộ phận HB RF thứ hai 2054. Các dải tần hỗ trợ tần số của anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040 có thể có ít nhất một phần các dải tần chồng nhau.

Fig.20S bổ sung bộ điều biến công suất thứ hai 2020 vào cấu trúc theo Fig.20R. Bộ điều biến công suất thứ nhất 2010 có thể cung cấp điện áp tới bộ phận LB RF thứ nhất 2051 và bộ phận MB RF thứ nhất 2052, và bộ điều biến công suất thứ hai 2020 có thể cung cấp điện áp tới bộ phận MB RF thứ hai 2053 và bộ phận HB RF thứ hai 2054. Các tín hiệu đưa ra từ bộ phận bất kỳ trong số bộ phận LB RF thứ nhất 2051 và bộ phận MB RF thứ nhất 2052 có thể được truyền với anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040, và các tín hiệu đưa ra từ bộ phận bất kỳ trong số bộ phận MB RF thứ hai 2053 và bộ phận HB RF thứ hai 2054 có thể được truyền với anten bất kỳ trong số anten thứ nhất 2030 và anten thứ hai 2040. Các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ nhất 2030 có thể được truyền tới bộ phận bất

kỳ trong số bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2052, bộ phận MB RF thứ hai 2053, và bộ phận HB RF thứ hai 2054, và các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ hai 2040 có thể được truyền tới bộ phận bất kỳ trong số bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2052, bộ phận MB RF thứ hai 2053, và bộ phận HB RF thứ hai 2054.

Fig.20T là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ cụ thể về bộ chọn đường dẫn theo Fig.20S.

Theo Fig.20T, bộ phận RF thứ nhất và bộ phận RF thứ hai có thể có các dải tần số khác nhau. Bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2052, và bộ phận LB RF thứ hai 2053 có thể được nối với anten thứ nhất 2030 qua chuyển mạch 2092 và bộ phối hợp 2091. Bộ phận HB RF thứ hai 2054 có thể được nối với anten thứ hai 2040. Bộ điều biến công suất thứ nhất 2010 có thể cung cấp điện áp tới bộ phận LB RF thứ nhất 2051 và bộ phận MB RF thứ nhất 2052, và bộ điều biến công suất thứ hai 2020 có thể cung cấp điện áp tới bộ phận MB RF thứ hai 2053 và bộ phận HB RF thứ hai 2054.

Các tín hiệu đưa ra từ bộ phận bất kỳ trong số bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2052, và bộ phận MB RF thứ hai 2053 có thể được truyền nhờ chuyển mạch 2092 và bộ phối hợp 2091 với anten thứ nhất 2030, và các tín hiệu đưa ra từ bộ phận HB RF thứ hai 2053 có thể được truyền nhờ anten thứ hai 2030. Các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ nhất 2030 có thể được truyền nhờ chuyển mạch 2092 và bộ phối hợp 2091 tới bộ phận bất kỳ trong số bộ phận LB RF thứ nhất 2051, bộ phận MB RF thứ nhất 2052, và bộ phận MB RF thứ hai 2053, và các tín hiệu nhận được nhờ anten thứ hai 2040 có thể được truyền tới bộ phận HB RF thứ hai 2054.

Thuật ngữ 'môđun' có thể biểu thị một phần tử có 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 phần tử, phần tử logic, khối logic, bộ phận, hoặc mạch. Môđun có thể là phần tử nhỏ nhất hoặc một phần của bộ phận tích hợp. Môđun có thể là phần tử nhỏ nhất hoặc bộ phận thực hiện một hoặc nhiều chức năng. 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), hoặc mảng logic khả lập trình (PLA) để thực hiện một số hoạt động, đã biết hoặc sẽ được phát triển trong tương lai.

Theo một phương án của sáng chế, ít nhất một phần của thiết bị (ví dụ, các môđun hoặc các chức năng của chúng) hoặc phương pháp (ví dụ, các hoạt động) có thể được thực hiện ở dạng các lệnh được lưu trữ trong vật ghi đọc được bằng máy tính ví dụ, ở dạng môđun chương trình. Các lệnh, khi được thực hiện bởi bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý truyền thông 480), có thể cho phép bộ xử lý thực hiện chức năng tương ứng. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể, ví dụ, là bộ nhớ 130.

Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể có thiết bị phân cứng, chẳng hạn đĩa cứng, đĩa mềm, và phương tiện từ (ví dụ, băng từ), phương tiện quang chẳng hạn ROM đĩa compact (CD-ROM) và đĩa số đa năng (DVD), phương tiện từ-quang chẳng hạn đĩa quang mềm, ROM, RAM, bộ nhớ tác động nhanh, và/hoặc bộ phận tương tự. Các ví dụ về các lệnh chương trình có thể có không chỉ các mã ngôn ngữ máy mà cả các mã ngôn ngữ bậc cao có thể chạy được bằng các phương tiện máy tính khác nhau sử dụng bộ biên dịch. Các thiết bị phân cứng nêu trên có thể được làm thích ứng để vận hành làm một hoặc nhiều môđun phần mềm để thực hiện các phương án minh họa của sáng chế, và ngược lại.

Theo các phương án khác nhau, sáng chế đề xuất vật ghi lưu trữ các lệnh được làm thích ứng để được thực hiện bởi ít nhất một bộ xử lý để cho

phép ít nhất một bộ xử lý có thể thực hiện ít nhất một hoạt động, trong đó ít nhất một hoạt động có thể bao gồm các bước: thực hiện truyền thông nhờ PA trong nhóm PA thứ nhất bằng cách sử dụng đầu ra công suất từ bộ điều biến công suất thứ nhất được thiết lập trong bộ phận nguồn điện, phát hiện yêu cầu CA liên kết lên, vận hành nhóm PA thứ hai bằng cách kích hoạt bộ điều biến công suất thứ hai được thiết lập trong bộ phận nguồn điện tương ứng với yêu cầu được phát hiện, và điều khiển việc truyền hoặc thu tín hiệu nhờ PA trong nhóm PA thứ hai trong khi thực hiện truyền thông.

Các môđun hoặc các môđun lập trình theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể có ít nhất một hoặc nhiều bộ phận như nêu trên, loại bỏ một số, hoặc còn có các bộ phận bổ sung khác. Các hoạt động được thực hiện bởi các môđun, các môđun lập trình hoặc các bộ phận khác theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể được thực hiện tuần tự, theo cách đồng thời, lặp lại, hoặc theo kinh nghiệm. Hơn nữa, một số hoạt động có thể được thực hiện theo thứ tự khác, hoặc được loại bỏ, hoặc có (các) hoạt động bổ sung khác. Các phương án này được bộc lộ như nêu trên được đề xuất để mô tả và hiểu rõ kỹ thuật theo sáng chế và không giới hạn phạm vi của sáng chế. Do đó, phạm vi của sáng chế cần được diễn dịch sao cho có tất cả các thay đổi hoặc các phương án khác nhau dựa trên tinh thần kỹ thuật của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị truyền thông xách tay bao gồm:

mạch tần số vô tuyến (RF) bao gồm nhóm bộ khuếch đại công suất (PA) thứ nhất, nhóm PA thứ hai và nhóm PA thứ ba, nhóm PA thứ nhất có PA thứ nhất và PA thứ hai được làm thích ứng để lần lượt hỗ trợ dải tần số thứ nhất và dải tần số thứ hai, nhóm PA thứ hai có PA thứ ba và PA thứ tư được làm thích ứng để lần lượt hỗ trợ dải tần số thứ nhất và dải tần số thứ hai, và nhóm PA thứ ba có PA thứ năm được làm thích ứng để hỗ trợ dải tần số thứ ba;

môđun anten bao gồm anten thứ nhất, anten thứ hai, anten thứ ba và anten thứ tư, anten thứ nhất được làm thích ứng để được nối với PA thứ nhất, PA thứ hai và PA thứ năm, anten thứ hai được làm thích ứng để được nối với PA thứ nhất, và PA thứ hai, và anten thứ ba được làm thích ứng để được nối với PA thứ ba và PA thứ tư, và anten thứ tư được làm thích ứng để được nối với PA thứ ba và PA thứ tư;

môđun công suất có bộ điều biến công suất thứ nhất, bộ điều biến công suất thứ hai và bộ điều biến công suất thứ ba, bộ điều biến công suất thứ nhất được nối với nhóm PA thứ nhất, bộ điều biến công suất thứ hai được nối với nhóm PA thứ hai, và bộ điều biến công suất thứ ba được nối với nhóm PA thứ ba; và

bộ xử lý truyền thông được làm thích ứng để thay đổi điện áp đầu ra dựa trên công suất truyền được xuất ra nhờ một hoặc nhiều PA trong số các PA thứ nhất, thứ hai, thứ ba, thứ tư hoặc thứ năm;

trong đó tín hiệu thứ nhất cần được xuất ra nhờ ít nhất một trong số PA thứ nhất hoặc PA thứ hai, và tín hiệu thứ hai cần được xuất ra, đồng thời với tín hiệu thứ nhất, nhờ ít nhất một trong số PA thứ ba hoặc PA thứ tư.

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

truyền tín hiệu thứ nhất nhờ anten đã chọn trong số anten thứ nhất và anten thứ hai; và

truyền tín hiệu thứ hai, đồng thời với tín hiệu thứ nhất, nhờ một trong số anten thứ ba, anten thứ tư và anten thứ năm.

3. Thiết bị truyền thông xách tay theo điểm 1, trong đó mạch RF bao gồm bộ dồn kênh, trong đó nhóm PA thứ nhất và nhóm PA thứ ba được nối với anten thứ nhất qua dồn kênh.

4. Thiết bị truyền thông xách tay theo điểm 1, trong đó mạch RF bao gồm nhóm PA thứ tư có PA thứ sáu được làm thích ứng để hỗ trợ dải tần số thứ tư, trong đó môđun anten bao gồm anten thứ năm được nối với PA thứ sáu, trong đó môđun công suất bao gồm bộ điều biến công suất thứ tư được nối với nhóm PA thứ tư, PA thứ sáu được làm thích ứng để truyền đồng thời tín hiệu thứ hai với tín hiệu thứ nhất.

5. Thiết bị truyền thông xách tay theo điểm 1, trong đó mạch RF bao gồm nhóm PA thứ tư có PA thứ sáu, trong đó bộ điều biến công suất thứ hai được nối với nhóm PA thứ tư, và trong đó tín hiệu thứ hai cần được xuất ra, đồng thời với tín hiệu thứ nhất, nhờ PA thứ sáu.

6. Thiết bị truyền thông xách tay theo điểm 1, trong đó dải tần số thứ nhất tương ứng với dải tần trung bình (MB), dải tần số thứ hai tương ứng với dải tần cao (HB), và dải tần số thứ ba tương ứng với dải tần thấp (LB).

7. Thiết bị truyền thông xách tay theo điểm 6, trong đó LB có tần số nằm trong khoảng từ 600 MHz tới 1 GHz, MB có tần số nằm trong khoảng từ 1,5 GHz tới 2,2 GHz, và HB có tần số nằm trong khoảng từ 1,8 GHz tới 5 GHz.

8. Thiết bị truyền thông xách tay bao gồm:

mạch tần số vô tuyến (RF) bao gồm nhóm bộ khuếch đại công suất (PA) thứ nhất, nhóm PA thứ hai và nhóm PA thứ ba, nhóm PA thứ nhất có PA thứ nhất và PA thứ hai được làm thích ứng để lần lượt hỗ trợ dải tần số thứ nhất và dải tần số thứ hai, nhóm PA thứ hai có PA thứ ba được làm thích

ứng để hỗ trợ dải tần số thứ hai, và nhóm PA thứ ba có PA thứ tư được làm thích ứng để hỗ trợ dải tần số thứ ba;

môđun anten bao gồm anten thứ nhất và anten thứ hai, anten thứ nhất được làm thích ứng để được nối với PA thứ nhất, PA thứ hai và PA thứ tư, anten thứ hai được làm thích ứng để được nối với PA thứ ba;

môđun công suất có bộ điều biến công suất thứ nhất, bộ điều biến công suất thứ hai và bộ điều biến công suất thứ ba, bộ điều biến công suất thứ nhất được nối với nhóm PA thứ nhất, bộ điều biến công suất thứ hai được nối với nhóm PA thứ hai, và bộ điều biến công suất thứ ba được nối với nhóm PA thứ ba; và

bộ xử lý truyền thông được làm thích ứng để thay đổi điện áp đầu ra dựa trên công suất truyền được xuất ra nhờ một hoặc nhiều PA trong số PA thứ nhất, thứ hai, thứ ba hoặc thứ tư,

trong đó tín hiệu thứ nhất cần được xuất ra nhờ ít nhất một trong số PA thứ nhất hoặc PA thứ hai và tín hiệu thứ hai cần được xuất ra, đồng thời với tín hiệu thứ nhất, nhờ ít nhất một trong số PA thứ ba hoặc PA thứ tư.

9. Thiết bị truyền thông xách tay theo điểm 8, trong đó mạch RF bao gồm bộ dồn kênh, trong đó nhóm PA thứ nhất và nhóm PA thứ ba được nối với anten thứ nhất qua dồn kênh.

10. Thiết bị truyền thông xách tay theo điểm 8, trong đó mạch RF bao gồm nhóm PA thứ tư có PA thứ năm được làm thích ứng để hỗ trợ dải tần số thứ tư, trong đó môđun anten bao gồm anten thứ ba được nối với PA thứ năm, trong đó môđun công suất bao gồm bộ điều biến công suất thứ tư được nối với PA thứ năm, trong đó PA thứ năm được làm thích ứng để truyền đồng thời tín hiệu thứ hai với tín hiệu thứ nhất.

11. Thiết bị truyền thông xách tay theo điểm 8, trong đó mạch RF bao gồm nhóm PA thứ năm có PA thứ sáu, trong đó bộ điều biến công suất thứ hai

được nối với nhóm PA thứ năm, trong đó tín hiệu thứ hai cần được xuất ra, đồng thời với tín hiệu thứ nhất, nhờ PA thứ sáu.

12. Thiết bị truyền thông xách tay theo điểm 8, trong đó mạch RF bao gồm nhóm PA thứ năm có PA thứ sáu, trong đó bộ điều biến công suất thứ nhất được nối với nhóm PA thứ năm.

13. Thiết bị truyền thông xách tay theo điểm 8, trong đó anten thứ hai được làm thích ứng để nối với ít nhất một trong số PA thứ nhất, PA thứ hai và PA thứ tư.

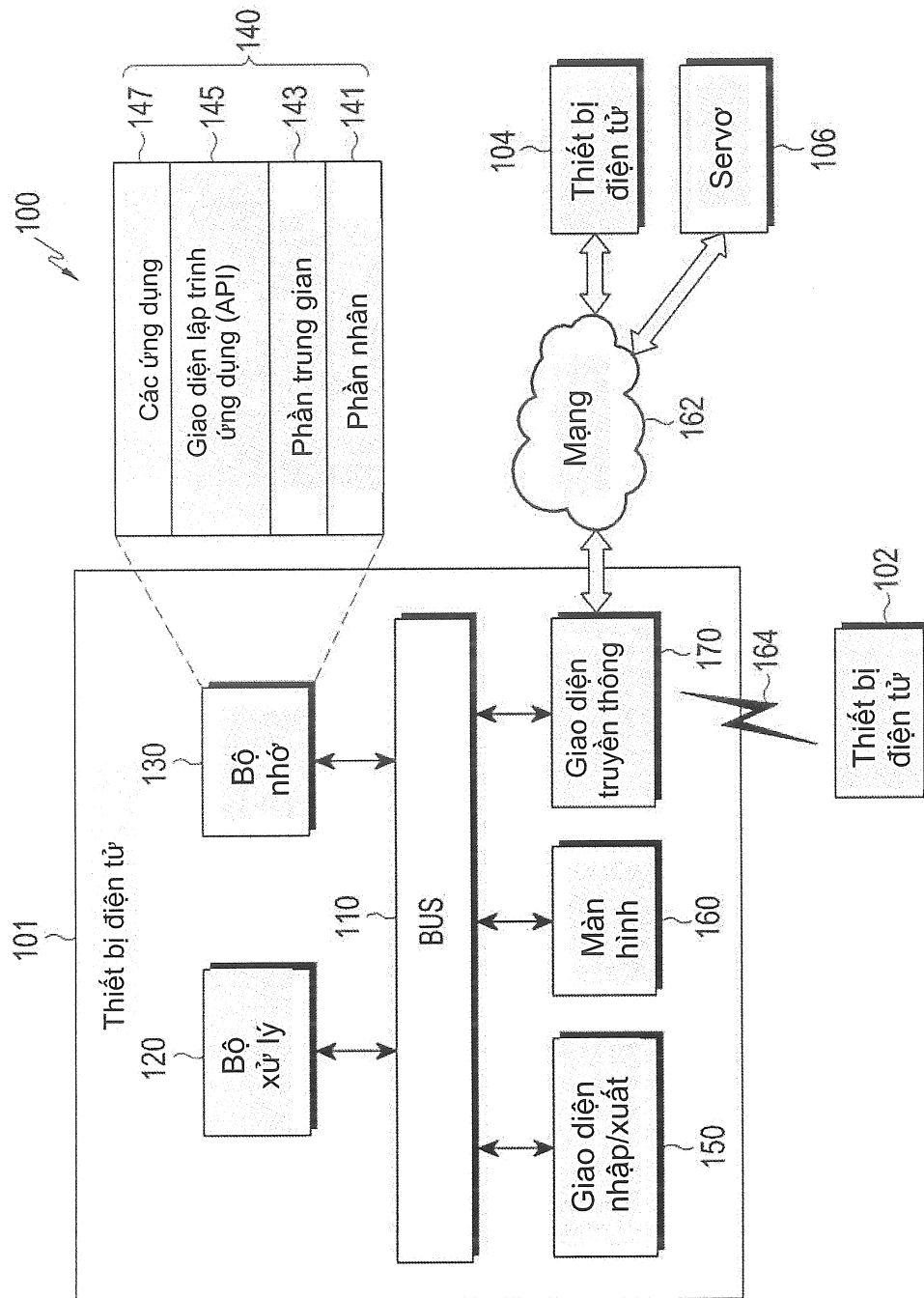


FIG. 1

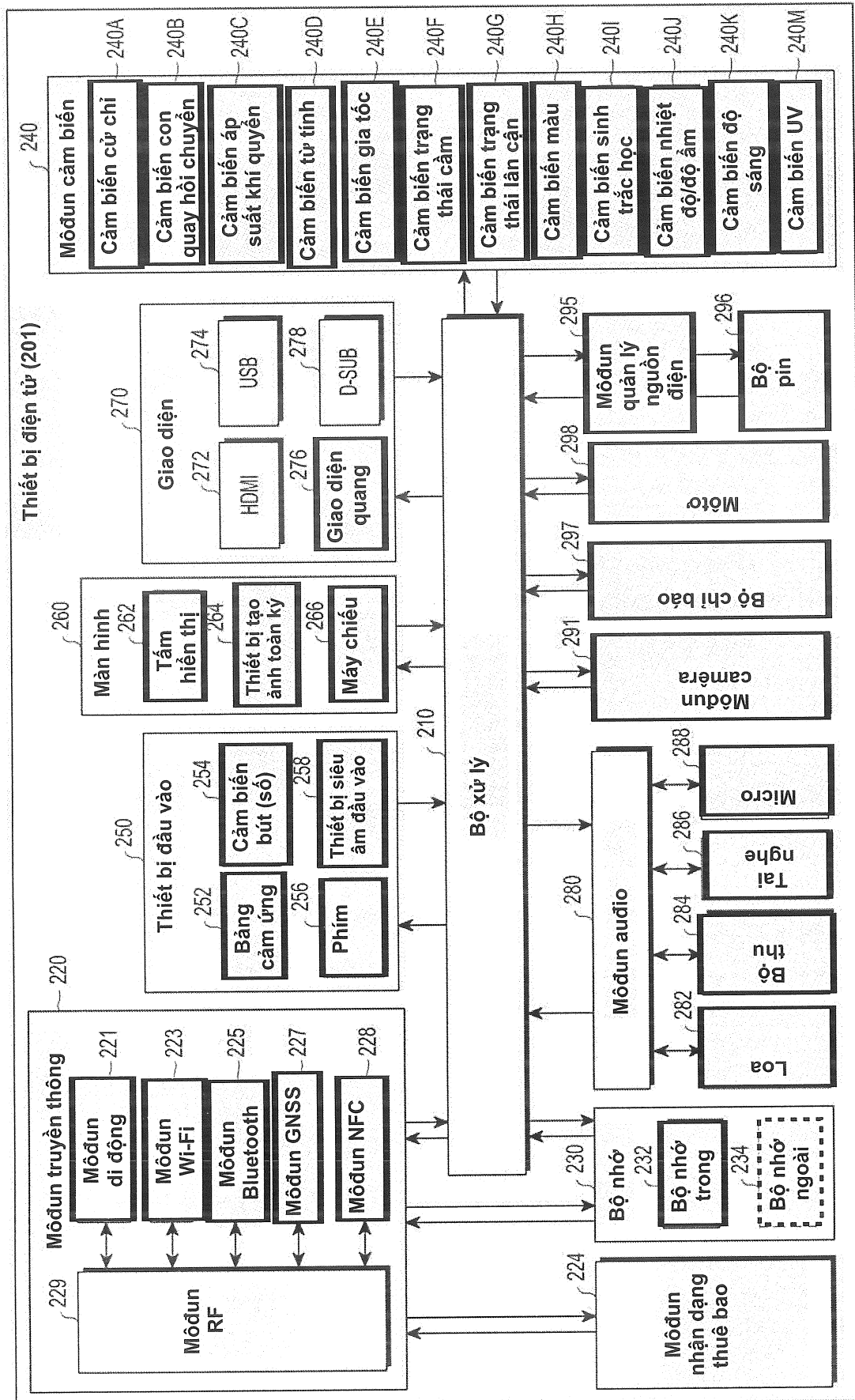


FIG. 2

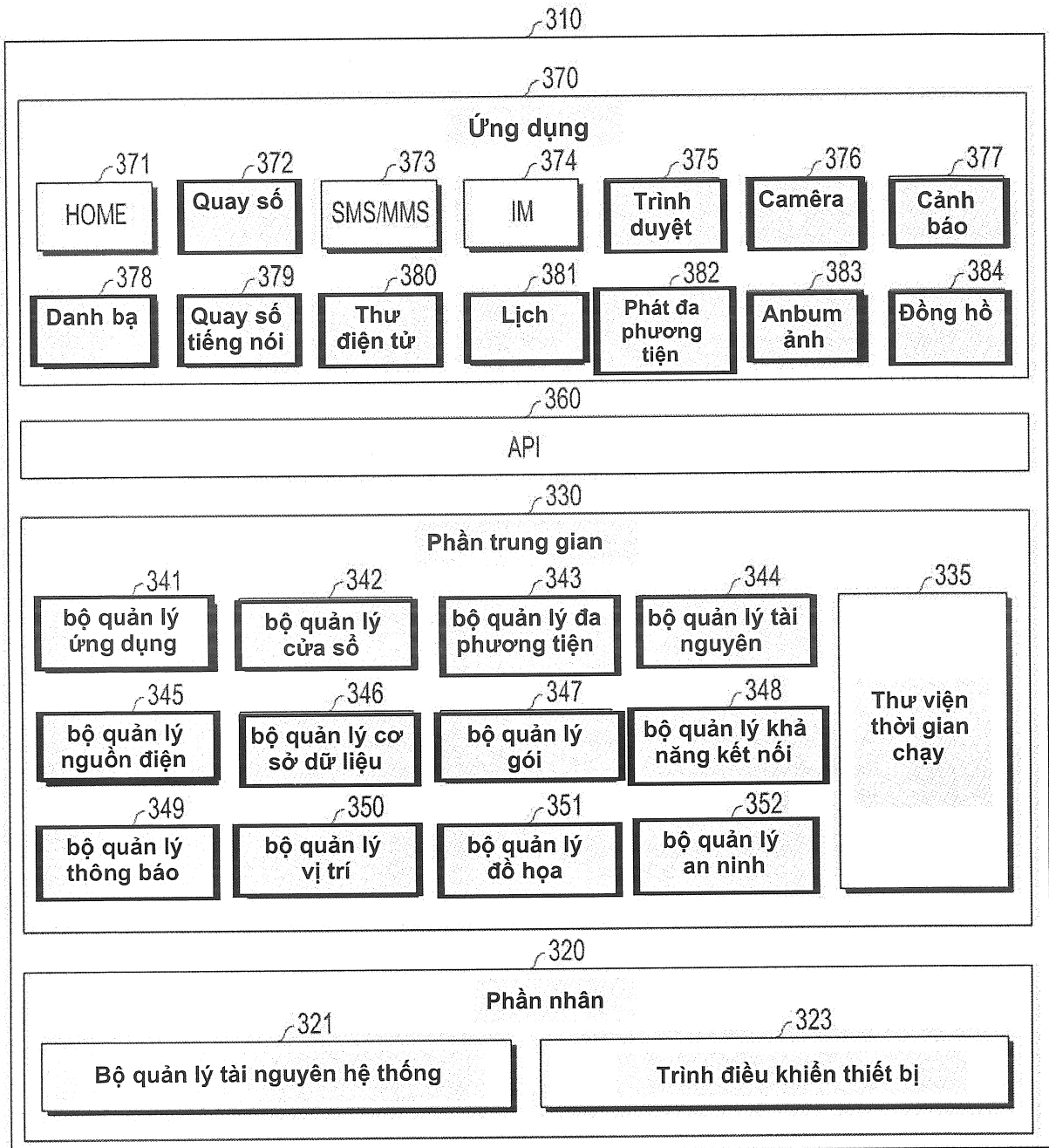


FIG.3

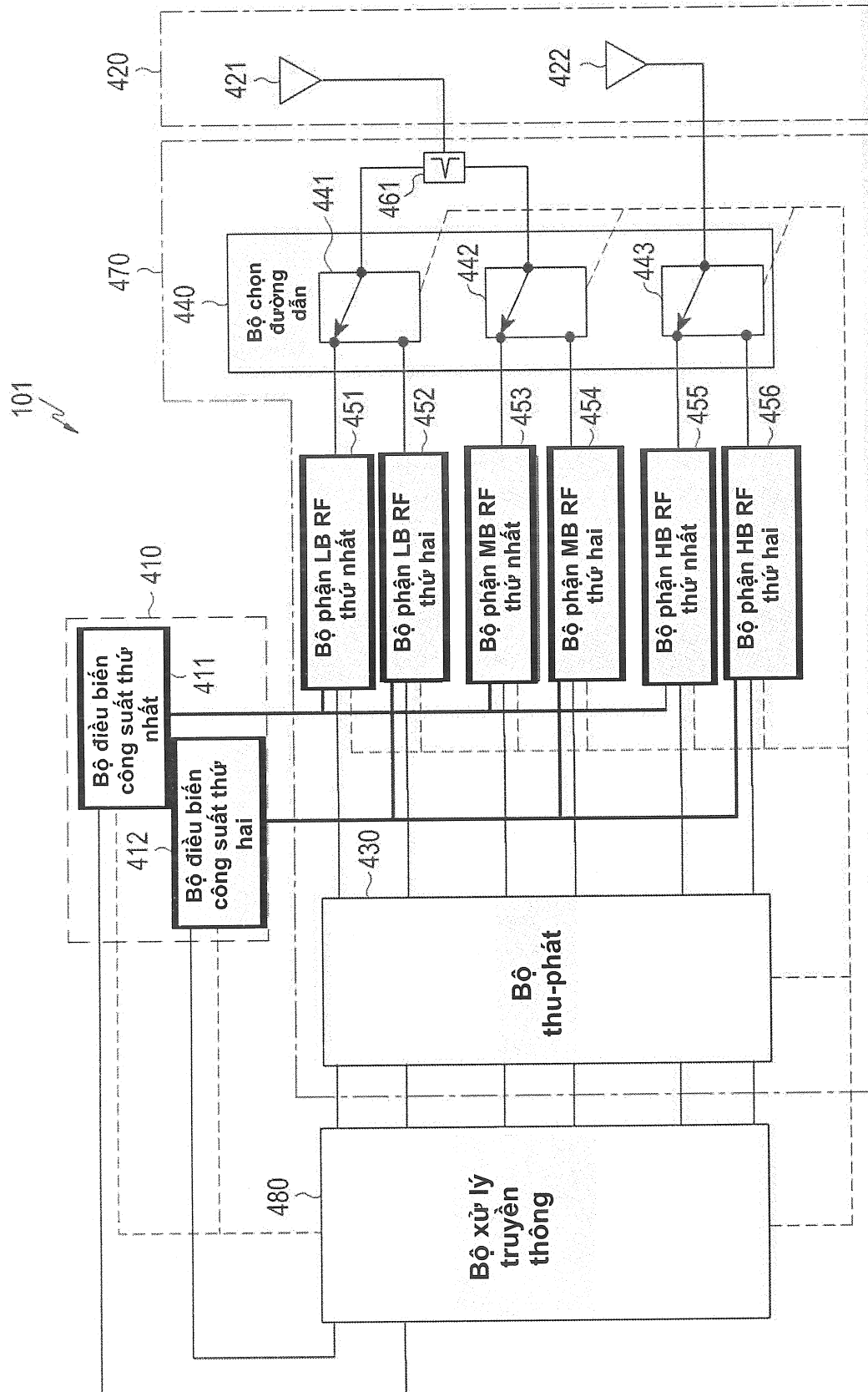


FIG. 4

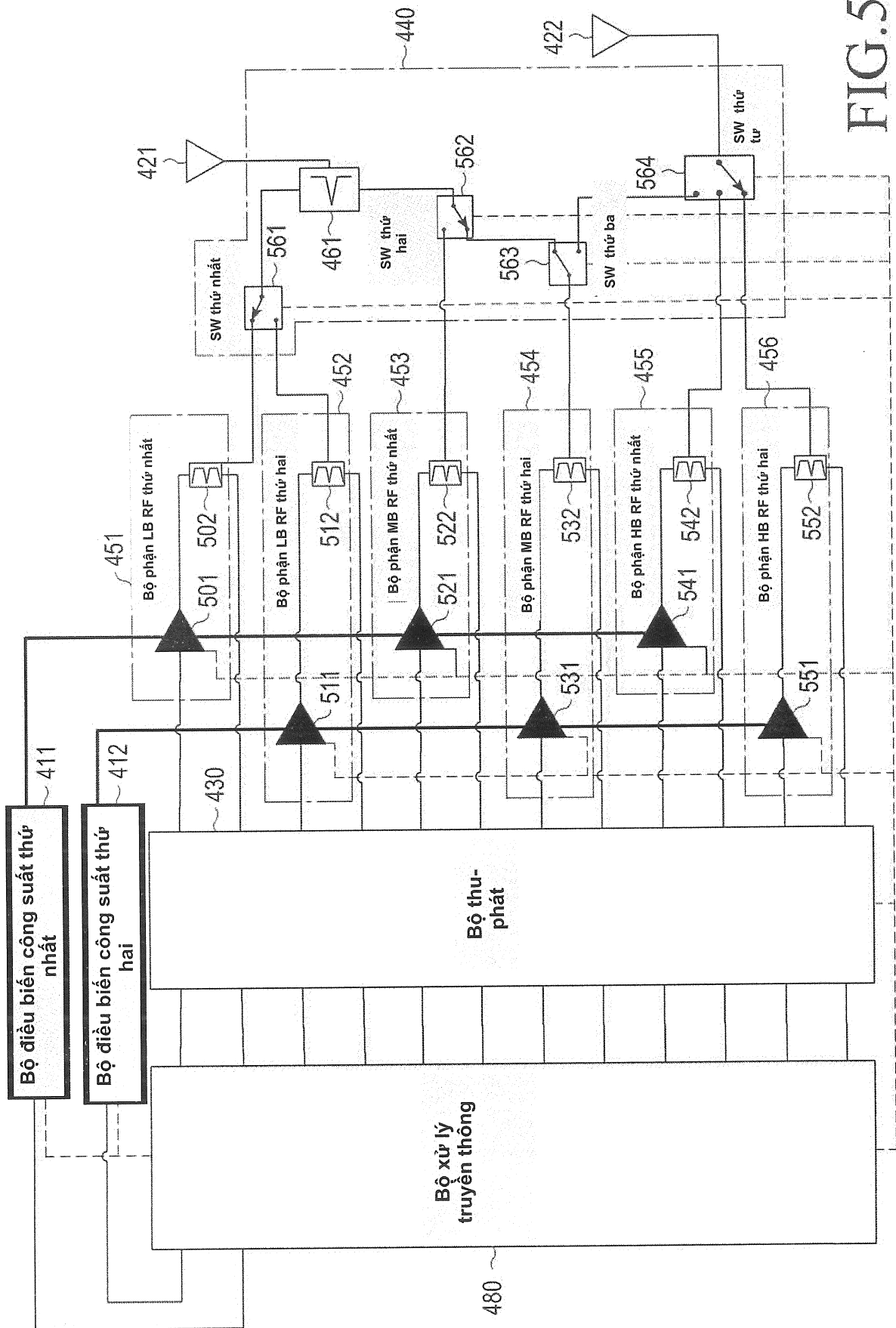


FIG. 5A

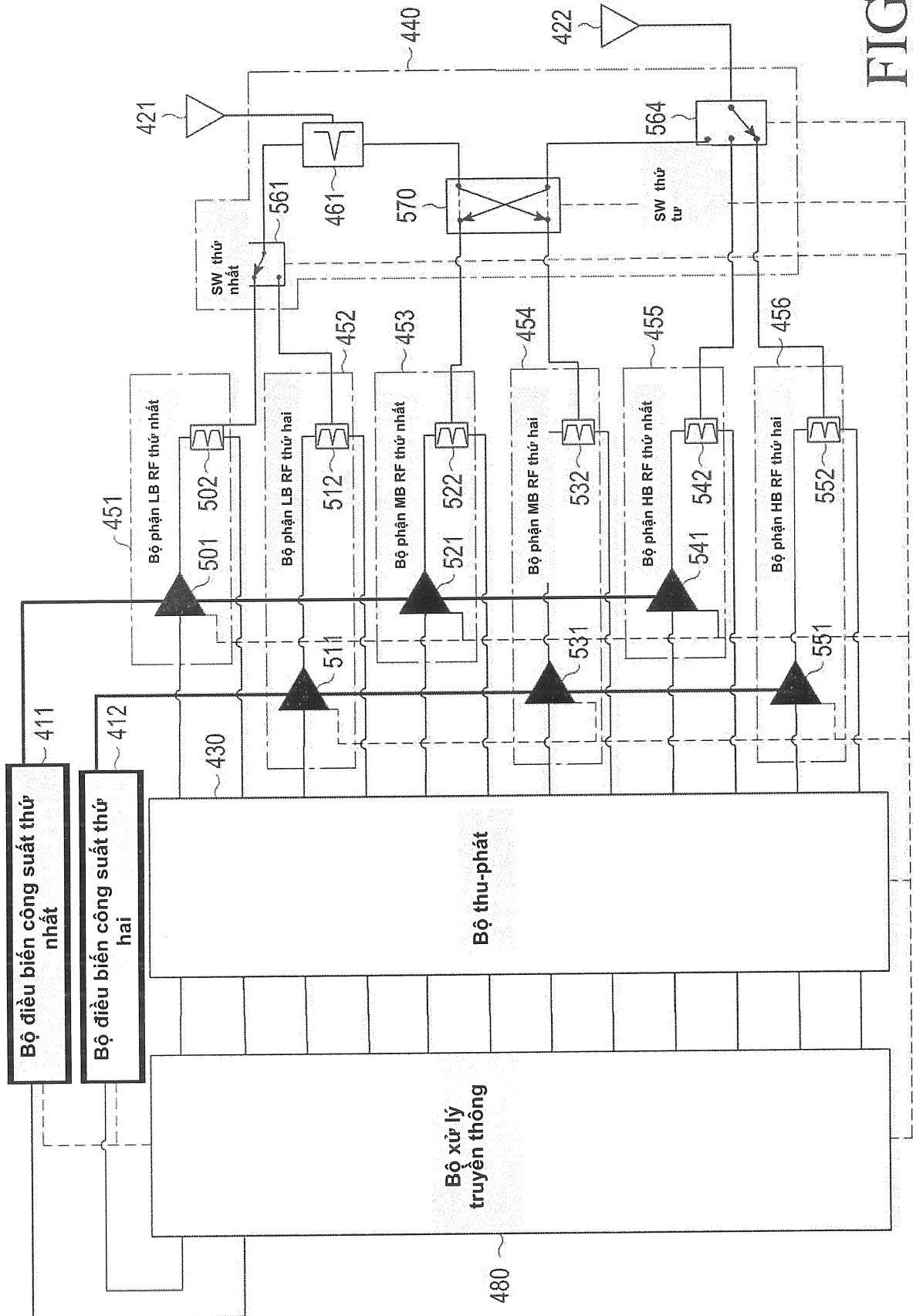


FIG. 5B

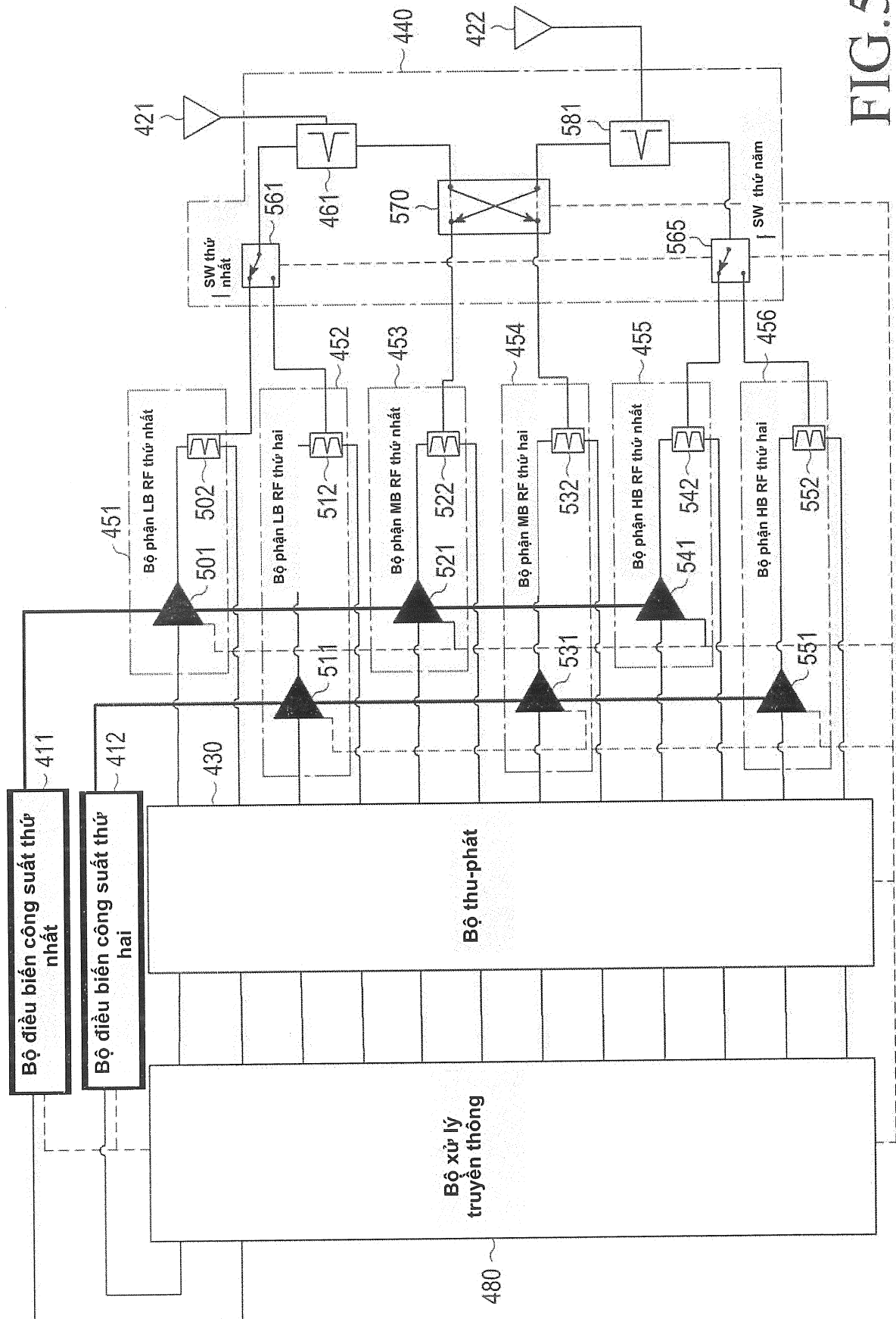


FIG. 5C

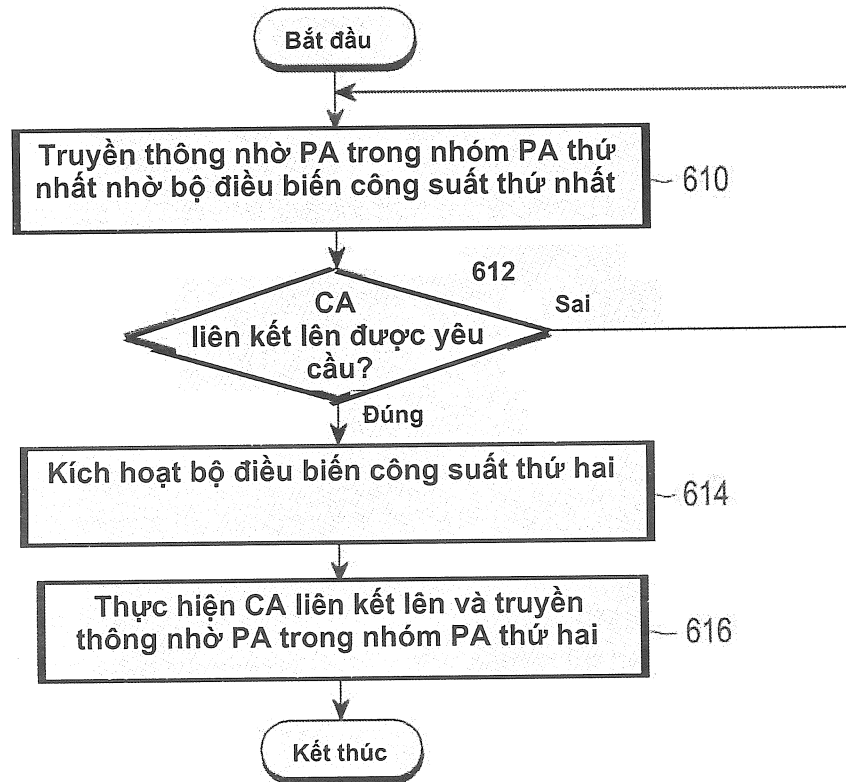


FIG.6

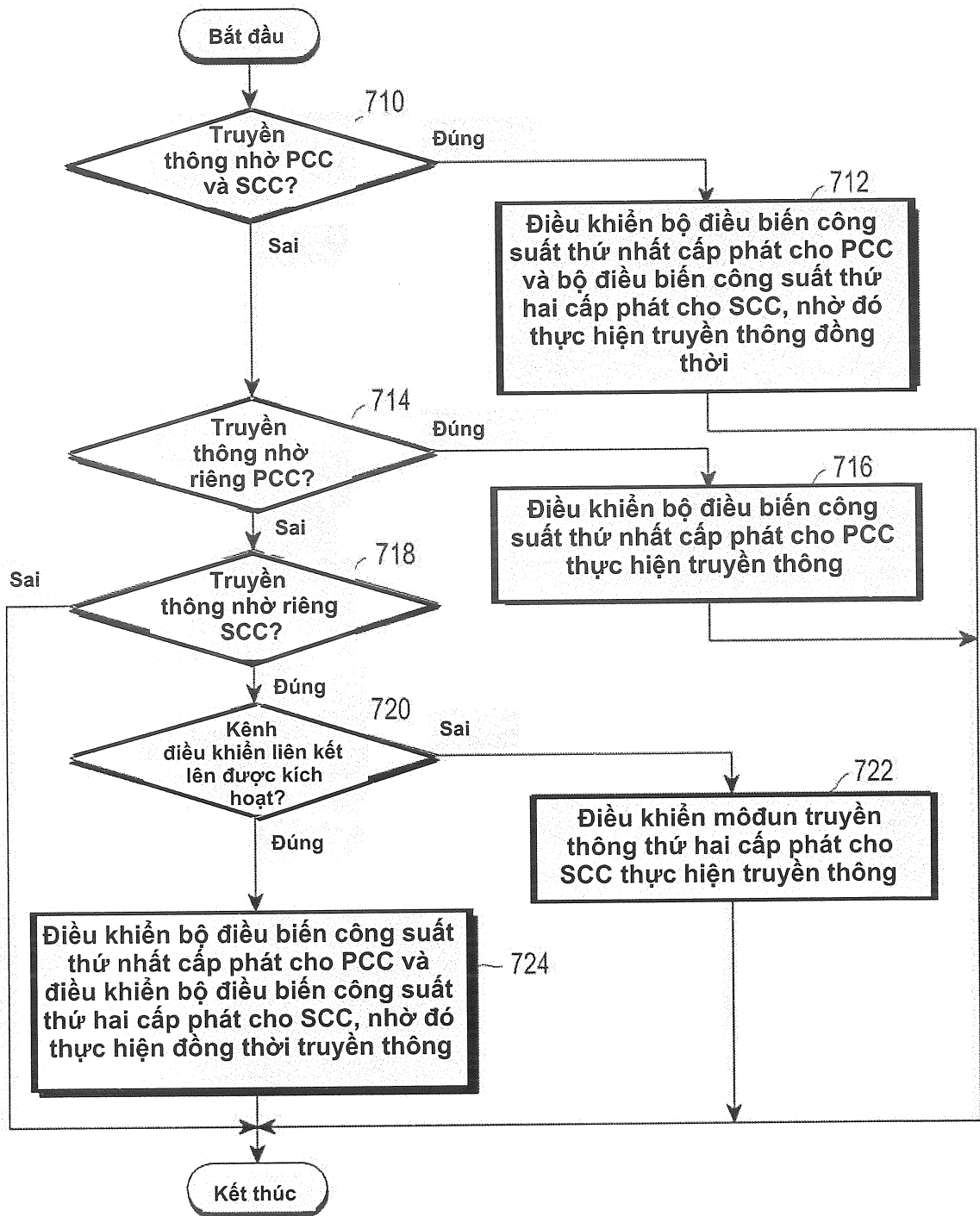


FIG.7

10/38

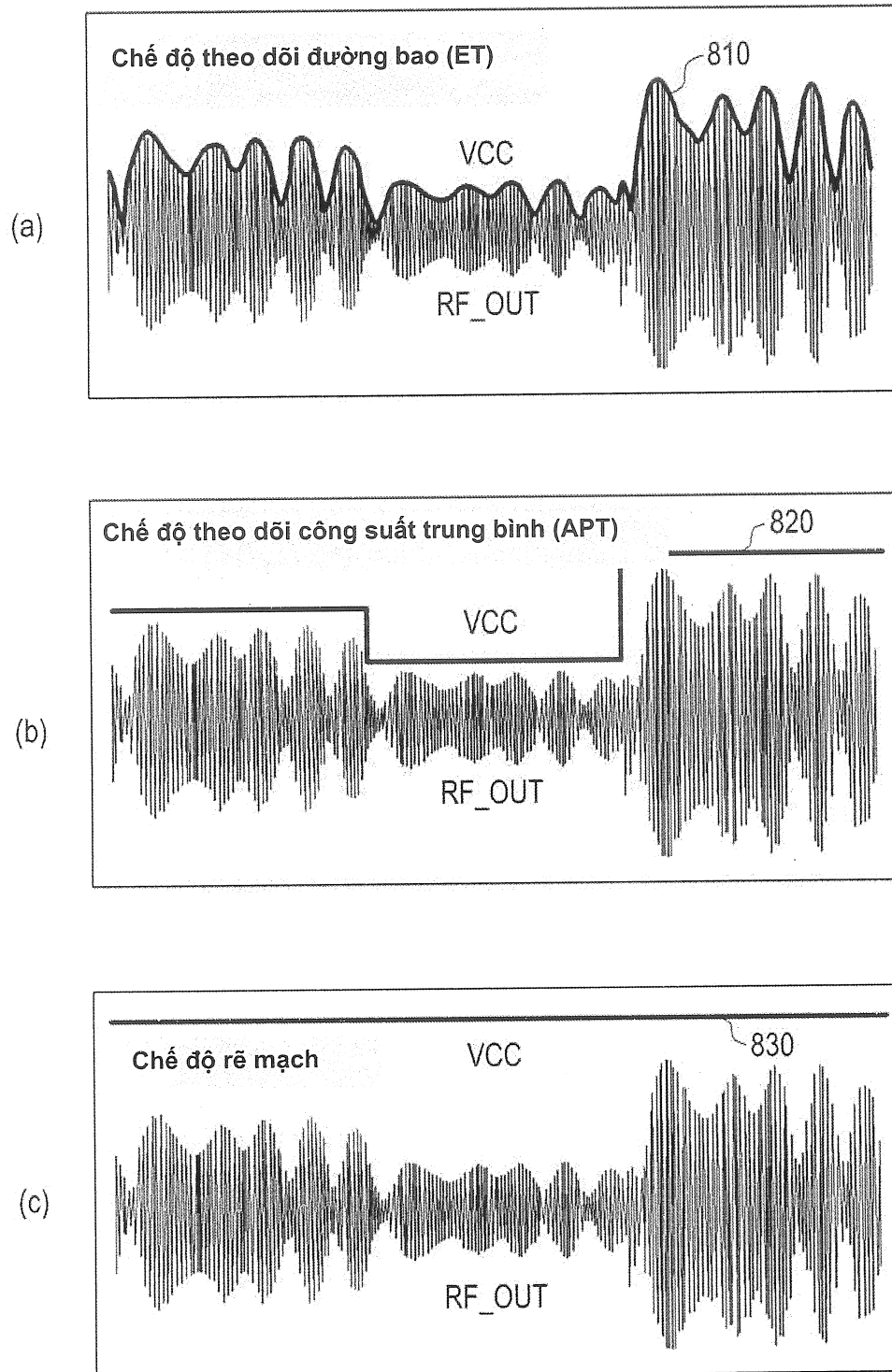


FIG.8

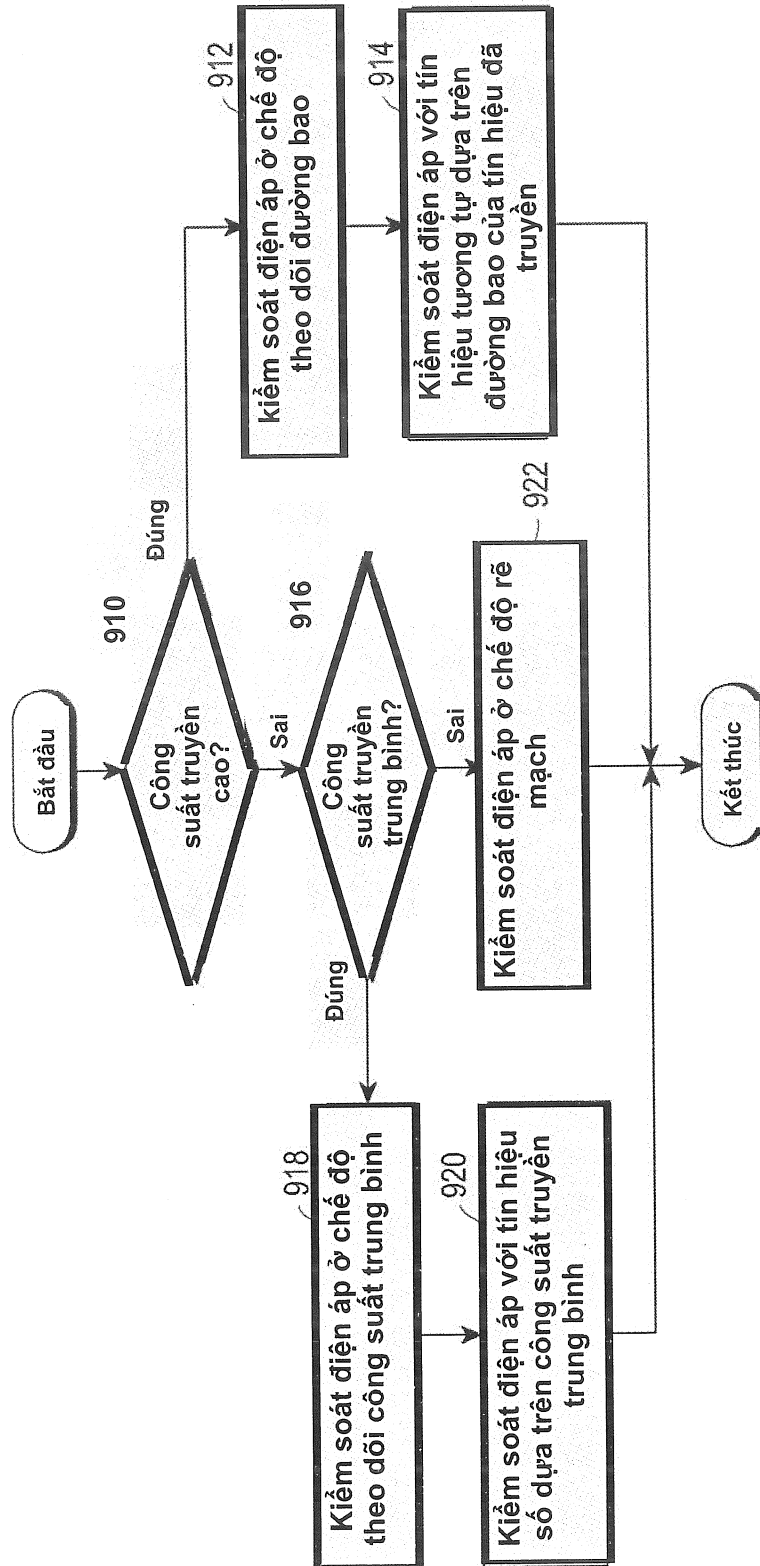


FIG. 9



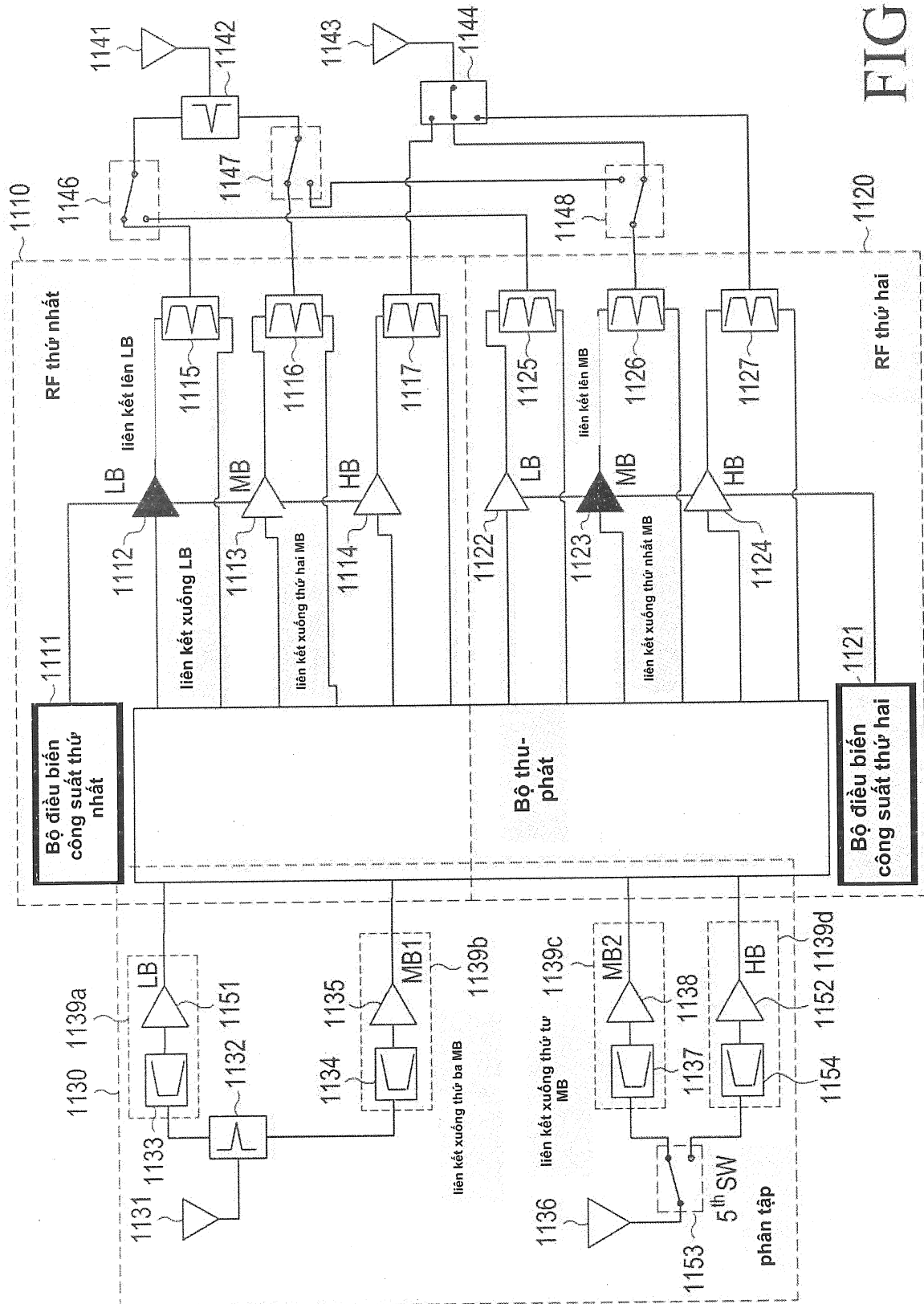


FIG.11

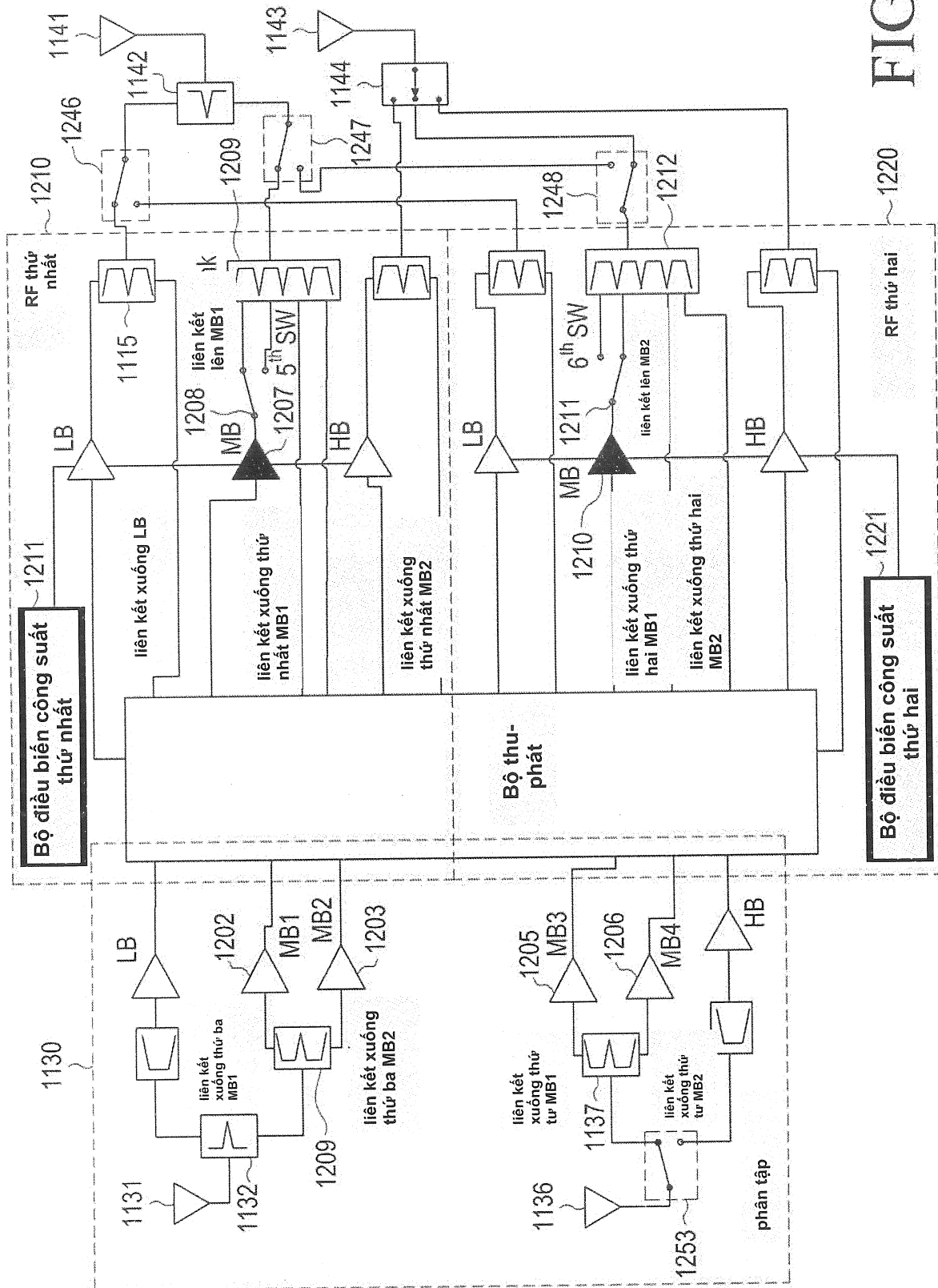


FIG.12

15/38

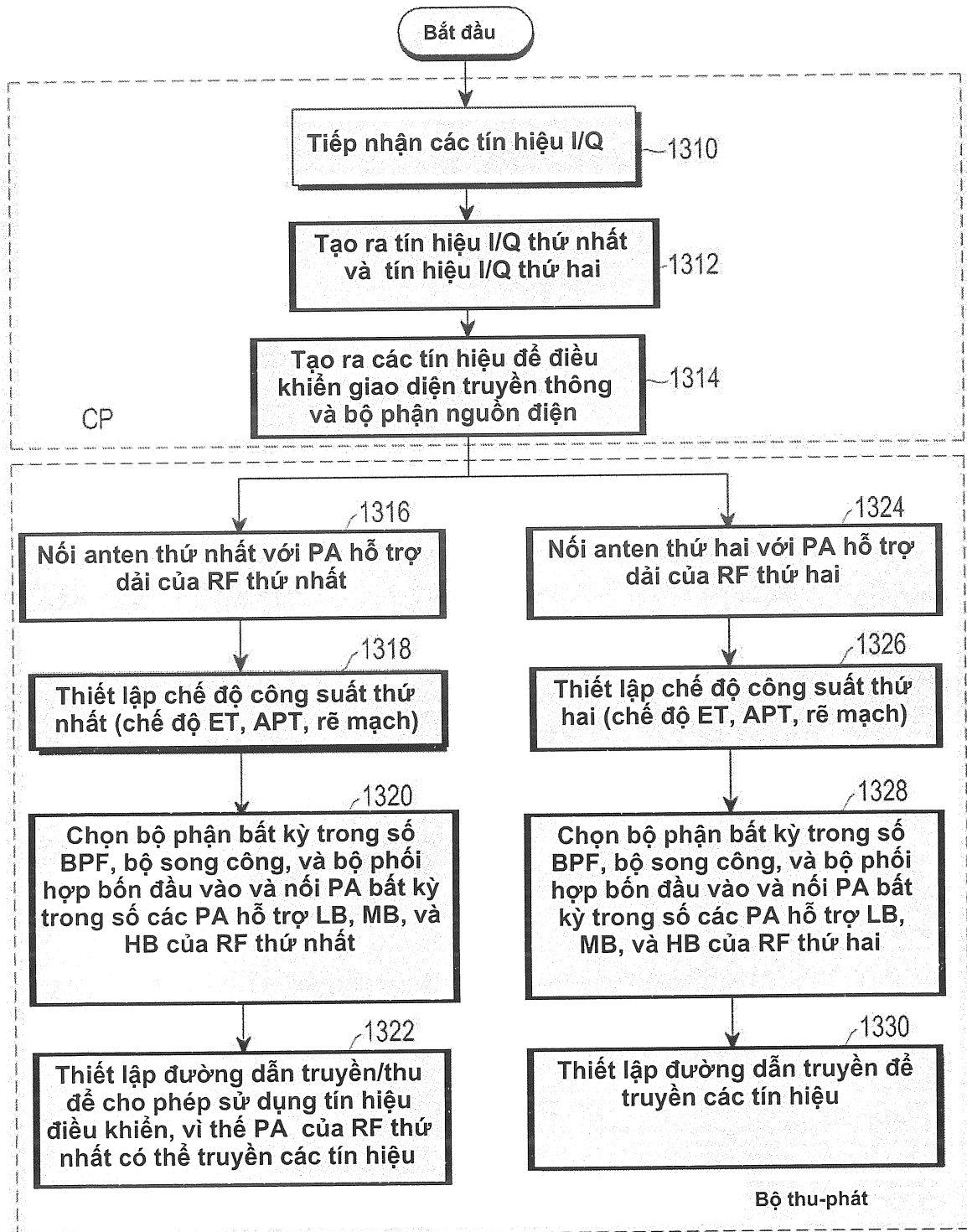


FIG.13

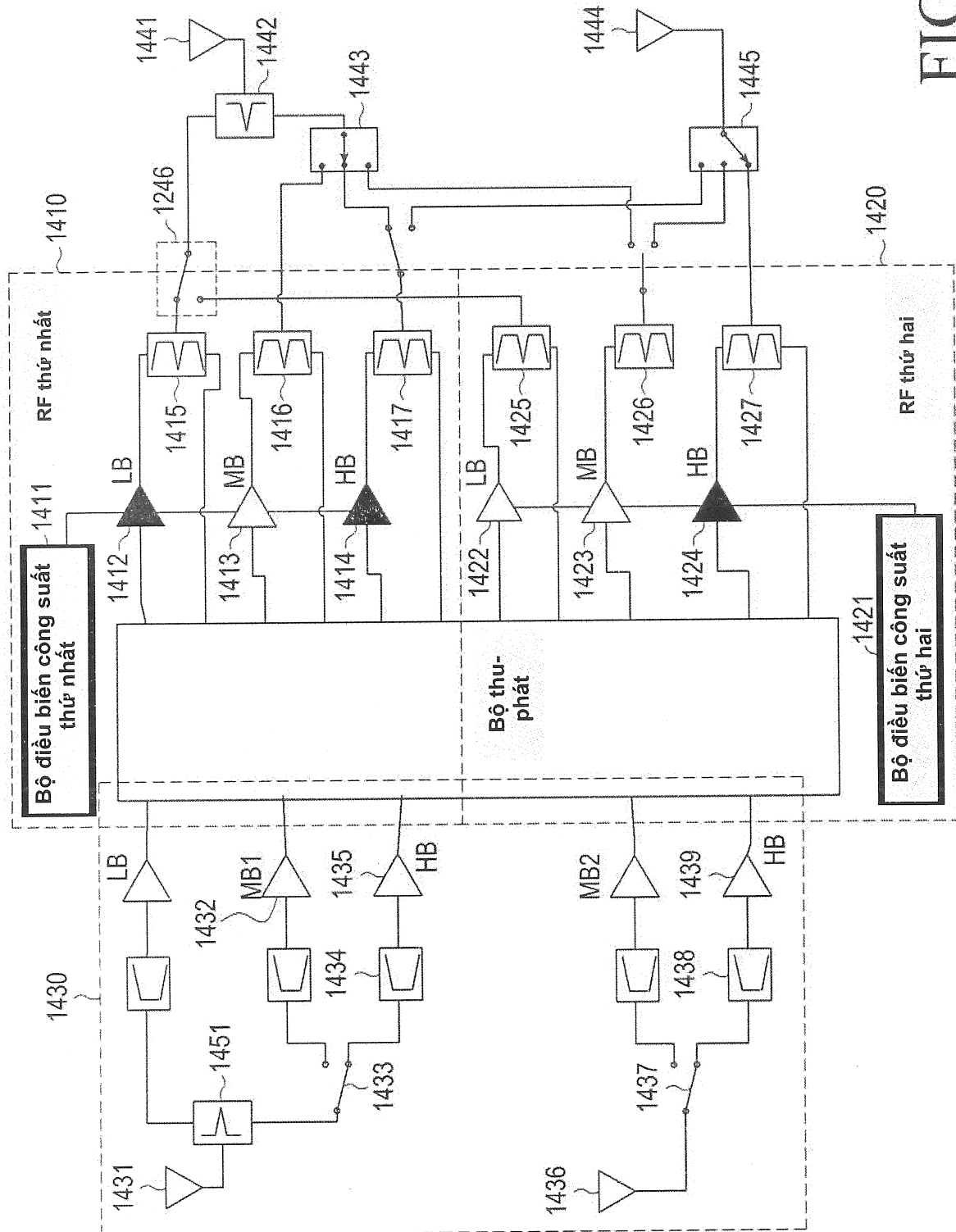


FIG. 14

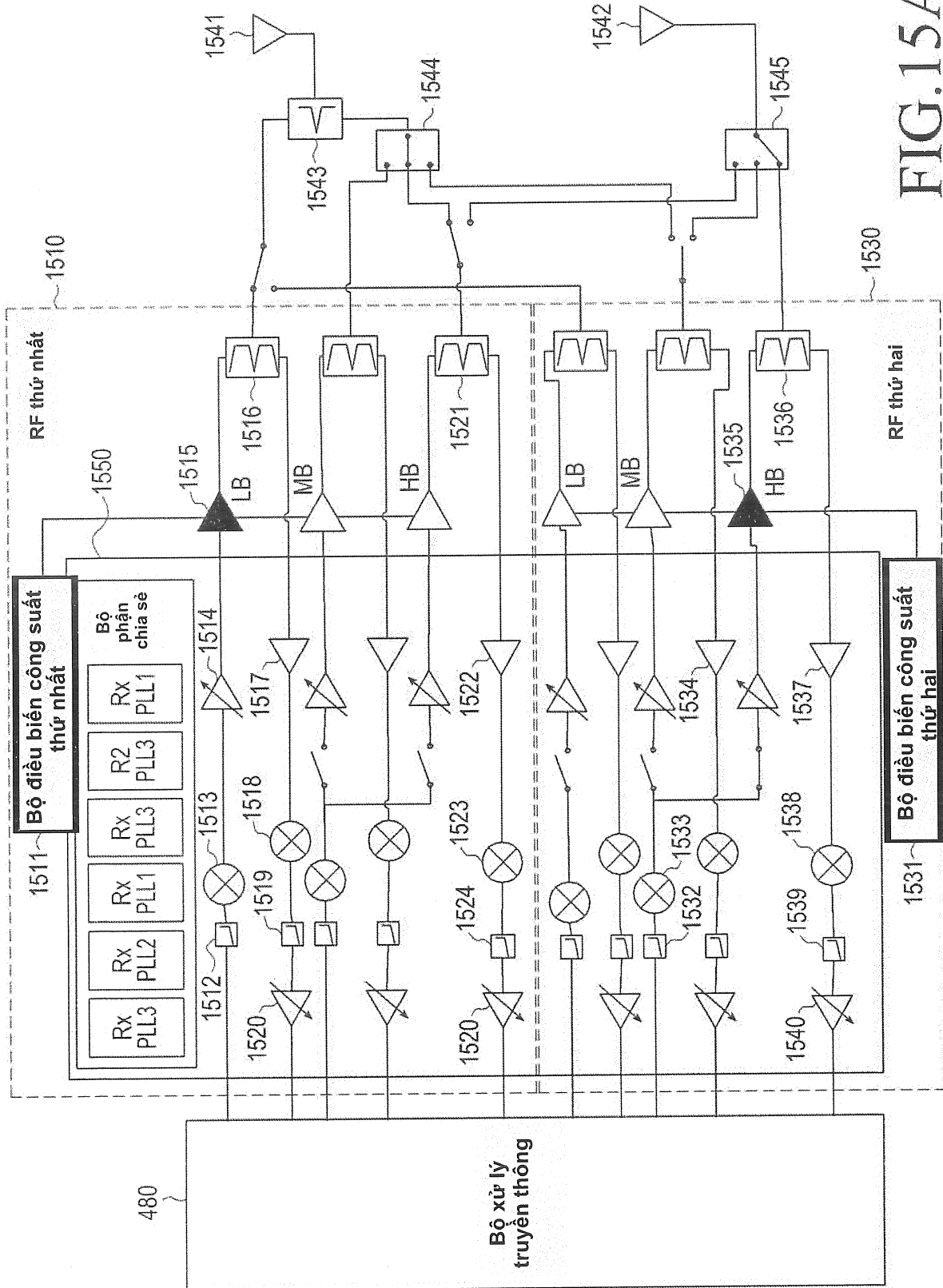


FIG. 15A

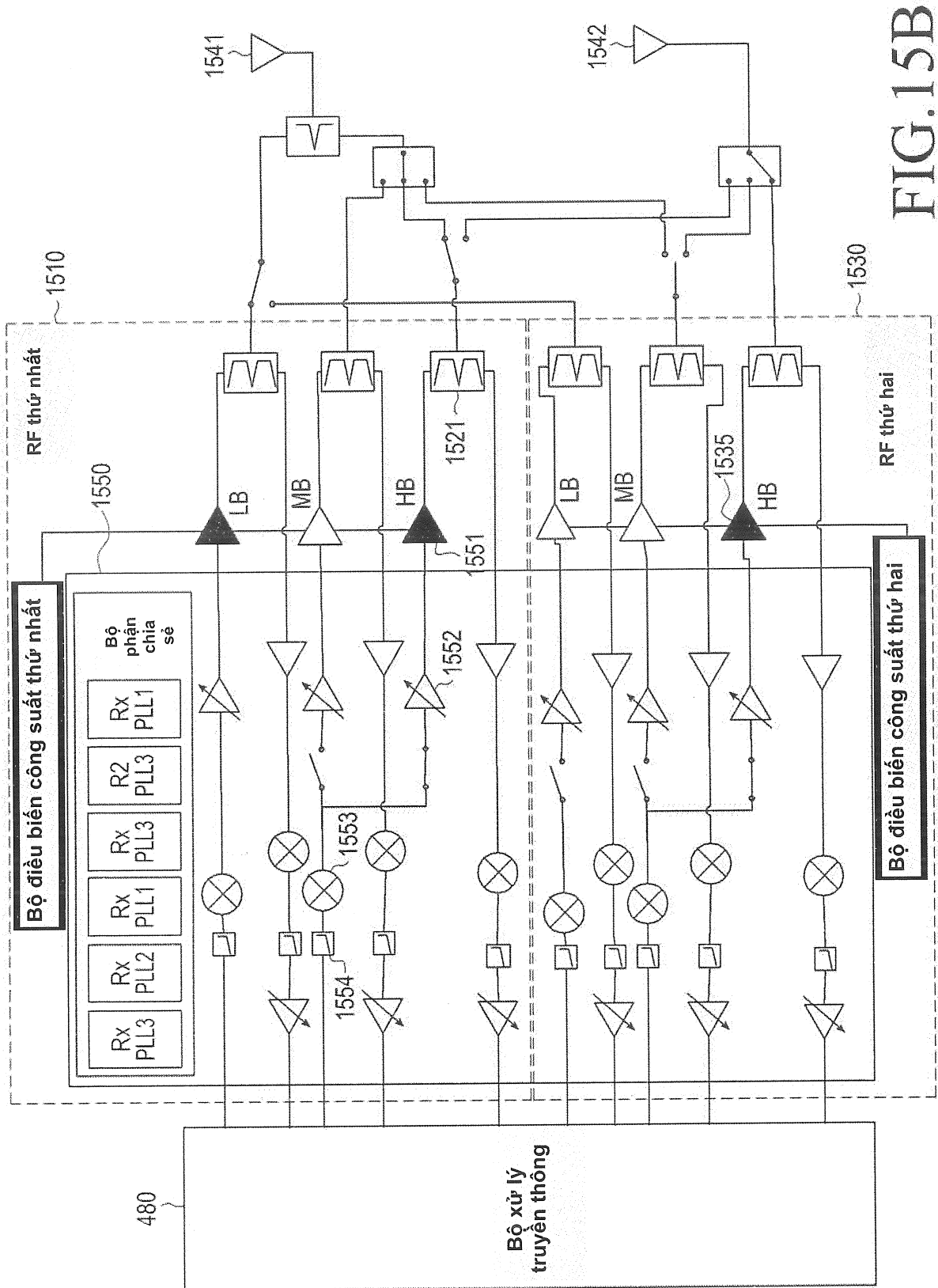


FIG. 15B

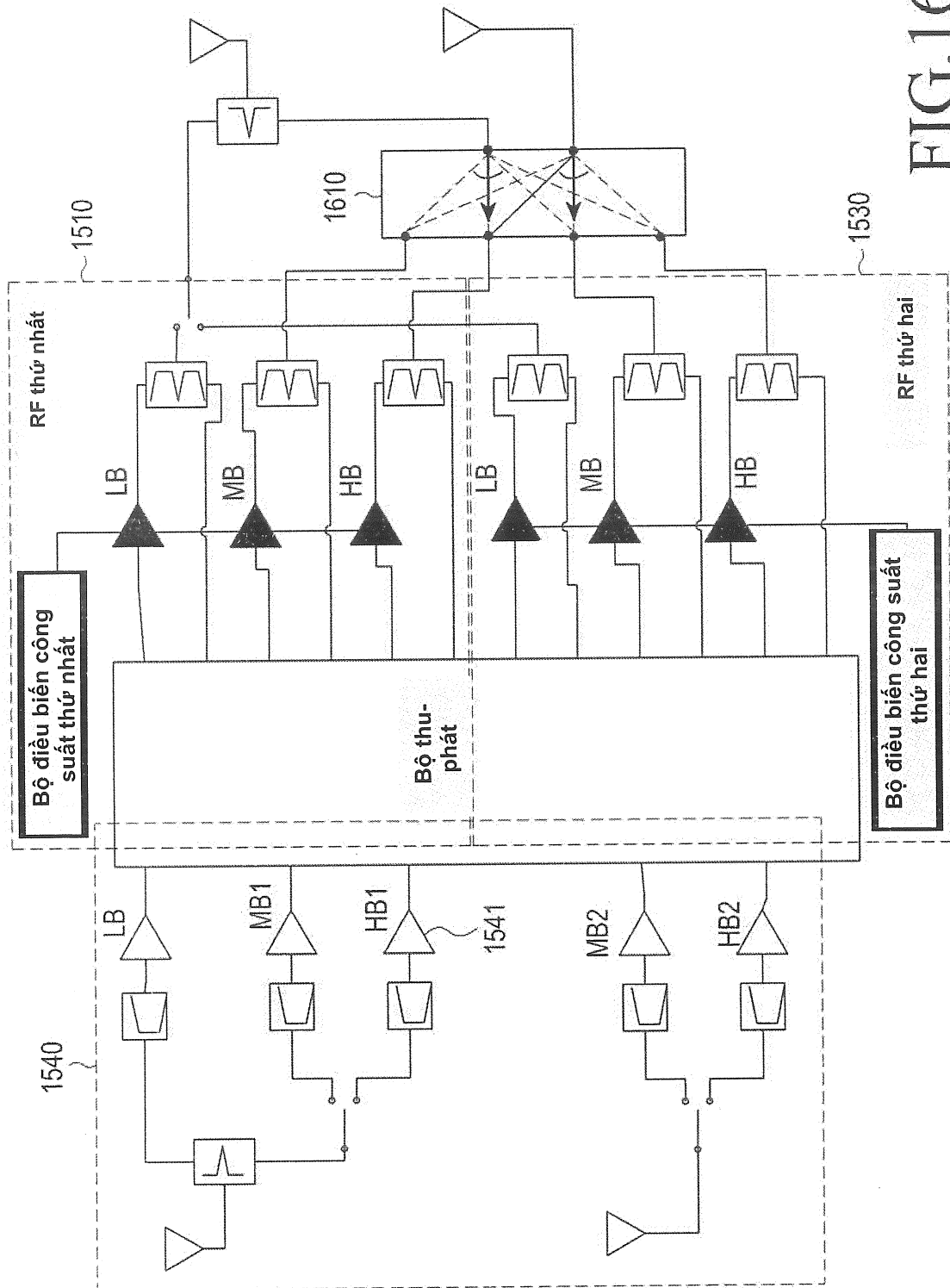


FIG. 16A

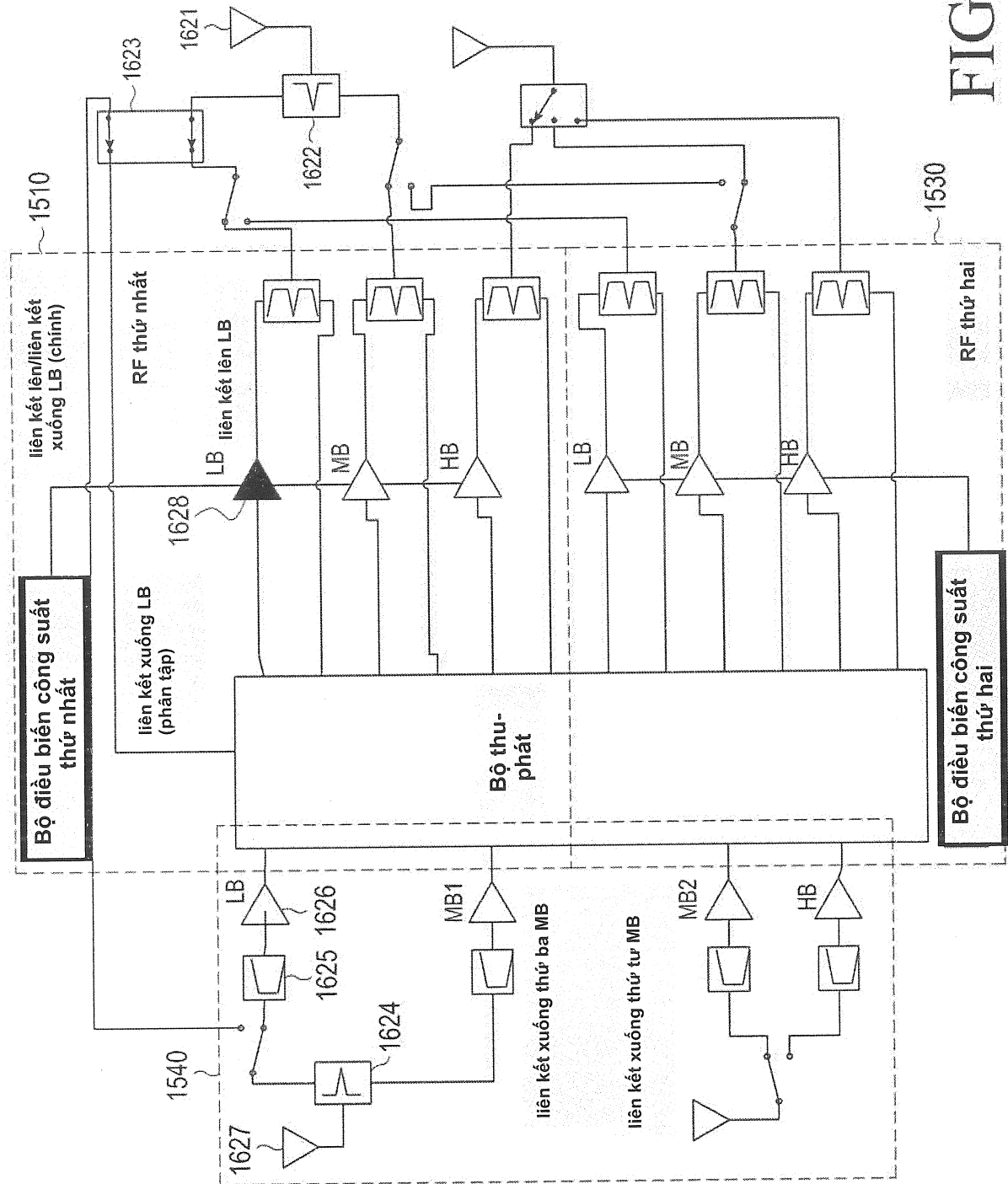


FIG. 16B

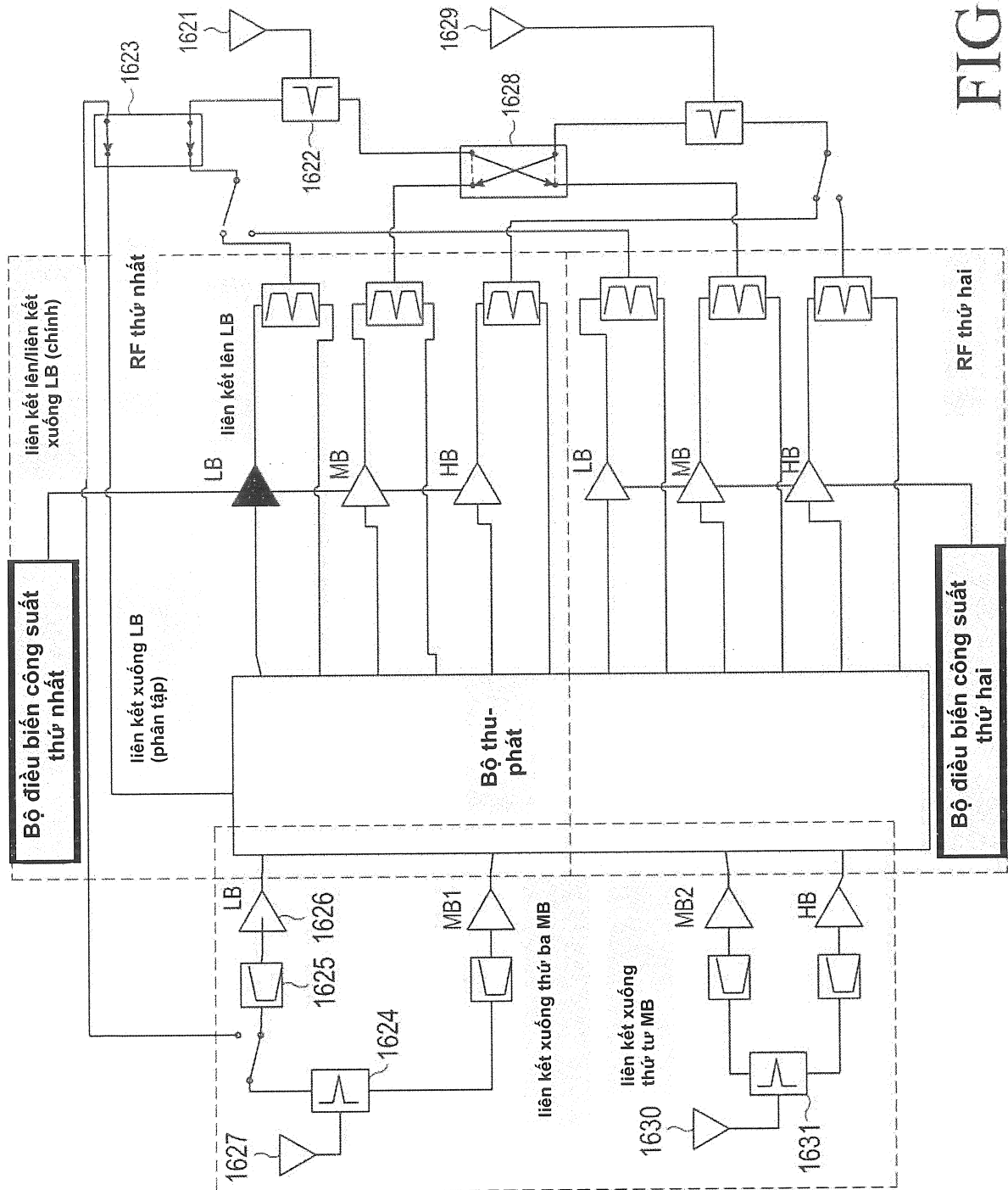


FIG. 16D

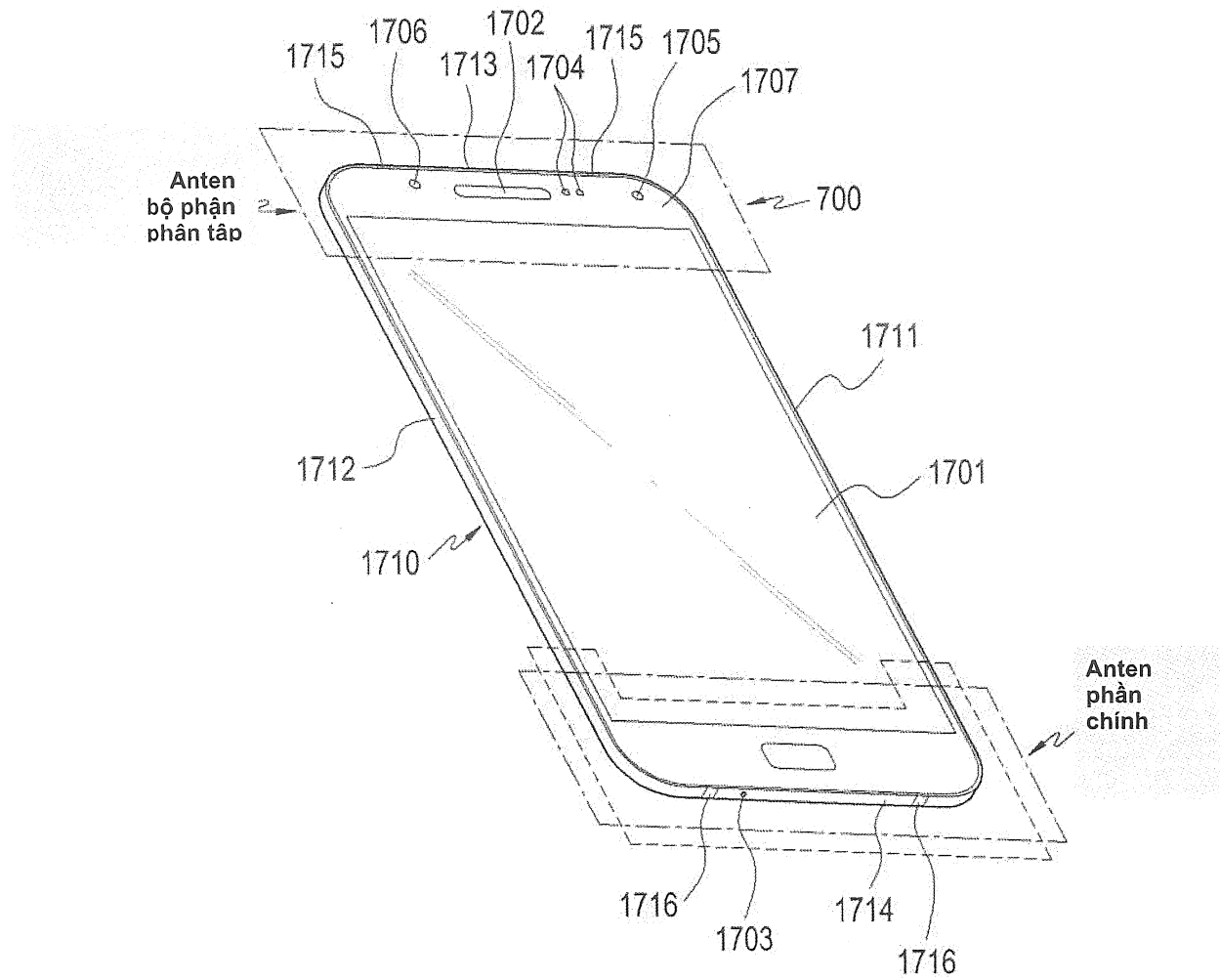


FIG.17

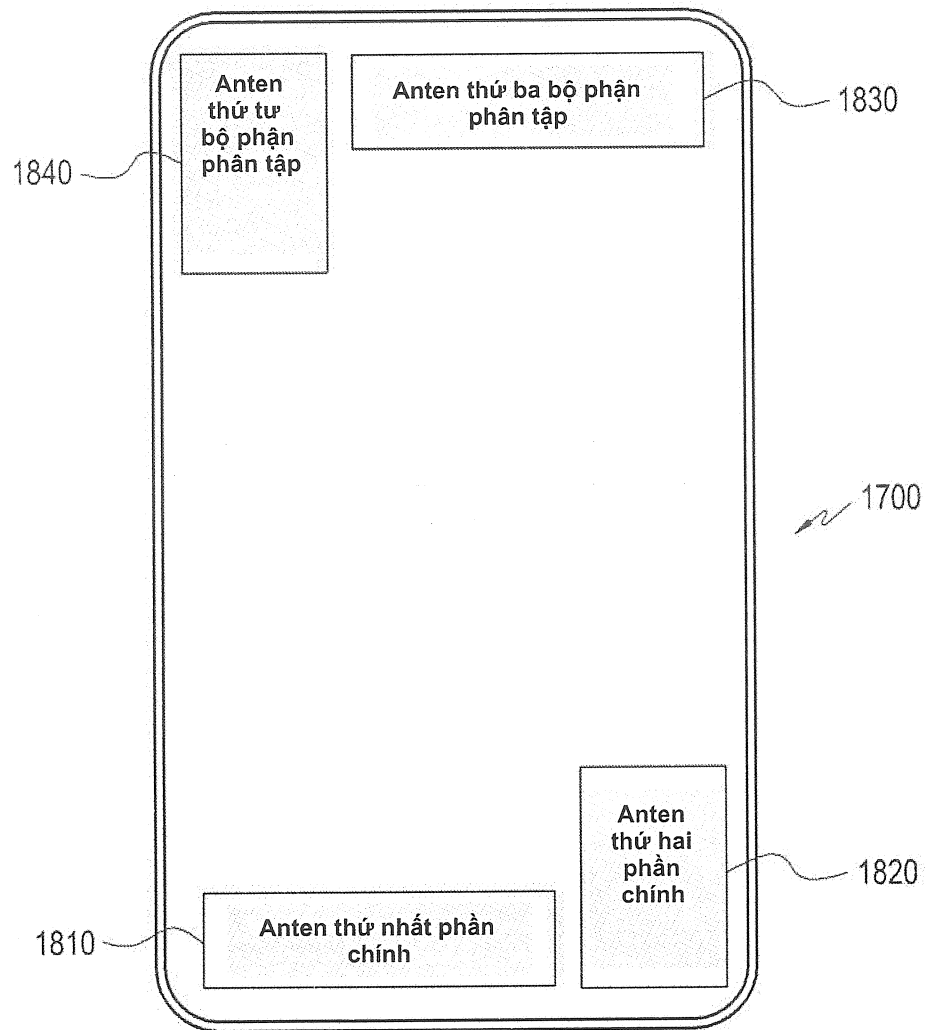


FIG.18

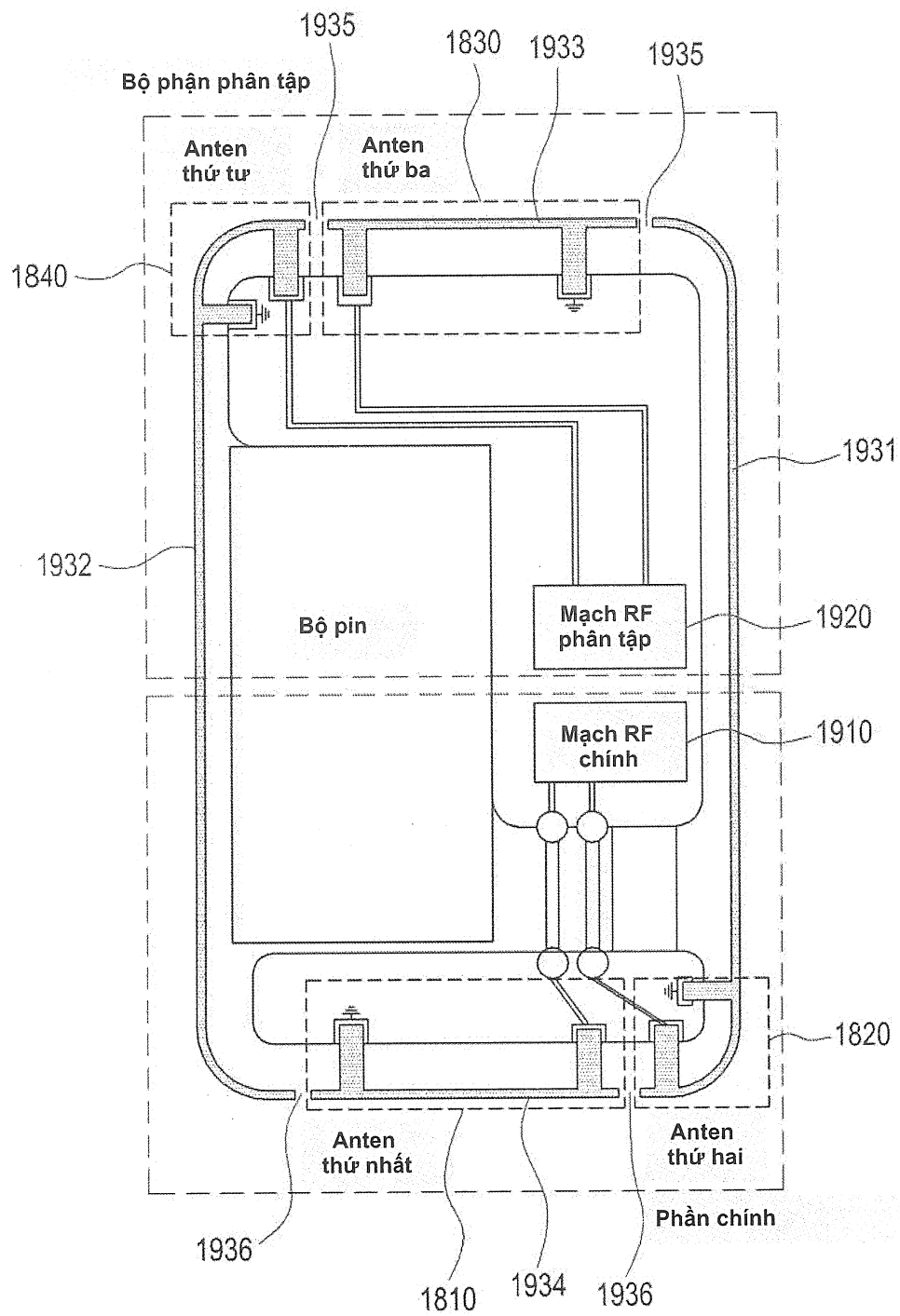


FIG.19

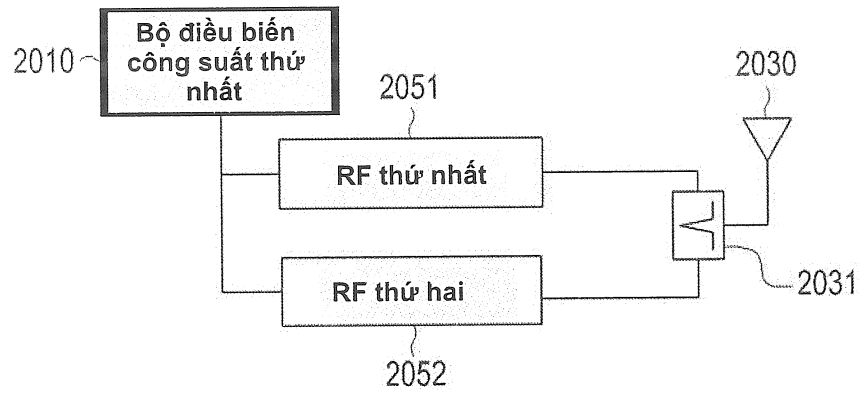


FIG.20A

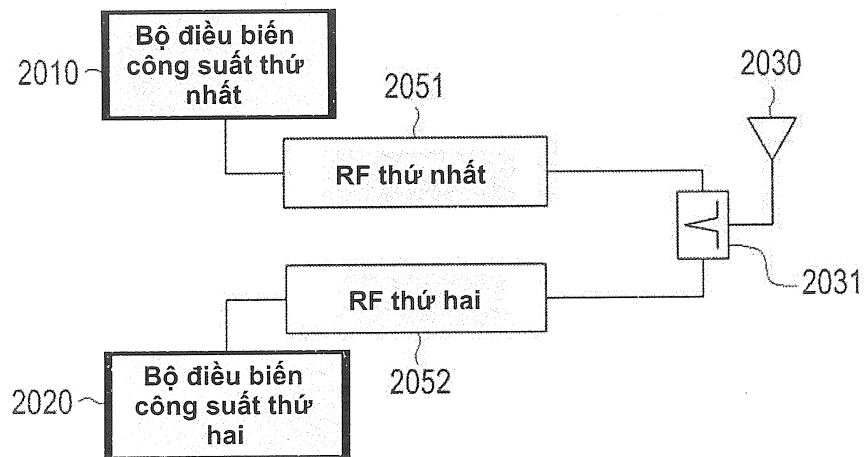


FIG.20B

27/38

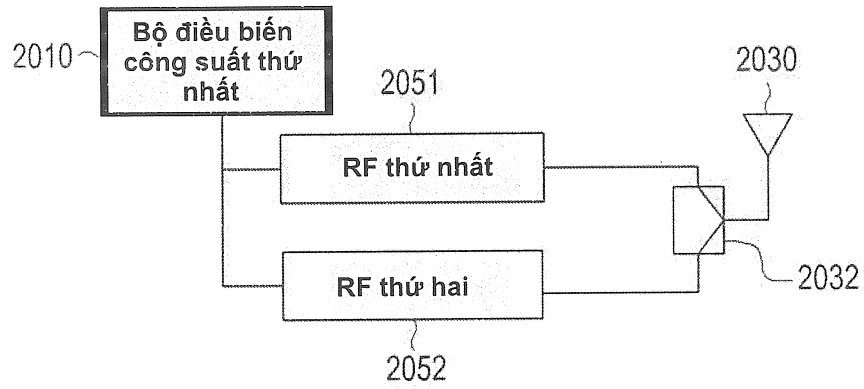


FIG.20C

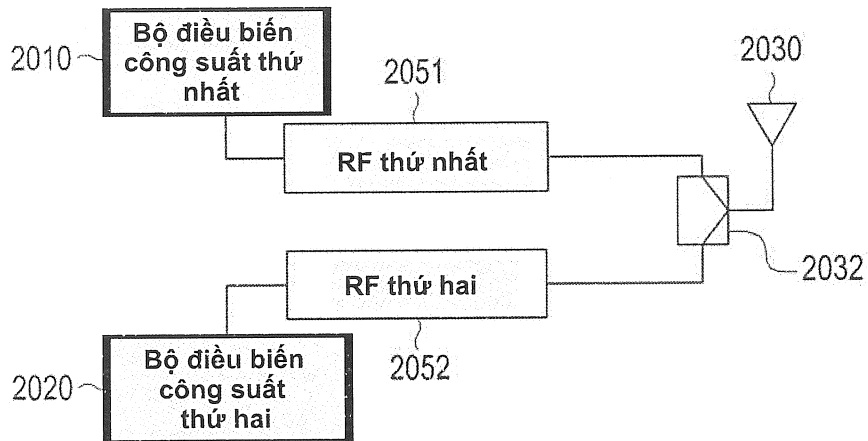


FIG.20D

28/38

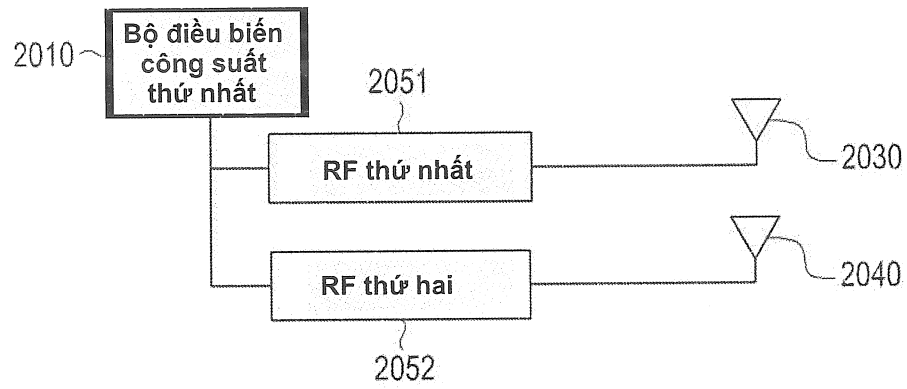


FIG.20E

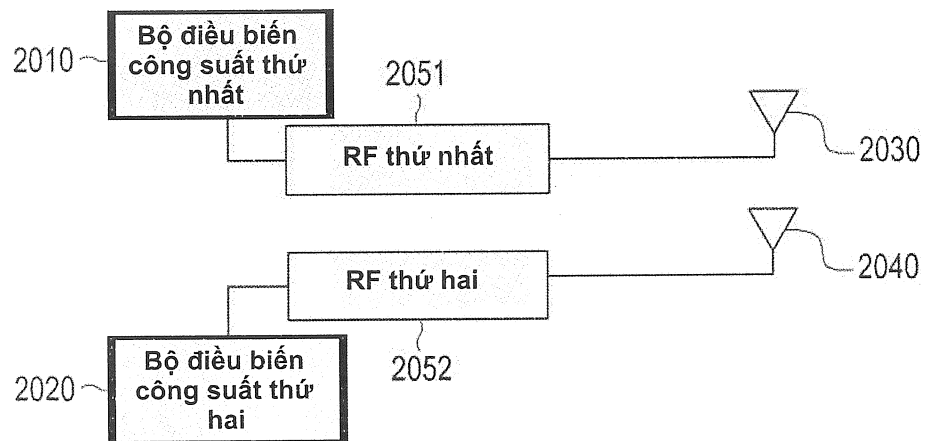


FIG.20F

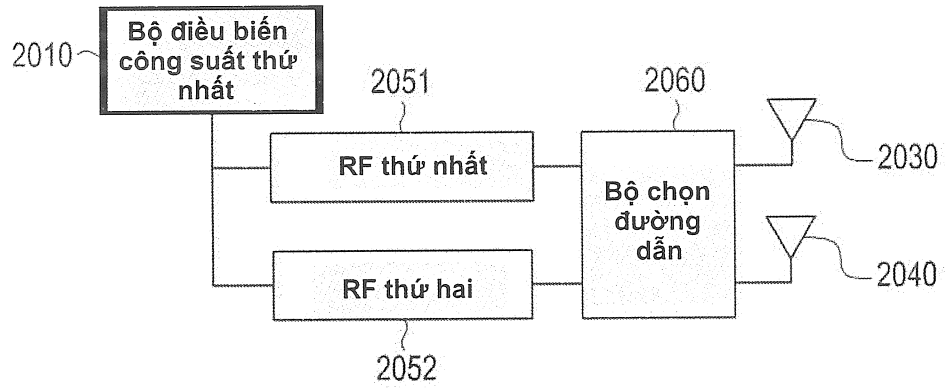


FIG.20G

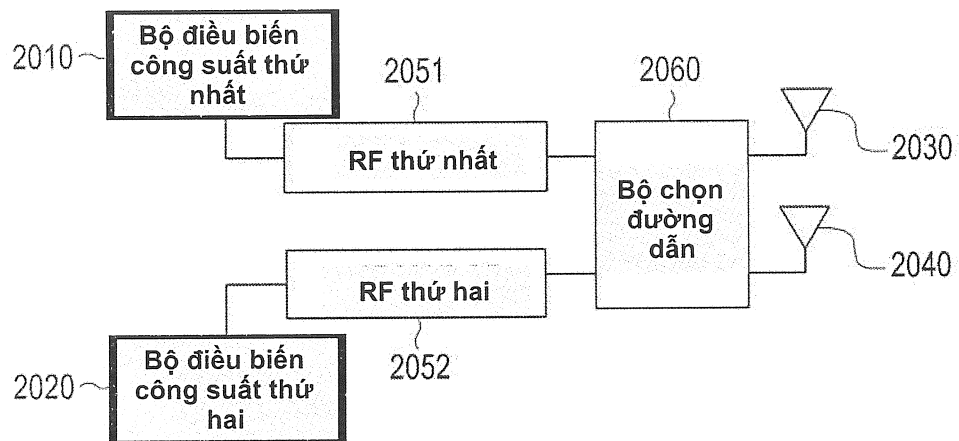


FIG.20H

30/38

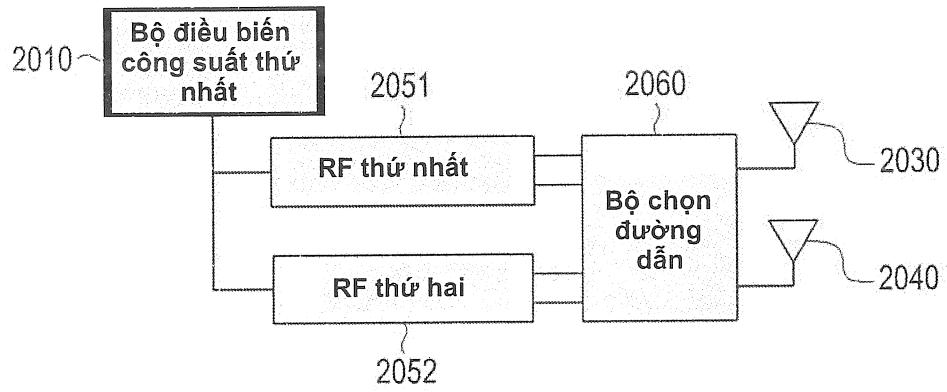


FIG.20I

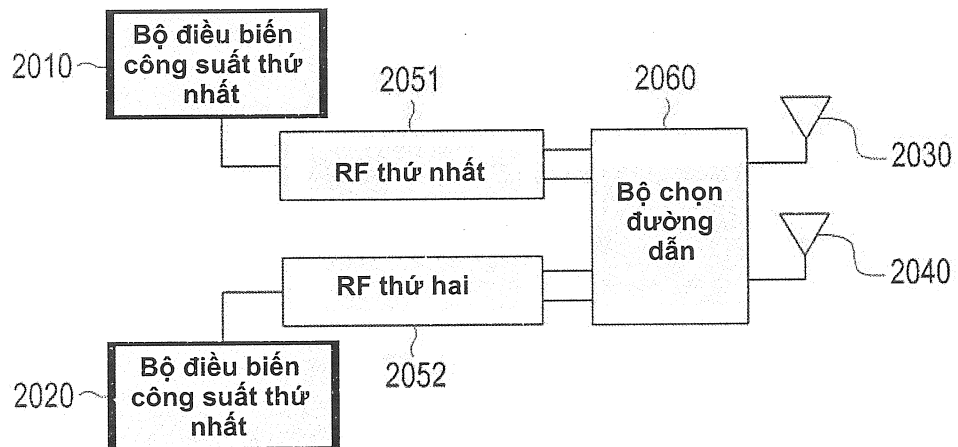


FIG.20J

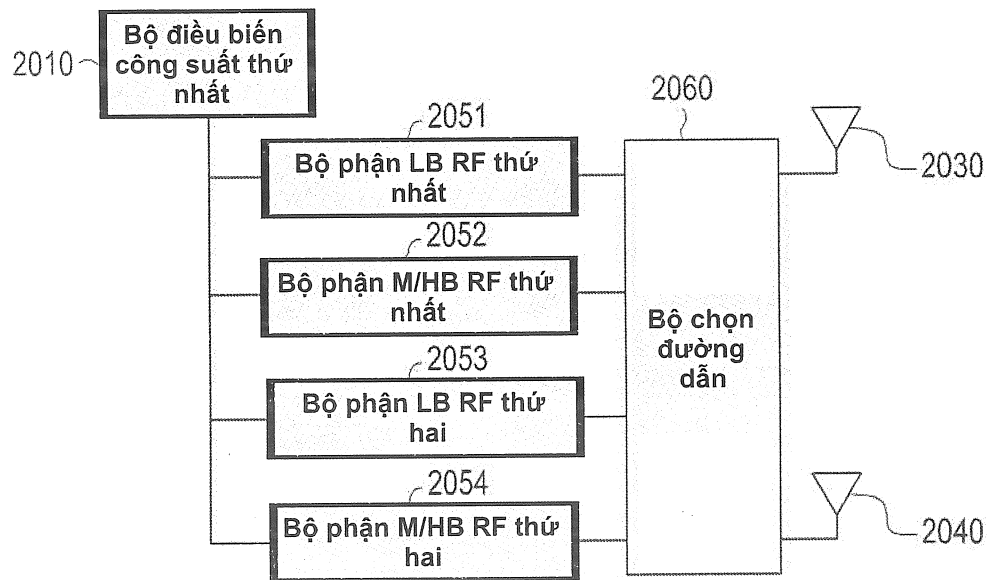


FIG. 20K

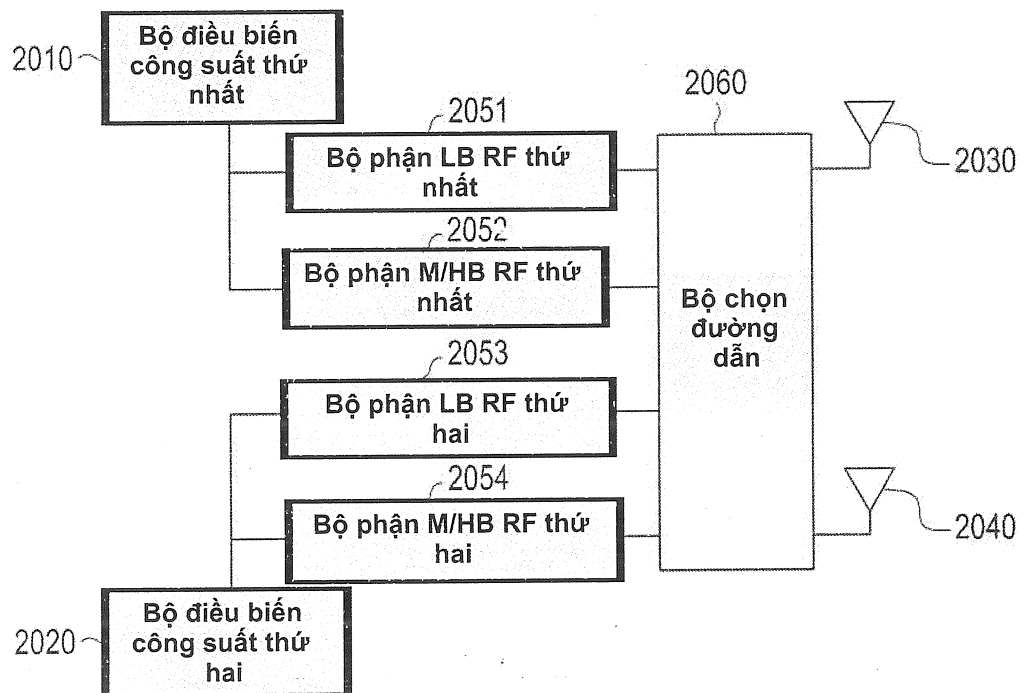


FIG. 20L

32/38

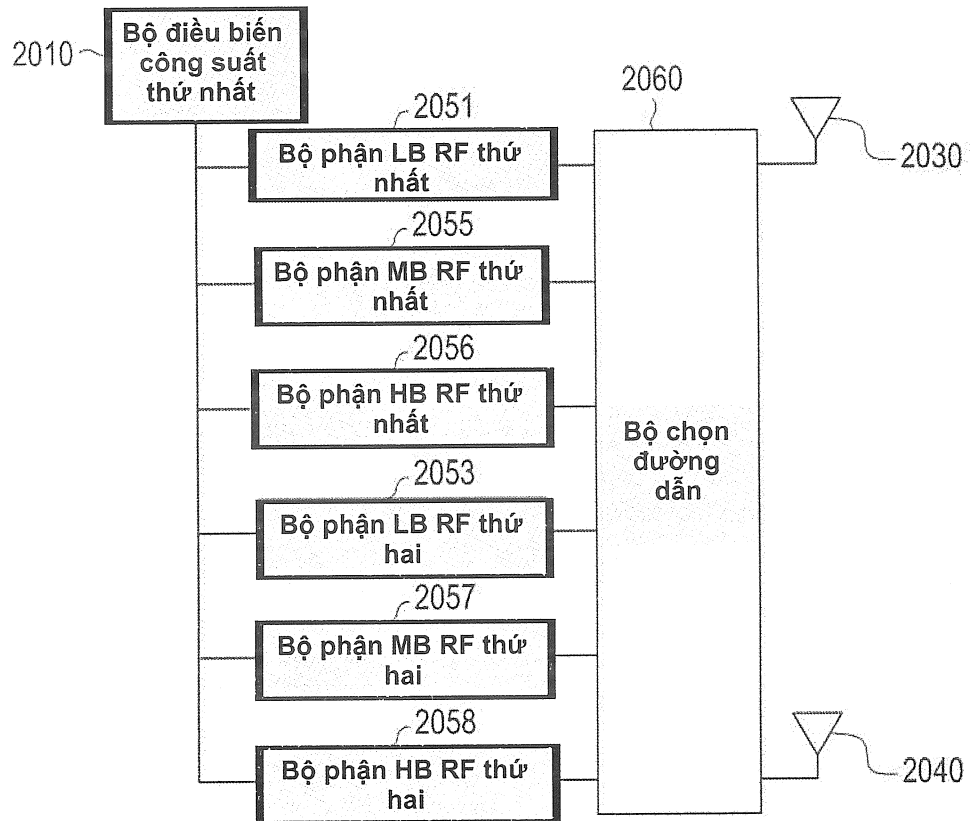


FIG. 20M

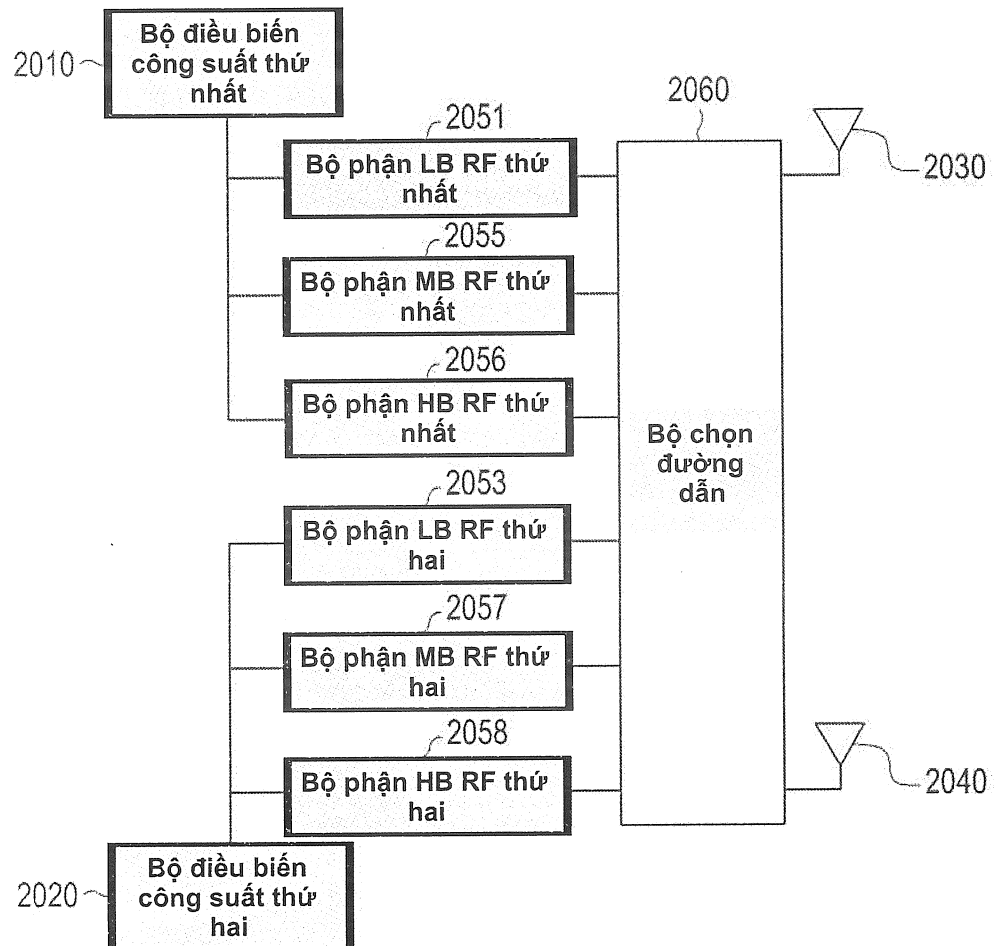


FIG.20N

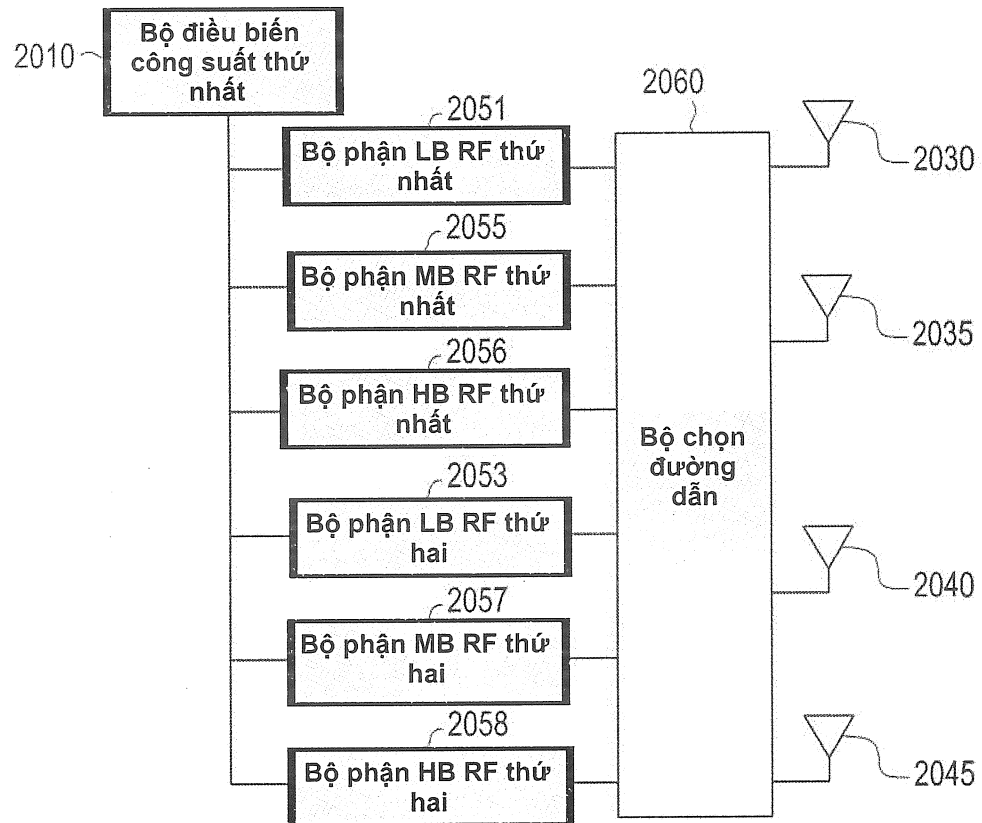


FIG.200

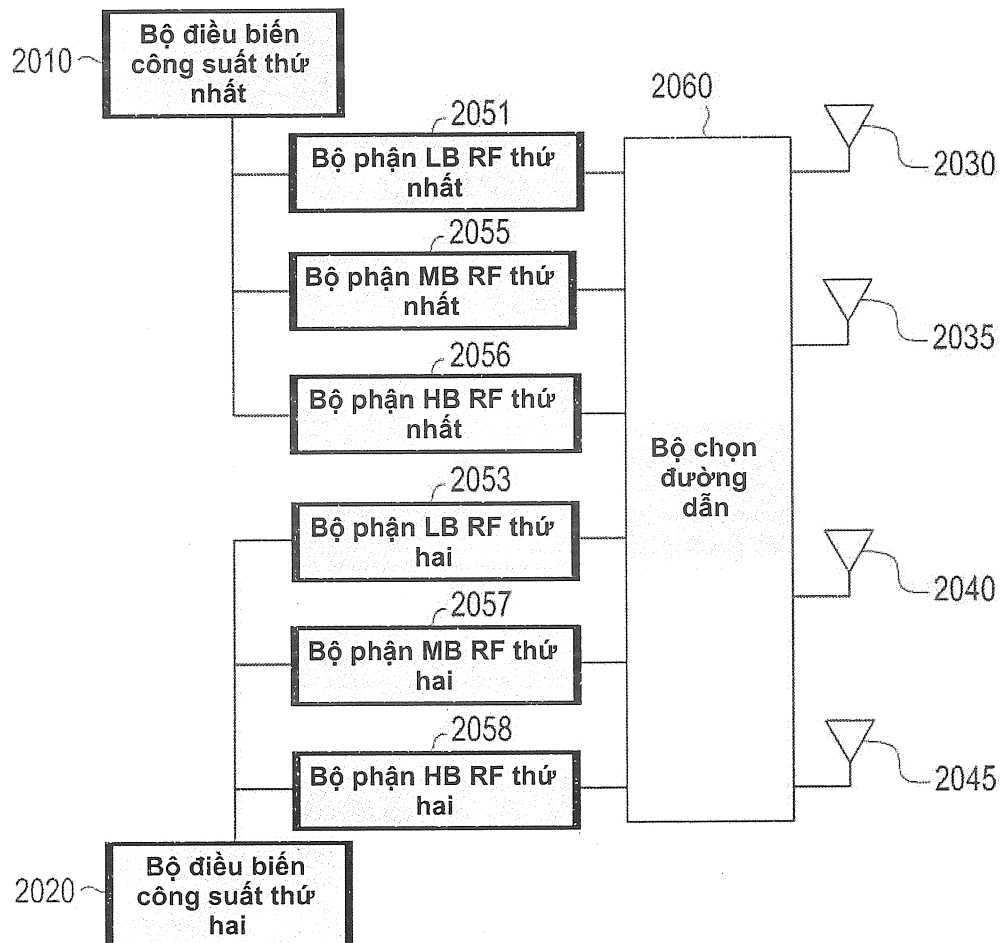


FIG.20P

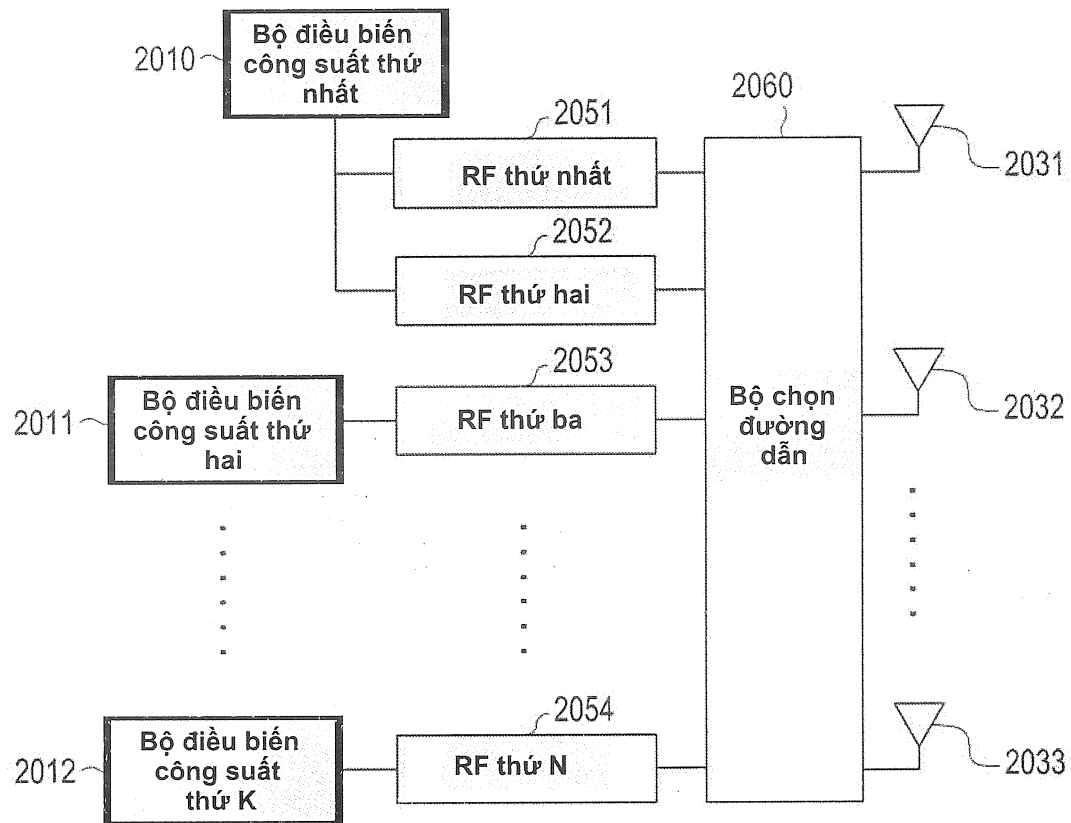


FIG. 20Q

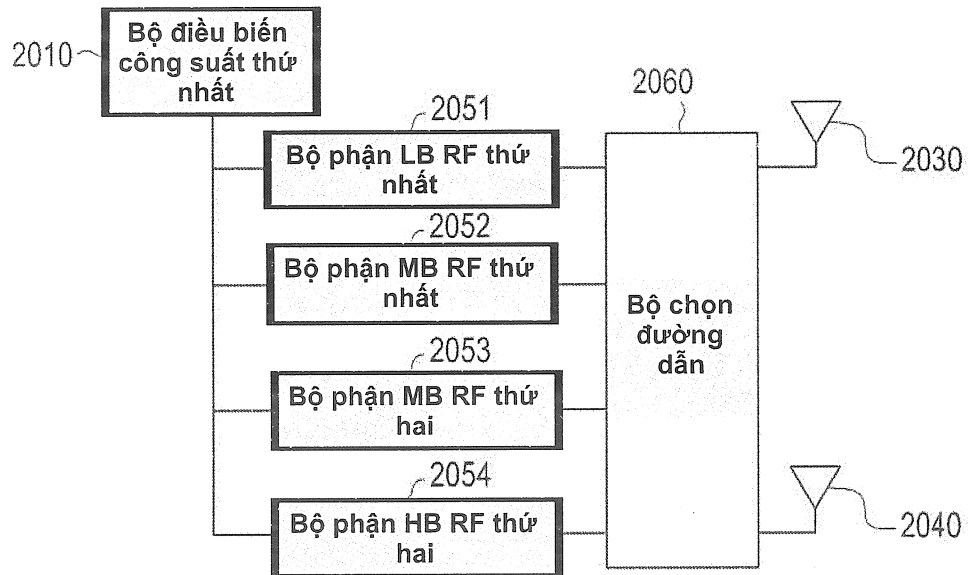


FIG.20R

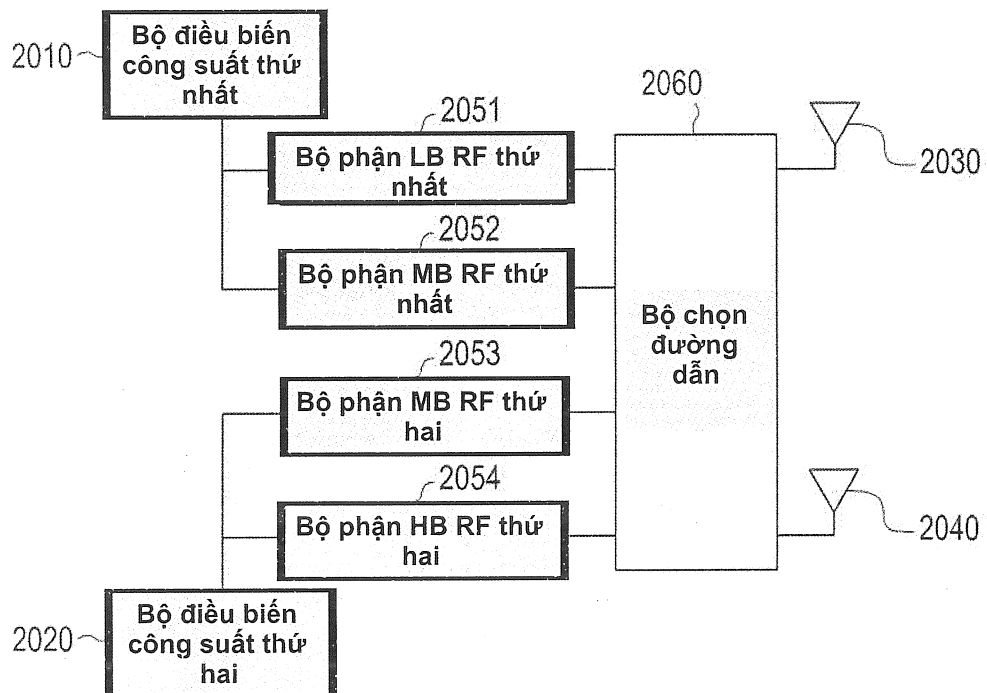


FIG.20S

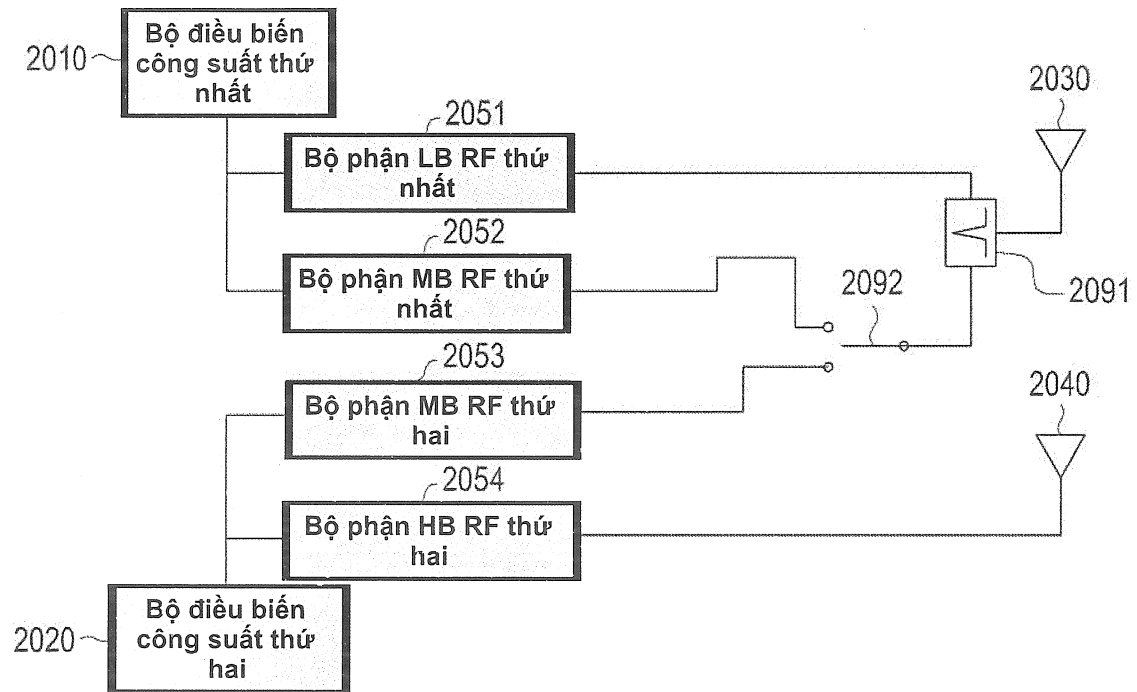


FIG.20T