



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0039532

(51)^{2020.01} H01Q 1/38; H04M 1/02; H04B 1/40;
H01Q 1/24

(13) B

(21) 1-2021-04520

(22) 28/02/2020

(86) PCT/KR2020/002874 28/02/2020

(87) WO2020/175952 03/09/2020

(30) 10-2019-0023866 28/02/2019 KR

(45) 25/04/2024 433

(43) 25/11/2021 404

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

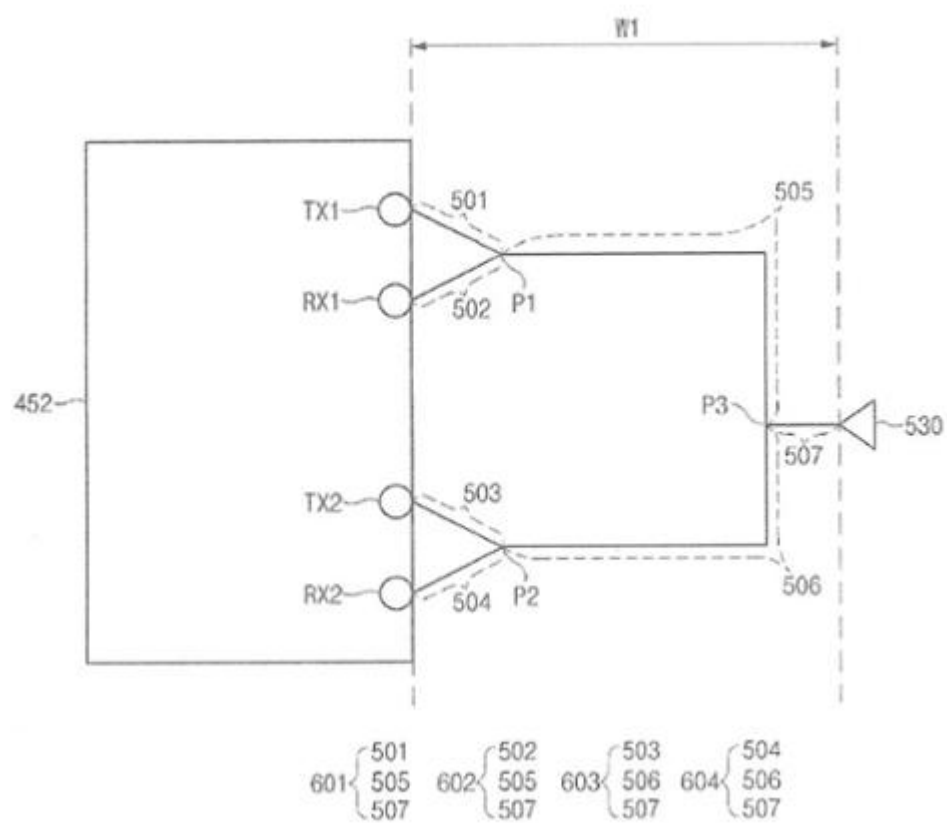
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 16677, Republic of Korea

(72) KIM, Jihoon (KR); SON, Junghwan (KR); LEE, Chaejun (KR).

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

(54) THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ VÀ MÔĐUN ANTEN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử và môđun anten. Thiết bị điện tử này bao gồm vỏ; bộ hiển thị; mạch truyền thông không dây bao gồm cổng thứ nhất, cổng thứ hai, cổng thứ ba, và cổng thứ tư, trong đó mạch truyền thông không dây được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất có tần số thứ nhất qua cổng thứ nhất; thu tín hiệu thứ hai có tần số thứ nhất qua cổng thứ hai; truyền tín hiệu thứ ba có tần số thứ hai khác với tần số thứ nhất qua cổng thứ ba; và thu tín hiệu thứ tư có tần số thứ hai qua cổng thứ tư; và cấu trúc anten được bố trí bên trong vỏ, trong đó cấu trúc anten bao gồm: kết cấu dẫn truyền; nút thứ nhất, nút thứ hai, và nút thứ ba được kết nối điện với kết cấu dẫn truyền; tuyến đường điện thứ nhất; tuyến đường điện thứ hai; tuyến đường điện thứ ba; tuyến đường điện thứ tư; tuyến đường điện thứ năm; tuyến đường điện thứ sáu; và tuyến đường điện thứ bảy.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến môđun anten hỗ trợ các băng kép và thiết bị điện tử bao gồm anten này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Vì các kỹ thuật truyền thông di động phát triển, nên thiết bị điện tử được trang bị anten, chẳng hạn như điện thoại thông minh hoặc thiết bị đeo được, được cung cấp rộng rãi. Thiết bị điện tử có thể thu hoặc truyền tín hiệu bao gồm dữ liệu (ví dụ, bản tin, hình, video, tập tin âm nhạc, hoặc trò chơi) thông qua anten.

Môđun anten của thiết bị điện tử có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều phần tử anten để thu hoặc truyền tín hiệu hiệu quả hơn. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể bao gồm một hoặc nhiều mảng anten mà trong mỗi phần tử trong số nhiều phần tử anten được sắp xếp theo hình dạng đều. Mảng anten có thể có công suất phát xạ đẳng hướng hiệu quả (effective isotropically radiated power (EIRP)) lớn hơn so với một phần tử anten.

Trong truyền thông di động 5G, vì mục đích cải thiện thông lượng dữ liệu, tín hiệu không dây trong băng tần số tương đối cao có thể được sử dụng so với truyền thông di động 4G. Hơn nữa, trong truyền thông di động 5G, thiết bị điện tử có thể hỗ trợ các băng kép để sử dụng hiệu quả hơn các tài nguyên vô tuyến. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ băng thứ nhất (ví dụ, băng 26GHz hoặc băng lớn hơn nhưng nhỏ hơn 30GHz) và băng thứ hai (ví dụ, băng 37GHz hoặc băng lớn hơn nhưng nhỏ hơn 40GHz). Trong trường hợp này, thiết bị điện tử có thể bao gồm tuyến đường truyền dẫn/thu dành cho băng thứ nhất và tuyến đường truyền dẫn/thu dành cho băng thứ hai ít nhất một phần khác với băng thứ nhất, do đặc tính tần số của bộ khuếch đại công suất.

Để hỗ trợ các băng kép, nhiều tuyến đường truyền dẫn và thu có thể được kết nối điện với một phần tử anten. Trong truyền thông di động 5G, thiết bị điện tử có thể thực hiện truyền thông không dây tùy thuộc vào sơ đồ dồn kênh phân chia thời gian. Trong trường hợp này, thiết bị điện tử có thể chuyển mạch một phần tử anten để được kết nối với tuyến đường truyền dẫn hoặc tuyến đường thu tùy thuộc vào cấu hình của các tài nguyên không dây. Hơn nữa, thiết bị điện tử có thể chuyển mạch một phần tử anten để được liên kết với băng tần số thứ nhất hoặc băng tần số thứ hai.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để chuyển mạch các tuyến đường truyền dẫn và thu được liên kết với phần tử anten, thì thiết bị điện tử có thể sử dụng phần tử chuyển mạch hoặc mạch chuyển mạch. Khi phần tử chuyển mạch hoặc mạch chuyển mạch được sử dụng, thì hiệu năng của anten có thể suy giảm do phần tử chuyển mạch hoặc mạch chuyển mạch. Ví dụ, tổn hao chèn có thể xảy ra do phần tử chuyển mạch hoặc mạch chuyển mạch. Ngoài ra, do phần tử chuyển mạch hoặc mạch chuyển mạch, nên độ phức tạp hệ thống của môđun anten có thể tăng lên và tính tuyến tính của môđun anten có thể suy giảm.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị điện tử được đề xuất. Thiết bị điện tử bao gồm vỏ bao gồm tám thứ nhất, tám thứ hai quay ngược hướng so với tám thứ nhất, và chi tiết cạnh bao quanh khoảng trống giữa tám thứ nhất và tám thứ hai và được ghép nối với tám thứ hai hoặc được tạo thành liên khối với tám thứ hai, bộ hiển thị được để lộ ra thông qua ít nhất một phần của tám thứ nhất, mạch truyền thông không dây bao gồm cổng thứ nhất, cổng thứ hai, cổng thứ ba, và cổng thứ tư, trong đó mạch truyền thông không dây được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất có tần số thứ nhất qua cổng thứ nhất; thu tín hiệu thứ hai có tần số thứ nhất qua cổng thứ hai; truyền tín hiệu thứ ba có tần số thứ hai khác với tần số thứ nhất qua cổng thứ ba; và thu tín hiệu thứ tư có tần số thứ hai qua cổng thứ tư; và cấu trúc anten được bố trí bên trong vỏ, trong đó cấu trúc anten bao gồm kết cấu dẫn truyền, nút thứ nhất, nút thứ hai, và nút thứ ba được kết nối điện với kết cấu dẫn truyền, tuyến đường điện thứ nhất kéo dài giữa cổng thứ nhất và nút thứ nhất và có độ dài thứ nhất mà là bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ nhất của tín hiệu thứ nhất, tuyến đường điện thứ hai kéo dài giữa cổng thứ hai và nút thứ nhất và có độ dài thứ nhất, tuyến đường điện thứ ba kéo dài giữa cổng thứ ba và nút thứ hai và có độ dài thứ hai mà là bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ hai của tín hiệu thứ hai, tuyến đường điện thứ tư kéo dài giữa cổng thứ tư và nút thứ hai và có độ dài thứ hai, tuyến đường điện thứ năm kéo dài giữa nút thứ nhất và nút thứ ba và có độ dài thứ ba, trong đó tổng của độ dài thứ nhất và độ dài thứ ba là bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ hai, tuyến đường điện thứ sáu kéo dài giữa nút thứ hai và nút thứ ba và có độ dài thứ tư, trong đó tổng của độ dài thứ hai và độ dài thứ tư là bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ nhất, và tuyến đường điện thứ bảy được kết nối điện giữa nút thứ ba và kết cấu dẫn truyền.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, môđun anten được đề xuất. Môđun anten này bao gồm mạch truyền thông không dây bao gồm cổng thứ nhất, cổng thứ hai, cổng

thứ ba, và cổng thứ tư, trong đó mạch truyền thông không dây được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất có tần số thứ nhất qua cổng thứ nhất, thu tín hiệu thứ hai có tần số thứ nhất qua cổng thứ hai, truyền tín hiệu thứ ba có tần số thứ hai khác với tần số thứ nhất qua cổng thứ ba, và thu tín hiệu thứ tư có tần số thứ hai qua cổng thứ tư, và bảng mạch in trong đó kết cấu dẫn truyền được tạo thành trên bề mặt thứ nhất và trong đó mạch truyền thông không dây được bố trí trên bề mặt thứ hai quay ngược hướng so với bề mặt thứ nhất, trong đó bảng mạch in bao gồm nút thứ nhất, nút thứ hai, và nút thứ ba được kết nối điện với kết cấu dẫn truyền, tuyến đường điện thứ nhất kéo dài giữa cổng thứ nhất và nút thứ nhất và có độ dài thứ nhất mà là bội lẻ của $1/4$ bước sóng của bước sóng thứ nhất của tín hiệu thứ nhất, tuyến đường điện thứ hai kéo dài giữa cổng thứ hai và nút thứ nhất và có độ dài thứ nhất, tuyến đường điện thứ ba kéo dài giữa cổng thứ ba và nút thứ hai và có độ dài thứ hai mà là bội lẻ của $1/4$ bước sóng của bước sóng thứ hai của tín hiệu thứ hai, tuyến đường điện thứ tư kéo dài giữa cổng thứ tư và nút thứ hai và có độ dài thứ hai, tuyến đường điện thứ năm kéo dài giữa nút thứ nhất và nút thứ ba và có độ dài thứ ba, trong đó tổng của độ dài thứ nhất và độ dài thứ ba là bội lẻ của $1/4$ bước sóng của bước sóng thứ hai, tuyến đường điện thứ sáu kéo dài giữa nút thứ hai và nút thứ ba và có độ dài thứ tư, trong đó tổng của độ dài thứ hai và độ dài thứ tư là bội lẻ của $1/4$ bước sóng của bước sóng thứ nhất, và tuyến đường điện thứ bảy được kết nối điện giữa nút thứ ba và kết cấu dẫn truyền.

Hiệu quả của sáng chế

Thiết bị điện tử có thể bao gồm môđun anten hỗ trợ các băng kép có khả năng đảm bảo hiệu năng anten được quy định.

Môđun anten có tính tuyến tính được cải thiện có thể được cung cấp.

Môđun anten có khả năng làm giảm đến mức tối thiểu tổn hao nội bộ có thể được cung cấp.

Ngoài ra, có thể cung cấp nhiều hiệu quả khác nhau được hiểu một cách trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh, dấu hiệu và ưu điểm của sáng chế ở trên, và các khía cạnh, dấu hiệu và ưu điểm khác của các phương án nhất định của sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn khi xem phần mô tả chi tiết dưới đây, có dựa vào hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ khối của thiết bị điện tử trong mạng, theo một phương án;

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ khối của thiết bị điện tử để hỗ trợ truyền thông mạng kế thừa và truyền thông mạng 5G, theo một phương án;

Fig.3 là hình mặt cắt ngang của môđun anten thứ ba cắt dọc theo đường 3-3 trên Fig.4;

Fig.4 là các hình phối cảnh khác nhau của môđun anten thứ ba trên Fig.2;

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ khối của mạng cung cấp, theo một phương án;

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ khối của mạng cung cấp để truyền tín hiệu trong băng thứ nhất, theo một phương án;

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ khối của mạng cung cấp để thu tín hiệu trong băng thứ nhất, theo một phương án;

Fig.8 là hình vẽ sơ đồ khối của mạng cung cấp để truyền tín hiệu trong băng thứ hai, theo một phương án;

Fig.9 là hình vẽ sơ đồ khối của mạng cung cấp để thu tín hiệu trong băng thứ hai, theo một phương án;

Fig.10 là hình vẽ sơ đồ khối của mạch tích hợp tần số vô tuyến (RFIC), theo một phương án;

Fig.11 là hình vẽ minh họa mạng cung cấp của môđun anten, theo một phương án;

Fig.12 là hình vẽ minh họa các biểu đồ của các đặc tính đáp ứng của môđun anten, theo một phương án; và

Fig.13 là hình vẽ minh họa các biểu đồ của các đặc tính đáp ứng của môđun anten, theo một phương án.

Thông qua các hình vẽ, nên hiểu rằng các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng để thể hiện các bộ phận, dấu hiệu và kết cấu giống hoặc tương tự nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo được nêu ra để giúp cho người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rõ về các phương án khác nhau của sáng chế, như được xác định theo các điểm yêu cầu bảo hộ và các phương án tương đương với các điểm yêu cầu bảo hộ. Sáng chế mô tả một số thông tin chi tiết cụ thể để giúp cho người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rõ về sáng chế nhưng các thông tin chi tiết cụ thể đó chỉ được coi là ví dụ minh họa. Vì vậy, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này phải hiểu rằng có nhiều phương án thay đổi và cải biến có thể được tạo ra dựa trên các phương án được mô tả trong sáng chế mà vẫn

không bị coi là nằm ngoài phạm vi bảo hộ của sáng chế. Ngoài ra, để cho rõ ràng và ngắn gọn, trong sáng chế có thể không mô tả các chức năng và kết cấu đã biết.

Sau đây, các phương án khác nhau của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các phương án và các thuật ngữ được sử dụng liên quan đến các phương án không nhằm hạn chế sáng chế, mà phải được hiểu là bao gồm các phương án cải biến, phương án tương đương, và/hoặc các phương án thay thế khác nhau của sáng chế.

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị điện tử 101 trong môi trường mạng 100 theo các phương án khác nhau. Tham khảo Fig.1, thiết bị điện tử 101 trong môi trường mạng 100 có thể truyền thông với thiết bị điện tử 102 qua mạng thứ nhất 198 (ví dụ mạng truyền thông không dây cự ly ngắn), hoặc thiết bị điện tử 104 hoặc máy chủ 108 qua mạng thứ hai 199 (ví dụ mạng truyền thông không dây cự ly dài). Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể truyền thông với thiết bị điện tử 104 qua máy chủ 108. Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm bộ xử lý 120, bộ nhớ 130, bộ phận nhập 150, bộ phận xuất ra âm thanh 155, bộ phận hiển thị 160, môđun âm thanh 170, môđun cảm biến 176, giao diện 177, môđun căn cứ vào xúc giác 179, môđun camera 180, môđun quản lý điện năng 188, pin 189, môđun truyền thông 190, môđun nhận dạng thuê bao (subscriber identification module, SIM) 196, hoặc môđun anten 197. Theo một số phương án, ít nhất một bộ phận trong số (ví dụ bộ phận hiển thị 160 hoặc môđun camera 180) các bộ phận này có thể được bỏ qua khỏi thiết bị điện tử 101, hoặc một hoặc nhiều bộ phận khác có thể được thêm vào thiết bị điện tử 101. Theo một số phương án, một số bộ phận có thể được thực hiện như một mạch tích hợp. Ví dụ, môđun cảm biến 176 (ví dụ cảm biến vân tay, cảm biến móng mắt, hoặc cảm biến ánh sáng) có thể được thực hiện như được nhúng vào trong bộ phận hiển thị 160 (ví dụ bộ hiển thị).

Bộ xử lý 120 có thể thực hiện, ví dụ, phần mềm (ví dụ chương trình 140) để điều khiển ít nhất một bộ phận khác (ví dụ bộ phận phần cứng hoặc phần mềm) của thiết bị điện tử 101 được kết nối với bộ xử lý 120, và có thể thực hiện tính toán hoặc xử lý dữ liệu khác nhau. Theo một phương án, khi tính toán hoặc xử lý ít nhất một phần của dữ liệu, thì bộ xử lý 120 có thể nạp lệnh hoặc dữ liệu được thu từ bộ phận khác (ví dụ môđun cảm biến 176 hoặc môđun truyền thông 190) vào trong bộ nhớ khả biến 132, xử lý lệnh hoặc dữ liệu được lưu trong bộ nhớ khả biến 132, và lưu dữ liệu kết quả trong bộ nhớ bất khả biến 134. Theo một phương án, bộ xử lý 120 có thể bao gồm bộ xử lý chính 121 (ví dụ bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU) hoặc bộ xử lý ứng dụng (application

processor, AP)), và bộ xử lý phụ 123 (ví dụ bộ xử lý đồ họa (graphics processing unit, GPU), bộ xử lý tín hiệu ảnh (image signal processor, ISP), bộ xử lý nút cảm biến, hoặc bộ xử lý truyền thông (communication processor, CP)) mà có thể vận hành độc lập với, hoặc kết hợp với, bộ xử lý chính 121. Ngoài ra hoặc cách khác, bộ xử lý phụ 123 có thể được cấu tạo để tiêu thụ ít điện năng hơn so với bộ xử lý chính 121, hoặc được cấu tạo cho chức năng cụ thể. Bộ xử lý phụ 123 có thể được thực hiện dưới dạng riêng biệt, hoặc như một phần của bộ xử lý chính 121.

Bộ xử lý phụ 123 có thể điều khiển ít nhất một số chức năng hoặc trạng thái liên quan tới ít nhất một bộ phận (ví dụ bộ phận hiển thị 160, môđun cảm biến 176, hoặc môđun truyền thông 190) trong số các bộ phận của thiết bị điện tử 101, thay cho bộ xử lý chính 121 trong khi bộ xử lý chính 121 ở trong trạng thái ngừng kích hoạt (ví dụ trạng thái ngủ), hoặc cùng với bộ xử lý chính 121 trong khi bộ xử lý chính 121 ở trạng thái kích hoạt (ví dụ đang thực hiện ứng dụng). Theo một phương án, bộ xử lý phụ 123 (ví dụ ISP hoặc CP) có thể được thực hiện như một phần của bộ phận khác (ví dụ môđun camera 180 hoặc môđun truyền thông 190) liên quan về mặt chức năng với bộ xử lý phụ 123.

Bộ nhớ 130 có thể lưu dữ liệu khác nhau được sử dụng bởi ít nhất một bộ phận (ví dụ bộ xử lý 120 hoặc môđun cảm biến 176) của thiết bị điện tử 101. Dữ liệu khác nhau có thể bao gồm, ví dụ, phần mềm (ví dụ chương trình 140) và dữ liệu được nhập hoặc dữ liệu được xuất ra đối với lệnh liên quan tới phần mềm. Bộ nhớ 130 có thể bao gồm bộ nhớ khả biến 132 hoặc bộ nhớ bất khả biến 134.

Chương trình 140 có thể được lưu trong bộ nhớ 130 như phần mềm, và có thể bao gồm, ví dụ, hệ điều hành (Operating System, OS) 142, phần trung gian 144, hoặc ứng dụng 146.

Bộ phận nhập 150 có thể thu lệnh hoặc dữ liệu được sử dụng bởi bộ phận khác (ví dụ bộ xử lý 120) của thiết bị điện tử 101, từ bên ngoài (ví dụ người dùng) của thiết bị điện tử 101. Bộ phận nhập 150 có thể bao gồm, ví dụ, micrô, chuột, bàn phím, hoặc bút kỹ thuật số (ví dụ bút dạng stylus).

Bộ phận xuất ra âm thanh 155 có thể xuất ra các tín hiệu âm thanh ra bên ngoài thiết bị điện tử 101. Bộ phận xuất ra âm thanh 155 có thể bao gồm, ví dụ, loa hoặc bộ thu. Loa có thể được sử dụng cho nhiều mục đích, chẳng hạn như khi phát nội dung đa phương tiện hoặc phát bản ghi âm, và bộ thu có thể được sử dụng cho các cuộc gọi đến. Theo một phương án, bộ thu có thể được thực hiện riêng biệt, hoặc như một phần của loa.

Bộ phận hiển thị 160 có thể cung cấp thông tin một cách trực quan ra bên ngoài (ví dụ người dùng) thiết bị điện tử 101. Bộ phận hiển thị 160 có thể bao gồm, ví dụ, bộ hiển thị, bộ tạo ảnh nổi ba chiều, hoặc máy chiếu và mạch điều khiển để điều khiển một bộ phận tương ứng trong số bộ hiển thị, bộ tạo ảnh nổi ba chiều, và máy chiếu. Theo một phương án, bộ phận hiển thị 160 có thể bao gồm mạch cảm ứng được tạo cấu hình để phát hiện thao tác chạm, mạch cảm biến (ví dụ cảm biến lực) được tạo cấu hình để đo cường độ lực gây ra bởi thao tác chạm.

Môđun âm thanh 170 có thể biến đổi âm thanh thành tín hiệu điện và ngược lại. Theo một phương án, môđun âm thanh 170 có thể nhận âm thanh qua bộ phận nhập 150, hoặc xuất ra âm thanh qua bộ phận xuất ra âm thanh 155 hoặc tai nghe của thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử 102) trực tiếp (ví dụ có dây) hoặc được ghép nối không dây với thiết bị điện tử 101.

Môđun cảm biến 176 có thể phát hiện trạng thái hoạt động (ví dụ điện năng hoặc nhiệt độ) của thiết bị điện tử 101 hoặc trạng thái môi trường (ví dụ trạng thái của người dùng) ở bên ngoài thiết bị điện tử 101, và sau đó tạo ra tín hiệu điện hoặc giá trị dữ liệu tương ứng với trạng thái được phát hiện. Theo một phương án, môđun cảm biến 176 có thể bao gồm, ví dụ, cảm biến cử chỉ, cảm biến con quay hồi chuyển, cảm biến áp suất khí quyển, cảm biến từ, cảm biến gia tốc, cảm biến cầm tay, cảm biến tiệm cận, cảm biến màu, cảm biến hồng ngoại (IR), cảm biến sinh trắc học, cảm biến nhiệt độ, cảm biến độ ẩm, hoặc cảm biến ánh sáng.

Giao diện 177 có thể hỗ trợ một hoặc nhiều giao thức cụ thể được sử dụng cho thiết bị điện tử 101 được kết nối với thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử 102) trực tiếp (ví dụ có dây) hoặc không dây. Theo một phương án, giao diện 177 có thể bao gồm, ví dụ, giao diện đa phương tiện độ nét cao (high definition multimedia interface, HDMI), giao diện kết nối nối tiếp đa năng (universal serial bus, USB), giao diện thẻ nhớ dạng SD (secure digital, SD), hoặc giao diện âm thanh.

Đầu cuối kết nối 178 có thể bao gồm bộ kết nối mà qua đó thiết bị điện tử 101 có thể được kết nối vật lý với thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử 102). Theo một phương án, đầu cuối kết nối 178 có thể bao gồm, ví dụ, bộ kết nối HDMI, bộ kết nối USB, bộ kết nối thẻ SD, hoặc bộ kết nối âm thanh (ví dụ bộ kết nối tai nghe).

Môđun căn cứ vào xúc giác 179 có thể biến đổi tín hiệu điện thành tác nhân kích thích cơ học (ví dụ dạng rung hoặc dạng chuyển động) hoặc tác nhân điện mà có thể được

nhận ra bởi người dùng qua cảm nhận xúc giác hoặc cảm nhận vận động của người dùng. Theo một phương án, môđun căn cứ vào xúc giác 179 có thể bao gồm, ví dụ, mô tơ, bộ phận áp điện, hoặc bộ kích thích điện.

Môđun camera 180 có thể chụp ảnh tĩnh hoặc ảnh động. Theo một phương án, môđun camera 180 có thể bao gồm một hoặc nhiều ống kính, hoặc cảm biến ảnh, ISP, hoặc đèn flash.

Môđun quản lý điện năng 188 có thể quản lý điện năng được cung cấp cho thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, môđun quản lý điện năng 188 có thể được thực hiện như ít nhất một phần của, ví dụ, mạch tích hợp quản lý điện năng (power management integrated circuit, PMIC).

Pin 189 có thể cung cấp điện năng cho ít nhất một bộ phận của thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, pin 189 có thể bao gồm, ví dụ, pin chính mà không thể nạp lại được, pin phụ mà có thể nạp lại được, hoặc pin nhiên liệu.

Môđun truyền thông 190 có thể hỗ trợ thiết lập kênh truyền thông trực tiếp (ví dụ có dây) hoặc kênh truyền thông không dây giữa thiết bị điện tử 101 và thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử 102, thiết bị điện tử 104, hoặc máy chủ 108) và thực hiện truyền thông qua kênh truyền thông được thiết lập. Môđun truyền thông 190 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông mà có thể hoạt động độc lập với bộ xử lý 120 (ví dụ bộ xử lý ứng dụng (AP)) và hỗ trợ truyền thông trực tiếp (ví dụ có dây) hoặc truyền thông không dây. Theo một phương án, môđun truyền thông 190 có thể bao gồm môđun truyền thông không dây 192 (ví dụ môđun truyền thông di động, môđun truyền thông không dây cự ly ngắn, hoặc môđun truyền thông hệ thống vệ tinh dẫn đường (global navigation satellite system, GNSS)) hoặc môđun truyền thông có dây 194 (ví dụ môđun truyền thông mạng vùng nội bộ (local area network, LAN) hoặc môđun truyền thông dùng đường dây tải điện (power line communication, PLC)). Một môđun tương ứng trong số các môđun truyền thông này có thể truyền thông với thiết bị điện tử bên ngoài qua mạng thứ nhất 198 (ví dụ mạng truyền thông cự ly ngắn, chẳng hạn như Bluetooth™, mạng Wi-Fi, hoặc mạng liên kết dữ liệu hồng ngoại (infrared data association, IrDA)) hoặc mạng thứ hai 199 (ví dụ mạng truyền thông cự ly dài, chẳng hạn như mạng tế bào, mạng Internet, hoặc mạng máy tính (ví dụ mạng LAN hoặc mạng diện rộng (wide area network, WAN))). Các kiểu môđun truyền thông khác nhau này có thể được thực hiện như một bộ phận (ví dụ một chip), hoặc có thể được thực hiện như nhiều bộ phận (ví dụ nhiều chip)

riêng biệt với nhau. Môđun truyền thông không dây 192 có thể nhận dạng và nhận thực thiết bị điện tử 101 trong mạng truyền thông, chẳng hạn như mạng thứ nhất 198 hoặc mạng thứ hai 199, bằng cách sử dụng thông tin thuê bao (ví dụ thông tin nhận dạng thuê bao di động quốc tế (international mobile subscriber identity, IMSI)) được lưu trong môđun nhận dạng thuê bao 196.

Môđun anten 197 có thể truyền hoặc thu tín hiệu hoặc điện năng tới hoặc từ bên ngoài (ví dụ thiết bị điện tử bên ngoài) thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, môđun anten 197 có thể bao gồm anten bao gồm bộ phận phát xạ gồm vật liệu dẫn điện hoặc kết cấu dẫn điện được tạo thành trong hoặc trên lớp nền (ví dụ bảng mạch in (printed circuit board, PCB)). Theo một phương án, môđun anten 197 có thể bao gồm nhiều anten. Trong trường hợp như vậy, ít nhất một anten thích hợp cho sơ đồ truyền thông được sử dụng trong mạng truyền thông, chẳng hạn như mạng thứ nhất 198 hoặc mạng thứ hai 199, có thể được chọn lựa, ví dụ, bởi môđun truyền thông 190 (ví dụ môđun truyền thông không dây 192) từ trong số nhiều anten. Tín hiệu hoặc điện năng lúc đó có thể được truyền hoặc thu giữa môđun truyền thông 190 và thiết bị điện tử bên ngoài qua ít nhất một anten được chọn lựa này. Theo một phương án, bộ phận khác (ví dụ, RFIC) khác với bộ phận phát xạ có thể được tạo thành thêm như một phần của môđun anten 197.

Ít nhất một số bộ phận trong số các bộ phận được mô tả ở trên có thể được kết nối với nhau và truyền thông các tín hiệu (ví dụ các lệnh hoặc dữ liệu) giữa các bộ phận này qua sơ đồ truyền thông giữa nhiều thiết bị ngoại vi (ví dụ, bus, giao diện vào và ra đa năng (General Purpose Input và Output, GPIO), giao diện ngoại vi nối tiếp (Serial Peripheral Interface, SPI), hoặc giao diện bộ xử lý công nghiệp di động (Mobile Industry Processor Interface, MIPI)).

Theo một phương án, các lệnh hoặc dữ liệu có thể được truyền hoặc thu giữa thiết bị điện tử 101 và thiết bị điện tử bên ngoài 104 qua máy chủ 108 được ghép nối với mạng thứ hai 199. Mỗi thiết bị điện tử 102 và 104 có thể là thiết bị cùng hoặc khác kiểu với thiết bị điện tử 101. Theo một phương án, toàn bộ hoặc một số hoạt động được thực hiện tại thiết bị điện tử 101 có thể được thực hiện tại một hoặc nhiều thiết bị điện tử bên ngoài 102, 104, hoặc 108. Ví dụ, nếu thiết bị điện tử 101 phải thực hiện chức năng hoặc dịch vụ một cách tự động, hoặc nhằm đáp lại yêu cầu từ người dùng hoặc thiết bị khác, thì thiết bị điện tử 101, thay vào đó, hoặc thêm vào đó, thực hiện chức năng hoặc dịch vụ này, có thể yêu cầu một hoặc nhiều thiết bị bên ngoài thực hiện ít nhất một phần của chức năng hoặc

dịch vụ này. Một hoặc nhiều thiết bị điện tử bên ngoài này thu yêu cầu có thể thực hiện ít nhất một phần chức năng hoặc dịch vụ được yêu cầu, hoặc chức năng hoặc dịch vụ bổ sung liên quan tới yêu cầu này, và truyền kết quả thực hiện tới thiết bị điện tử 101. Thiết bị điện tử 101 có thể cung cấp kết quả này, mà có thể xử lý hoặc không xử lý thêm kết quả này, như một phần của phản hồi với yêu cầu này. Để làm như vậy, ví dụ, các công nghệ điện toán đám mây, điện toán phân tán, hoặc điện toán dạng khách-chủ có thể được sử dụng.

Thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể là một thiết bị điện tử trong số các thiết bị điện tử khác nhau. Các thiết bị điện tử có thể bao gồm, ví dụ, thiết bị truyền thông cầm tay (ví dụ điện thoại thông minh), thiết bị máy tính, thiết bị đa phương tiện cầm tay, thiết bị y tế cầm tay, camera, thiết bị đeo được, hoặc thiết bị gia dụng. Theo một phương án của sáng chế, các thiết bị điện tử không bị hạn chế bởi các thiết bị được mô tả ở trên.

Nên hiểu rằng các phương án khác nhau của sáng chế và các thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả sáng chế không nhằm hạn chế các dấu hiệu kỹ thuật được đề cập tới trong phần mô tả sáng chế với các phương án cụ thể và sáng chế bao gồm các phương án thay đổi, phương án tương đương, hoặc phương án thay thế của các phương án tương ứng được mô tả trong phần mô tả sáng chế. Liên quan tới phần mô tả các hình vẽ, các số chỉ dẫn giống nhau có thể được sử dụng để chỉ các bộ phận giống hoặc liên quan tới nhau. Cần phải hiểu rằng dạng số ít của danh từ tương ứng với một phần tử có thể bao gồm một hoặc nhiều vật, trừ khi ngữ cảnh có quy định một cách rõ ràng. Khi được sử dụng trong phần mô tả, mỗi cụm từ như "A hoặc B", "ít nhất một trong số A và B", "ít nhất một trong số A hoặc B", "A, B, hoặc C", "ít nhất một trong số A, B, và C", và "ít nhất một trong số A, B, hoặc C", có thể bao gồm dạng kết hợp bất kỳ, hoặc tất cả các dạng kết hợp có thể có của các mục được liệt kê cùng nhau trong một trong số cụm từ tương ứng. Khi được sử dụng trong phần mô tả, các thuật ngữ như "thứ nhất" và "thứ hai" có thể được sử dụng để phân biệt bộ phận tương ứng này với bộ phận tương ứng khác, và không hạn chế các bộ phận này theo các khía cạnh khác (ví dụ mức độ ưu tiên hoặc thứ tự). Nên hiểu rằng nếu một bộ phận (ví dụ bộ phận thứ nhất) được đề cập đến cùng hoặc không cùng với thuật ngữ "vận hành" hoặc "truyền thông", như "được ghép nối với", "được ghép nối tới", "được kết nối với" hoặc "được kết nối tới" bộ phận khác (ví dụ bộ phận thứ hai), thì có nghĩa rằng bộ phận này có thể được kết nối với bộ phận khác trực tiếp (ví dụ có dây),

không dây, hoặc qua bộ phận thứ ba.

Khi được sử dụng trong phần mô tả, thuật ngữ “môđun” có thể bao gồm đơn vị được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, hoặc phần sụn, và có thể được sử dụng thay thế với các thuật ngữ khác, ví dụ, “mạch logic” “khối logic” “bộ phận” hoặc “mạch”.. Môđun có thể là bộ phận liền khối, hoặc là đơn vị nhỏ nhất hoặc một phần của nó được cấu tạo để thực hiện một hoặc nhiều chức năng. Ví dụ, theo một phương án, môđun có thể được thực hiện dưới dạng mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit, ASIC).

Các phương án khác nhau như đã được đề cập trước đó trong phần mô tả sáng chế có thể được thực hiện như phần mềm (ví dụ chương trình 140) bao gồm một hoặc nhiều lệnh mà được lưu trong vật ghi (ví dụ bộ nhớ trong 136 hoặc bộ nhớ ngoài 138) mà có thể đọc được bằng máy (ví dụ thiết bị điện tử 101). Ví dụ, bộ xử lý (ví dụ bộ xử lý 120) của máy (ví dụ thiết bị điện tử 101) có thể gọi ra ít nhất một hoặc nhiều lệnh được lưu trong vật ghi, và thực hiện các lệnh này, mà có thể sử dụng hoặc không sử dụng một hoặc nhiều bộ phận khác dưới hoạt động điều khiển của bộ xử lý. Điều này cho phép máy được vận hành để thực hiện ít nhất một chức năng theo ít nhất một lệnh được gọi ra. Một hoặc nhiều lệnh này có thể bao gồm mã được tạo ra bởi trình biên dịch hoặc có thể được hiện được bởi bộ diễn dịch. Vật ghi có thể đọc được bằng máy có thể được thực hiện dưới dạng vật ghi bất khả biến. Trong đó, thuật ngữ “vật ghi bất khả biến” có nghĩa là thiết bị hữu hình, và không bao gồm tín hiệu (ví dụ sóng điện từ), nhưng thuật ngữ này không phân biệt giữa nơi mà dữ liệu được lưu bán vĩnh viễn trong vật ghi và nơi mà dữ liệu được lưu tạm thời trong vật ghi. Ví dụ, “vật ghi bất khả biến” có thể bao gồm bộ nhớ đệm mà dữ liệu được lưu tạm thời.

Phương pháp theo các phương án khác nhau của sáng chế có thể được chứa và được cung cấp trong sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính có thể được mua bán như một sản phẩm giữa người bán và người mua. Sản phẩm chương trình máy tính (ví dụ ứng dụng có thể tải xuống) có thể được phân phối dưới dạng vật ghi có thể đọc được bằng máy (ví dụ bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa compac (compact disc read only memory, CD-ROM)), hoặc được phân phối (ví dụ, được tải xuống hoặc tải lên) trực tuyến qua cửa hàng ứng dụng (ví dụ, Play Store™), hoặc giữa hai thiết bị người dùng (ví dụ điện thoại thông minh) một cách trực tiếp. Nếu được phân phối trực tuyến, thì ít nhất một phần của sản phẩm chương trình máy tính có thể được tạo ra tạm thời hoặc ít nhất được

lưu tạm thời trong vật ghi có thể đọc được bằng máy, chẳng hạn như bộ nhớ của máy chủ của nhà sản xuất, máy chủ của cửa hàng ứng dụng, hoặc máy chủ chuyển tiếp.

Theo các phương án khác nhau, mỗi bộ phận (ví dụ môđun hoặc chương trình) trong số các bộ phận được mô tả ở trên có thể bao gồm một thực thể hoặc nhiều thực thể. Theo các phương án khác nhau, một hoặc nhiều bộ phận được mô tả ở trên có thể được bỏ qua, hoặc một hoặc nhiều bộ phận khác có thể được thêm vào. Ngoài ra hoặc cách khác, nhiều bộ phận (ví dụ các môđun hoặc chương trình) có thể được tích hợp thành một bộ phận. Trong trường hợp như vậy, theo các phương án khác nhau của sáng chế, bộ phận tích hợp này có thể vẫn thực hiện một hoặc nhiều chức năng của mỗi bộ phận theo cách giống hoặc tương tự như được thực hiện bởi một trong số các bộ phận tương ứng trước khi được tích hợp. Theo các phương án khác nhau, các hoạt động được thực hiện bởi môđun, chương trình, hoặc bộ phận khác có thể được thực hiện liên tiếp, song song, lặp lại, hoặc theo phỏng đoán, hoặc một hoặc nhiều hoạt động có thể được thực hiện theo thứ tự khác nhau hoặc được bỏ qua, hoặc một hoặc nhiều hoạt động có thể được thêm vào.

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ khối 200 của thiết bị điện tử 101 để hỗ trợ truyền thông mạng kế thừa và truyền thông mạng 5G, theo một phương án.

Tham khảo Fig.2, môđun truyền thông không dây 192 trong thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, RFIC thứ nhất 222, RFIC thứ hai 224, RFIC thứ ba 226, RFIC thứ tư 228, đầu trước tần số vô tuyến (RFFE) thứ nhất 232, RFFE thứ hai 234, môđun anten thứ nhất 242, môđun anten thứ hai 244, và anten 248. Thiết bị điện tử 101 còn có thể bao gồm bộ xử lý 120 và bộ nhớ 130. Mạng thứ hai 199 có thể bao gồm mạng tế bào thứ nhất 292 và mạng tế bào thứ hai 294. Thiết bị điện tử 101 còn có thể bao gồm ít nhất một trong số các bộ phận được mô tả ở trên dựa vào Fig.1, và mạng thứ hai 199 có thể bao gồm ít nhất một mạng khác. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, RFIC thứ nhất 222, RFIC thứ hai 224, RFIC thứ tư 228, RFFE thứ nhất 232, và RFFE thứ hai 234 có thể tạo thành ít nhất một phần của môđun truyền thông không dây 192. RFIC thứ tư 228 có thể được bỏ qua hoặc được chứa như một phần của RFIC thứ ba 226.

Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 có thể hỗ trợ thiết lập kênh truyền thông của băng được sử dụng cho truyền thông không dây với mạng tế bào thứ nhất 292 và truyền thông mạng kế thừa thông qua kênh truyền thông được thiết lập. Mạng tế bào thứ nhất 292 có thể là mạng kế thừa bao gồm mạng 2G, 3G, 4G, và/hoặc mạng phát triển dài hạn

(LTE). Bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể hỗ trợ thiết lập kênh truyền thông tương ứng với băng cụ thể (ví dụ, khoảng 6GHz - 60GHz) trong số các băng được sử dụng cho truyền thông không dây với mạng tế bào thứ hai 294 và truyền thông mạng 5G qua kênh truyền thông được thiết lập. Mạng tế bào thứ hai 294 có thể là mạng 5G được định nghĩa theo 3GPP. Ngoài ra, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể thiết lập kênh truyền thông cho băng cụ thể (ví dụ, khoảng 6GHz hoặc thấp hơn) của các băng được sử dụng cho truyền thông không dây với mạng tế bào thứ hai 294 và có thể hỗ trợ truyền thông mạng 5G thông qua kênh truyền thông được thiết lập. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 và bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể được thực hiện bên trong một chip hoặc một mạch tích hợp hoặc một bộ chip. Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể được thực hiện bên trong một chip hoặc một bộ chip với bộ xử lý 120, bộ xử lý phụ 123 trên Fig.1, hoặc môđun truyền thông 190.

Tại thời gian truyền dẫn, RFIC thứ nhất 222 có thể biến đổi tín hiệu băng gốc được tạo ra bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 thành tín hiệu tần số vô tuyến (RF) từ 700 MHz tới 3GHz được sử dụng cho mạng tế bào thứ nhất 292 (ví dụ, mạng kế thừa). Tại thời gian thu, tín hiệu RF có thể nhận được từ mạng tế bào thứ nhất 292 (ví dụ, mạng kế thừa) qua anten (ví dụ, môđun anten thứ nhất 242) và có thể được xử lý trước qua RFFE thứ nhất 232. RFIC thứ nhất 222 có thể biến đổi tín hiệu RF được xử lý trước thành tín hiệu băng gốc để được xử lý bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212.

Trong trường hợp truyền tín hiệu, RFIC thứ hai 224 có thể biến đổi tín hiệu băng gốc được tạo ra bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 thành tín hiệu RF (ví dụ, tín hiệu RF 5G Sub6) trong băng Sub6 (ví dụ, 6GHz hoặc thấp hơn) được sử dụng trong mạng tế bào thứ hai 294 (ví dụ, mạng 5G). Tại thời gian thu, tín hiệu RF 5G Sub6 có thể nhận được từ mạng tế bào thứ hai 294 (ví dụ, mạng 5G) qua anten (ví dụ, môđun anten thứ hai 244) và có thể được xử lý trước qua RFFE thứ hai 234. RFIC thứ hai 224 có thể biến đổi tín hiệu RF 5G Sub6 được xử lý trước thành tín hiệu băng gốc để được xử lý bởi bộ xử lý truyền thông tương ứng với bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214.

Tại thời gian truyền dẫn, RFIC thứ ba 226 có thể biến đổi tín hiệu băng gốc được tạo ra bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 thành tín hiệu RF (ví dụ, tín hiệu RF 5G Above6) thuộc băng 5G Above6 (ví dụ, 6GHz - 60GHz) để được sử dụng cho mạng tế bào thứ hai

294 (ví dụ, mạng 5G). Tại thời gian thu, tín hiệu RF 5G Above6 có thể nhận được từ mạng tế bào thứ hai 294 (ví dụ, mạng 5G) qua anten (ví dụ, anten 248) và có thể được xử lý trước qua RFFE thứ ba 236. Ví dụ, RFFE thứ ba 236 có thể thực hiện xử lý trước tín hiệu, bằng cách sử dụng bộ dịch pha 238. RFIC thứ ba 226 có thể biến đổi tín hiệu RF 5G Above6 được xử lý trước thành tín hiệu băng gốc để được xử lý bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai 214. RFFE thứ ba 236 có thể được tạo thành như một phần của RFIC thứ ba 226.

Thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm RFIC thứ tư 228 độc lập với RFIC thứ ba 226 hoặc như ít nhất một phần của RFIC thứ ba. Trong trường hợp này, RFIC thứ tư 228 có thể biến đổi tín hiệu băng gốc được tạo ra bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, thành tín hiệu RF (ví dụ, tín hiệu tần số trung gian (IF)) thuộc băng tần số trung gian (ví dụ, khoảng 9GHz - 11GHz) và sau đó có thể truyền tín hiệu IF tới RFIC thứ ba 226. RFIC thứ ba 226 có thể biến đổi tín hiệu IF thành tín hiệu RF 5G Above6. Tại thời gian thu, tín hiệu RF 5G Above6 có thể được thu từ mạng tế bào thứ hai 294 (ví dụ, mạng 5G) qua anten (ví dụ, anten 248) và được biến đổi thành tín hiệu IF bởi RFIC thứ ba 226. RFIC thứ tư 228 có thể biến đổi tín hiệu IF thành tín hiệu băng gốc sao cho bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có khả năng xử lý tín hiệu băng gốc.

RFIC thứ nhất 222 và RFIC thứ hai 224 có thể được thực hiện như ít nhất một phần của một chip hoặc một bộ chip. RFFE thứ nhất 232 và RFFE thứ hai 234 có thể được thực hiện như ít nhất một phần của một chip hoặc một bộ chip. Ít nhất một môđun anten trong số môđun anten thứ nhất 242 hoặc môđun anten thứ hai 244 có thể được bỏ qua hoặc có thể được ghép nối với môđun anten khác và sau đó có thể xử lý các tín hiệu RF của nhiều băng tương ứng.

RFIC thứ ba 226 và anten 248 có thể được bố trí trên cùng lớp nền để tạo thành môđun anten thứ ba 246. Ví dụ, môđun truyền thông không dây 192 hoặc bộ xử lý 120 có thể được bố trí trên lớp nền thứ nhất (ví dụ, PCB chính). Trong trường hợp này, RFIC thứ ba 226 có thể được bố trí trong vùng riêng (ví dụ, bề mặt dưới cùng) của lớp nền thứ hai (ví dụ, PCB phụ) riêng biệt với lớp nền thứ nhất; anten 248 có thể được bố trí trong một vùng riêng khác (ví dụ, bề mặt phía trên), và, do đó, môđun anten thứ ba 246 có thể được tạo thành. Ví dụ, anten 248 có thể bao gồm mảng anten có khả năng được sử dụng để tạo chùm. Có thể làm giảm độ dài của đường truyền dẫn giữa RFIC thứ ba 226 và anten 248 bằng cách bố trí RFIC thứ ba 226 và anten 248 trên cùng lớp nền. Việc giảm xuống độ dài đường truyền dẫn có thể dẫn đến khả năng làm giảm tổn hao (hoặc sự suy giảm) của tín

hiệu trong băng tần số cao (ví dụ, từ xấp xỉ 6GHz đến xấp xỉ 60GHz) được sử dụng cho truyền thông mạng 5G do đường truyền dẫn. Bởi vì lí do này, nên thiết bị điện tử 101 có thể cải thiện chất lượng hoặc tốc độ truyền thông với mạng tế bào thứ hai 294 (ví dụ, mạng 5G).

Mạng tế bào thứ hai 294 (ví dụ, mạng 5G) có thể được sử dụng độc lập với mạng tế bào thứ nhất 292 (ví dụ, mạng kế thừa) (ví dụ, mạng độc lập (stand-alone, SA)) hoặc có thể được sử dụng kết hợp với mạng tế bào thứ nhất 292 (ví dụ, mạng không độc lập (non-stand alone, NSA)). Ví dụ, chỉ mạng truy nhập (ví dụ, mạng truy nhập vô tuyến 5G (radio access network, RAN) hoặc mạng RAN thế hệ kế tiếp (next generation RAN, NG RAN)) có thể có mặt trong mạng 5G, và mạng lõi (ví dụ, mạng lõi thế hệ kế tiếp (next generation core, NGC)) có thể không có mặt từ mạng 5G. Trong trường hợp này, thiết bị điện tử 101 có thể truy nhập mạng truy nhập của mạng 5G và sau đó có thể truy nhập mạng bên ngoài (ví dụ, mạng Internet) dưới sự điều khiển của mạng lõi (ví dụ, lõi gói tiến hóa (evolved packet core, EPC)) của mạng kế thừa. Thông tin giao thức (ví dụ, thông tin giao thức LTE) để truyền thông với mạng kế thừa hoặc thông tin giao thức (ví dụ, thông tin giao thức vô tuyến mới (new radio, NR)) để truyền thông với mạng 5G có thể được lưu trong bộ nhớ 130 để được truy nhập bởi bộ phận khác (ví dụ, bộ xử lý 120, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214).

Fig.3 là hình vẽ minh họa mặt cắt ngang của môđun anten thứ ba 246 cắt dọc theo đường B-B' 400a trên Fig.4.

Tham khảo Fig.3, PCB 410 có thể bao gồm lớp anten 311 và lớp mạng 313.

Lớp anten 311 có thể bao gồm ít nhất một lớp điện môi 337-1, và phần tử anten 436 và/hoặc phần cung cấp 325 được tạo thành trên hoặc bên trong bề mặt bên ngoài của lớp điện môi 337-1. Phần cung cấp 325 có thể bao gồm điểm cung cấp 327 và/hoặc đường cung cấp 329.

Lớp mạng 313 có thể bao gồm ít nhất một lớp điện môi 337-2 và ít nhất một lớp đất 333, ít nhất một phần truyền qua 335, và/hoặc đường truyền dẫn 323 được tạo thành trên hoặc bên trong bề mặt bên ngoài của lớp điện môi 337-2.

Ngoài ra, RFIC thứ ba 226 có thể được kết nối điện với lớp mạng 313, ví dụ, thông qua bấu hàn thứ nhất 340-1 và bấu hàn thứ hai 340-2. Các cấu trúc kết nối khác nhau (ví dụ, cấu trúc hàn hoặc mảng lưới bi (ball grid array, BGA)) có thể được dùng thay cho bấu hàn thứ nhất 340-1 và bấu hàn thứ hai 340-2. RFIC thứ ba 226 có thể được kết nối

điện với phần tử anten 436 thông qua bướu hàn thứ nhất 340-1, đường truyền dẫn 323, và phần cung cấp 325. Ngoài ra, RFIC thứ ba 226 có thể được kết nối điện với lớp đất 333 thông qua bướu hàn thứ hai 340-2 và phần truyền qua 335.

Fig.4 minh họa một phương án, ví dụ, môđun anten thứ ba 246 được mô tả có dựa vào Fig.2. Số chỉ dẫn 400a trên Fig.4 là hình vẽ phối cảnh thể hiện môđun anten thứ ba 246 khi được nhìn từ một phía, và số chỉ dẫn 400b trên Fig.4 là hình vẽ phối cảnh thể hiện môđun anten thứ ba 246 khi được nhìn từ một phía khác. Số chỉ dẫn 400c trên Fig.4 là hình mặt cắt ngang của môđun anten thứ ba 246 cắt dọc theo đường A-A'.

Tham khảo Fig.4, môđun anten thứ ba 246 có thể bao gồm PCB 410, mảng anten 430, RFIC 452, mạch tích hợp quản lý điện năng (power manage integrated circuit, PMIC) 454, và/hoặc giao diện môđun. Theo cách tùy chọn là, môđun anten thứ ba 246 còn có thể bao gồm chi tiết chắn 490. Ít nhất một bộ phận trong số các bộ phận ở trên có thể được bỏ qua, hoặc ít nhất hai bộ phận trong số nhiều bộ phận có thể được tạo thành liên khối.

PCB 410 có thể bao gồm nhiều lớp dẫn truyền và nhiều lớp không dẫn truyền, và các lớp dẫn truyền và các lớp không dẫn truyền có thể được xếp chồng xen kẽ. PCB 410 có thể cung cấp kết nối điện với các thành phần điện khác được bố trí trên PCB 410 hoặc được bố trí phía bên ngoài, bằng cách sử dụng các dây và các phần truyền qua trong các lớp dẫn truyền.

Mảng anten 430 có thể bao gồm nhiều phần tử anten 432, 434, 436, và 438 được bố trí để tạo thành chùm định hướng. Các phần tử anten 432, 434, 436, và 438 có thể được tạo thành trên bề mặt thứ nhất của PCB 410. Mảng anten 430 có thể được tạo thành bên trong PCB 410. Mảng anten 430 có thể bao gồm nhiều mảng anten (ví dụ, mảng anten lưỡng cực và/hoặc mảng anten rập nối), hình dạng hoặc kiểu của mảng anten giống nhau hoặc khác nhau.

RFIC 452 có thể được bố trí trên vùng khác (ví dụ, bề mặt thứ hai quay ngược hướng so với bề mặt thứ nhất) của PCB 410 để được đặt có khoảng cách với mảng anten 430. RFIC 452 có thể được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu trong băng tần số được chọn lựa, mà được truyền/được thu thông qua mảng anten 430. Trong trường hợp truyền tín hiệu, RFIC 452 có thể biến đổi tín hiệu băng gốc nhận được từ bộ xử lý truyền thông thành tín hiệu RF. Trong trường hợp thu tín hiệu, RFIC 452 có thể biến đổi tín hiệu RF được thu thông qua mảng anten 430 thành tín hiệu băng gốc và có thể cung cấp tín hiệu

băng gốc tới bộ xử lý truyền thông.

Trong trường hợp truyền tín hiệu, RFIC 452 có thể biến đổi lên tín hiệu IF (ví dụ, từ xấp xỉ 9GHz đến xấp xỉ 11GHz) nhận được từ mạch tích hợp tần số trung gian (intermediate frequency integrated circuit, IFIC) thành tín hiệu RF. Trong trường hợp thu tín hiệu, RFIC 452 có thể biến đổi xuống tín hiệu RF nhận được thông qua mảng anten 430 thành tín hiệu IF và có thể cung cấp tín hiệu IF tới IFIC.

PMIC 454 có thể được bố trí trên vùng khác (ví dụ, bề mặt thứ hai) của PCB 410, mà được đặt có khoảng cách với mảng anten. PMIC 454 có thể được cung cấp điện áp từ PCB chính và có thể cung cấp điện năng cần thiết cho các bộ phận khác nhau (ví dụ, RFIC 452) trên môđun anten.

Chi tiết chắn 490 có thể được bố trí tại một phần (ví dụ, trên bề mặt thứ hai) của PCB 410 sao cho ít nhất một bộ phận trong số RFIC 452 hoặc PMIC 454 được chắn điện từ. Chi tiết chắn 490 có thể bao gồm hộp chắn.

Môđun anten thứ ba 246 có thể được kết nối điện với PCB khác (ví dụ, bảng mạch chính) thông qua giao diện môđun. Giao diện môđun có thể bao gồm chi tiết kết nối, ví dụ, bộ kết nối cáp đồng trục, bộ kết nối mạch với mạch, bộ xen giữa, hoặc bảng mạch in dẻo (FPCB). RFIC 452 và/hoặc PMIC 454 của môđun anten thứ ba 246 có thể được kết nối điện với PCB thông qua chi tiết kết nối.

Môđun anten thứ ba 246 có thể được bố trí bên trong vỏ của thiết bị điện tử 101. Vỏ có thể tạo thành ít nhất một phần của hình dạng bên ngoài của thiết bị điện tử 101. Vỏ có thể bao gồm tấm thứ nhất (ví dụ, một phần của vỏ cấu thành ít nhất một phần của bề mặt phía trước thiết bị điện tử), tấm thứ hai (ví dụ, một phần của vỏ cấu thành ít nhất một phần của bề mặt phía sau của thiết bị điện tử 101) quay ngược hướng so với tấm thứ nhất, và chi tiết cạnh bao quanh khoảng trống giữa tấm thứ nhất và tấm thứ hai. Ví dụ, chi tiết cạnh có thể được tạo thành liền khối với tấm thứ hai. Ví dụ, chi tiết cạnh có thể được ghép nối với tấm thứ hai. Ít nhất một phần của chi tiết cạnh có thể được sử dụng như bộ phát xạ dẫn truyền để truyền dẫn và thu trong tần số được quy định. Thiết bị điện tử có thể bao gồm bộ phận hiển thị 160. Ví dụ, bộ phận hiển thị 160 có thể là nhìn thấy được thông qua ít nhất một phần của tấm thứ nhất. Môđun anten thứ ba 246 được mô tả ở dưới chi tiết hơn có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Môđun anten thứ ba 246 có thể được gọi là cấu trúc anten.

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ khối của mạng cung cấp W1, theo một phương án.

Tham khảo Fig.5, môđun anten thứ ba 246 có thể bao gồm RFIC 452 và kết cấu dẫn truyền 530. Ví dụ, kết cấu dẫn truyền 530 có thể tương ứng với một phần tử anten trong số nhiều phần tử anten 432, 434, 436, hoặc 438 trên Fig.4. Môđun anten thứ ba 246 có thể bao gồm mạng cung cấp W1 để kết nối điện RFIC 452 với kết cấu dẫn truyền 530.

RFIC 452 có thể hỗ trợ truyền dẫn và thu tín hiệu trong các băng kép. Ví dụ, RFIC 452 có thể bao gồm cổng thứ nhất TX1 và cổng thứ hai RX1, mà được liên kết với việc truyền dẫn và thu tín hiệu trong băng thứ nhất. Ví dụ, tín hiệu trong băng thứ nhất có thể có bước sóng thứ nhất λ_1 . RFIC 452 có thể bao gồm cổng thứ ba TX2 và cổng thứ tư RX2, mà được liên kết với việc truyền dẫn và thu tín hiệu trong băng thứ hai khác với băng thứ nhất. Ví dụ, tín hiệu trong băng thứ hai có thể có bước sóng thứ hai λ_2 . Ví dụ, RFIC 452 có thể truyền tín hiệu thứ nhất trong băng thứ nhất, bằng cách sử dụng cổng thứ nhất TX1. RFIC 452 có thể thu tín hiệu thứ hai trong băng thứ nhất, bằng cách sử dụng cổng thứ hai RX1. RFIC 452 có thể truyền tín hiệu thứ ba trong băng thứ hai, bằng cách sử dụng cổng thứ ba TX2. RFIC 452 có thể thu tín hiệu thứ tư trong băng thứ hai, bằng cách sử dụng cổng thứ tư RX2. Ví dụ, RFIC 452 có thể được gọi là mạch truyền thông không dây.

Mạng cung cấp W1 có thể bao gồm nhiều tuyến đường truyền dẫn/thu 601, 602, 603, và 604 để kết nối điện kết cấu dẫn truyền 530 với RFIC 452. Ví dụ, mạng cung cấp W1 có thể bao gồm nút thứ nhất P1, nút thứ hai P2, và nút thứ ba P3, mà được kết nối điện với kết cấu dẫn truyền 530.

Ví dụ, tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ nhất 601 để truyền tín hiệu thứ nhất trong băng thứ nhất có thể kéo dài giữa cổng thứ nhất TX1 và kết cấu dẫn truyền 530. Tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ nhất 601 có thể bao gồm tuyến đường điện thứ nhất 501 kéo dài giữa cổng thứ nhất TX1 và nút thứ nhất P1 và có độ dài thứ nhất L1. Ví dụ, tuyến đường điện thứ nhất 501 có thể có độ dài thứ nhất L1 tương ứng với bội lẻ (ví dụ, 1, 3, 5, ...) của $1/4$ bước sóng λ_1 của tín hiệu thứ hai. Tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ nhất 601 còn có thể bao gồm tuyến đường điện thứ năm 505 kéo dài giữa nút thứ nhất P1 và nút thứ ba P3 và có độ dài thứ ba L3. Ví dụ, tổng của độ dài thứ nhất L1 và độ dài thứ ba L3 có thể có độ dài tương ứng với bội lẻ (ví dụ, 1, 3, 5, ...) của $1/4$ bước sóng λ_2 của tín hiệu thứ ba hoặc tín hiệu thứ tư trong băng thứ hai. Tuyến đường truyền dẫn thứ nhất 601 có thể bao gồm tuyến đường điện thứ bảy 507 kéo dài giữa nút thứ ba P3 và kết cấu dẫn truyền 530. Ví dụ, tuyến đường điện thứ bảy 507 có thể tương ứng với phần cung cấp

325.

Ví dụ, tuyến đường thu tín hiệu thứ hai 602 để thu tín hiệu thứ hai trong băng thứ nhất có thể kéo dài giữa cổng thứ hai RX1 và kết cấu dẫn truyền 530. Tuyến đường thu tín hiệu thứ hai 602 có thể bao gồm tuyến đường điện thứ hai 502 kéo dài giữa cổng thứ hai RX1 và nút thứ nhất P1 và có độ dài thứ nhất L1. Ví dụ, tuyến đường điện thứ hai 502 có thể có độ dài thứ nhất L1 tương ứng với bội lẻ (ví dụ, 1, 3, 5, ...) của $1/4$ bước sóng λ_1 của tín hiệu thứ nhất. Tuyến đường thu tín hiệu thứ hai 602 còn có thể bao gồm tuyến đường điện thứ năm 505 kéo dài giữa nút thứ nhất P1 và nút thứ ba P3 và có độ dài thứ ba L3. Tổng của độ dài thứ nhất L1 và độ dài thứ ba L3 có thể có độ dài tương ứng với bội lẻ (ví dụ, 1, 3, 5, ...) của $1/4$ bước sóng λ_2 của tín hiệu thứ ba hoặc tín hiệu thứ tư trong băng thứ hai. Tuyến đường thu tín hiệu thứ hai 602 còn có thể bao gồm tuyến đường điện thứ bảy 507 kéo dài giữa nút thứ ba P3 và kết cấu dẫn truyền 530.

Ví dụ, tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ ba 603 để truyền tín hiệu thứ ba trong băng thứ hai có thể kéo dài giữa cổng thứ ba TX2 và kết cấu dẫn truyền 530. Tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ ba 603 có thể bao gồm tuyến đường điện thứ ba 503 kéo dài giữa cổng thứ ba TX2 và nút thứ hai P2 và có độ dài thứ hai L2. Ví dụ, tuyến đường điện thứ ba 503 có thể có độ dài tương ứng với bội lẻ (ví dụ, 1, 3, 5, ...) của $1/4$ bước sóng λ_2 của tín hiệu thứ tư. Tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ ba 603 có thể bao gồm tuyến đường điện thứ sáu 506 kéo dài giữa cổng thứ hai P2 và nút thứ ba P3 và có độ dài thứ tư L4. Ví dụ, tổng của độ dài thứ hai L2 và độ dài thứ tư L4 có thể tương ứng với bội lẻ (ví dụ, 1, 3, 5, ...) của $1/4$ bước sóng λ_1 của tín hiệu thứ nhất hoặc tín hiệu thứ hai trong băng thứ nhất. Tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ ba 603 có thể bao gồm tuyến đường điện thứ bảy 507 kéo dài giữa nút thứ ba P3 và kết cấu dẫn truyền 530.

Ví dụ, tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ tư 604 để thu tín hiệu thứ tư trong băng thứ hai có thể kéo dài giữa cổng thứ tư RX2 và kết cấu dẫn truyền 530. Tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ tư 604 có thể bao gồm tuyến đường điện thứ tư 504 kéo dài giữa cổng thứ tư RX2 và nút thứ hai P2 và có độ dài thứ hai L2. Ví dụ, tuyến đường điện thứ tư 504 có thể có độ dài thứ hai L2 tương ứng với bội lẻ (ví dụ, 1, 3, 5, ...) của $1/4$ bước sóng λ_2 của tín hiệu thứ ba trong băng thứ hai. Tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ tư 604 còn có thể bao gồm tuyến đường điện thứ sáu 506 kéo dài giữa nút thứ hai P2 và nút thứ ba P3 và có độ dài thứ tư L4. Ví dụ, tổng của độ dài thứ hai L2 và độ dài thứ tư L4 có thể có độ dài tương ứng với bội lẻ (ví dụ, 1, 3, 5, ...) của $1/4$ bước sóng λ_1 của tín hiệu thứ

nhất hoặc tín hiệu thứ hai. Tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ tư 604 còn có thể bao gồm tuyến đường điện thứ bảy 507 kéo dài giữa nút thứ ba P3 và kết cấu dẫn truyền 530.

Hình dạng của môđun anten được minh họa trên Fig.5 là ví dụ; như được thể hiện trên Fig.4, môđun anten có thể bao gồm nhiều kết cấu dẫn truyền. Trong trường hợp này, mạng cung cấp (ví dụ, mạng cung cấp W1) hỗ trợ các băng kép có thể được kết nối với mỗi kết cấu dẫn truyền trong nhiều kết cấu dẫn truyền.

Môđun anten có thể được chứa trong thiết bị điện tử 101. Ví dụ, thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm vỏ. Vỏ có thể bao gồm tấm thứ nhất, tấm thứ hai quay ngược hướng so với tấm thứ nhất, và chi tiết cạnh bao quanh khoảng trống giữa tấm thứ nhất và tấm thứ hai và được ghép nối với tấm thứ hai hoặc được tạo thành liên khối với tấm thứ hai. Thiết bị điện tử 101 có thể bao gồm bộ phận hiển thị 160 để được lộ ra thông qua ít nhất một phần của tấm thứ nhất.

RFIC 452 có thể mở tuyến đường điện được kết nối với cổng tương ứng bằng cách ngắn mạch hoặc ngắn mạch cổng không được sử dụng để truyền dẫn hoặc thu. Ví dụ, khi RFIC 452 ngắn mạch một cổng bằng cách kết nối cổng này với đất, khi được nhìn từ kết cấu dẫn truyền 530, thì tuyến đường điện được kết nối với cổng tương ứng có thể vận hành trong trạng thái gần như cùng với trạng thái được mở. Vì vậy, RFIC 452 có thể kết nối tuyến đường tùy ý với kết cấu dẫn truyền 530 hoặc có thể mở tuyến đường tùy ý từ kết cấu dẫn truyền 530, mà không sử dụng phần tử chuyển mạch để chọn lựa tuyến đường truyền dẫn/thu của tín hiệu trong băng thứ nhất hoặc băng thứ hai được kết nối tới kết cấu dẫn truyền 530, phần tử chuyển mạch để chọn lựa tuyến đường truyền dẫn/thu của tín hiệu trong băng thứ nhất, và phần tử chuyển mạch để chọn lựa tuyến đường truyền dẫn/thu của tín hiệu trong băng thứ hai. Sau đây, các phương pháp truyền/thu tín hiệu bằng cách sử dụng mỗi tuyến đường truyền dẫn/thu được mô tả chi tiết hơn có dựa vào các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ khối của mạng cung cấp để truyền tín hiệu trong băng thứ nhất, theo một phương án.

Tham khảo Fig.6, RFIC 452 có thể được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất trong băng thứ nhất. RFIC 452 có thể kết nối các cổng còn lại RX1, TX2, và RX2 với đất khác với cổng thứ nhất TX1 để truyền tín hiệu thứ nhất. RFIC 452 có thể cung cấp tín hiệu thứ nhất cho kết cấu dẫn truyền 530 qua tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ nhất 601.

Vì cổng thứ hai RX1 được ngắn mạch và độ dài của tuyến đường điện thứ hai 502 giữa nút thứ nhất P1 và cổng thứ hai RX1 tương ứng với độ dài thứ nhất L1 tương ứng với bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ nhất λ_1 của tín hiệu thứ nhất, nên tuyến đường điện thứ hai 502 có thể vận hành gần như có cùng trạng thái với trạng thái được mở cho tín hiệu của bước sóng thứ nhất. Ví dụ, tuyến đường thu tín hiệu thứ hai 602 có thể được coi là được mở, do việc mở của tuyến đường điện thứ hai 502.

Vì cổng thứ ba TX2 được ngắn mạch và tổng của độ dài thứ tư L4 của tuyến đường điện thứ sáu 506 giữa nút thứ hai P2 và nút thứ ba P3 và độ dài thứ hai L2 của tuyến đường điện thứ ba 503 giữa cổng thứ ba TX2 và nút thứ hai P2 tương ứng với bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ nhất λ_1 của tín hiệu thứ nhất, nên tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ ba 603 có thể vận hành gần như có cùng trạng thái với trạng thái được mở.

Vì cổng thứ tư RX2 được ngắn mạch và tổng của độ dài thứ tư L4 của tuyến đường điện thứ sáu 506 giữa nút thứ hai P2 và nút thứ ba P3 và độ dài thứ hai L2 của tuyến đường điện thứ tư 504 giữa cổng thứ tư TX4 và nút thứ hai P2 tương ứng với bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ nhất λ_1 của tín hiệu thứ nhất, nên tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ tư 604 có thể vận hành gần như có cùng trạng thái với trạng thái được mở.

Trong trường hợp này, chỉ tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ nhất 601 có thể vận hành như tuyến đường điện được kết nối giữa kết cấu dẫn truyền 530 và RFIC 452.

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ khối của mạng cung cấp để thu tín hiệu trong băng thứ nhất, theo một phương án.

Tham khảo Fig.7, RFIC 452 có thể được tạo cấu hình để thu tín hiệu thứ hai trong băng thứ nhất. RFIC 452 có thể kết nối các cổng còn lại TX1, TX2, và RX2 với đất khác với cổng thứ hai RX1 để thu tín hiệu thứ hai. RFIC 452 có thể thu tín hiệu thứ hai từ kết cấu dẫn truyền 530 thông qua tuyến đường thu tín hiệu thứ hai 602.

Vì cổng thứ nhất TX1 được ngắn mạch và độ dài của tuyến đường điện thứ nhất 501 giữa nút thứ nhất P1 và cổng thứ nhất TX1 tương ứng với độ dài thứ nhất L1 tương ứng với bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ nhất λ_1 của tín hiệu thứ hai, nên tuyến đường điện thứ nhất 501 có thể vận hành gần như có cùng trạng thái với trạng thái được mở của bước sóng thứ nhất. Ví dụ, tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ nhất 601 có thể vận hành gần như có cùng trạng thái với trạng thái được mở, do việc mở của tuyến đường điện thứ nhất 501.

Vì cổng thứ ba TX2 và cổng thứ tư RX2 được ngắn mạch và tổng của độ dài thứ hai

L2 và độ dài thứ tư L4 của tuyến đường điện thứ sáu 506 giữa nút thứ hai P2 và nút thứ ba P3 tương ứng với bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ nhất λ_1 của tín hiệu thứ nhất, nên tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ ba 603 và tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ tư 604 có thể vận hành gần như có cùng trạng thái với trạng thái được mở.

Vì vậy, trong trường hợp này, chỉ tuyến đường thu tín hiệu thứ hai 602 có thể vận hành như tuyến đường điện được kết nối giữa kết cấu dẫn truyền 530 và RFIC 452.

Fig.8 là hình vẽ sơ đồ khối của mạng cung cấp để truyền dẫn trong bảng thứ hai, theo một phương án.

Tham khảo Fig.8, RFIC 452 có thể được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ ba trong bảng thứ hai. RFIC 452 có thể kết nối các cổng còn lại TX1, RX1, và RX2 với đất khác với cổng thứ ba TX2 để truyền tín hiệu thứ ba. RFIC 452 có thể cung cấp tín hiệu thứ ba tới kết cấu dẫn truyền 530 qua tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ ba 603.

Vì cổng thứ nhất TX1 và cổng thứ hai RX1 được ngắn mạch và tổng của độ dài thứ nhất L1 và độ dài thứ ba L3 của tuyến đường điện thứ năm 505 giữa nút thứ nhất P1 và nút thứ ba P3 tương ứng với bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ hai λ_2 của tín hiệu thứ ba, nên tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ nhất 601 và tuyến đường thu tín hiệu thứ hai 602 có thể vận hành gần như có cùng trạng thái với trạng thái được mở.

Vì cổng thứ tư RX2 được ngắn mạch và độ dài của tuyến đường điện thứ tư 504 giữa nút thứ hai P2 và cổng thứ hai RX2 tương ứng với độ dài thứ hai L2 tương ứng với bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ hai λ_2 của tín hiệu thứ ba, nên tuyến đường điện thứ tư 504 có thể vận hành gần như có cùng trạng thái với trạng thái được mở cho tín hiệu của bước sóng thứ hai. Ví dụ, tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ tư 604 có thể vận hành gần như có cùng trạng thái với trạng thái được mở, do việc mở của tuyến đường điện thứ tư 504.

Vì vậy, trong trường hợp này, chỉ tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ ba 603 có thể vận hành như tuyến đường điện được kết nối giữa kết cấu dẫn truyền 530 và RFIC 452.

Fig.9 là hình vẽ sơ đồ khối của mạng cung cấp để thu tín hiệu trong bảng thứ hai, theo một phương án.

Tham khảo Fig.9, RFIC 452 có thể được tạo cấu hình để thu tín hiệu thứ tư trong bảng thứ hai. Theo một phương án, RFIC 452 có thể kết nối các cổng còn lại TX1, RX1, và TX2 với đất khác với cổng thứ hai RX2 để thu tín hiệu thứ tư. RFIC 452 có thể thu tín hiệu thứ tư từ kết cấu dẫn truyền 530 thông qua tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ tư 604.

Vì cổng thứ nhất TX1 và cổng thứ hai RX1 được ngắn mạch và tổng của độ dài thứ nhất L1 và độ dài thứ ba L3 của tuyến đường điện thứ năm 505 giữa nút thứ nhất P1 và nút thứ ba P3 tương ứng với bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ hai λ_2 của tín hiệu thứ tư, nên tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ nhất 601 và tuyến đường thu tín hiệu thứ hai 602 có thể vận hành gần như có cùng trạng thái với trạng thái được mở.

Vì cổng thứ ba TX2 được ngắn mạch và độ dài của tuyến đường điện thứ ba 503 giữa nút thứ hai P2 và cổng thứ ba TX2 tương ứng với độ dài thứ hai L2 tương ứng với bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ hai λ_2 của tín hiệu thứ tư, nên tuyến đường điện thứ ba 503 có thể vận hành gần như có cùng trạng thái với trạng thái được mở cho tín hiệu của bước sóng thứ hai. Ví dụ, tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ ba 603 có thể vận hành gần như có cùng trạng thái với trạng thái được mở, do việc mở của tuyến đường điện thứ ba 503.

Vì vậy, trong trường hợp này, chỉ tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ tư 604 có thể vận hành như tuyến đường điện được kết nối giữa kết cấu dẫn truyền 530 và RFIC 452.

Fig.10 là hình vẽ sơ đồ khối của RFIC, theo một phương án.

Tham khảo Fig.10, RFIC 452 có thể bao gồm ít nhất một chuyển mạch để kết nối có chọn lựa với mỗi cổng trong số cổng thứ nhất TX1, cổng thứ hai RX1, cổng thứ ba TX2, và cổng thứ tư RX2. Ví dụ, RFIC 452 có thể bao gồm chuyển mạch thứ nhất 1011 để kết nối có chọn lựa tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ nhất 601 với mạch RF thứ nhất 1001 hoặc đất, chuyển mạch thứ hai 1012 để kết nối có chọn lựa tuyến đường thu tín hiệu thứ hai 602 với mạch RF thứ hai 1002 hoặc đất, chuyển mạch thứ ba 1013 để kết nối có chọn lựa tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ ba 603 với mạch RF thứ ba 1003 hoặc đất, và/hoặc chuyển mạch thứ tư 1014 để kết nối có chọn lựa tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ tư 604 với mạch RF thứ tư 1004 hoặc đất. Ví dụ, mạch RF thứ nhất 1001, mạch RF thứ hai 1002, mạch RF thứ ba 1003, và/hoặc mạch RF thứ tư 1004 có thể bao gồm bộ khuếch đại để khuếch đại tín hiệu và/hoặc bộ dịch pha. Ví dụ, các bộ khuếch đại của mạch RF thứ nhất 1001 và mạch RF thứ hai 1002 có thể có tính tuyến tính trong băng tần số tương ứng với băng tần số thứ nhất. Các bộ khuếch đại của mạch RF thứ ba 1003 và mạch RF thứ tư 1004 có thể có tính tuyến tính trong băng tần số tương ứng với băng tần số thứ hai.

RFIC 452 có thể thu tín hiệu thứ tư, bằng cách sử dụng cổng thứ tư RX2. Ví dụ, RFIC 452 có thể điều khiển chuyển mạch thứ tư 1014 để kết nối cổng thứ tư RX2 với mạch RF thứ tư 1004. Ví dụ, RFIC 452 có thể kết nối các cổng còn lại với đất, bằng cách

sử dụng chuyển mạch thứ nhất 1011, chuyển mạch thứ hai 1012, và chuyển mạch thứ ba 1013. Như được mô tả ở trên có dựa vào Fig.9, trong trường hợp này, các tuyến đường truyền dẫn/thu tín hiệu còn lại 601, 602, và 603 khác với tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ tư 604 có thể vận hành gần như có cùng trạng thái với trạng thái được mở.

Fig.11 là hình vẽ minh họa mạng cung cấp của môđun anten, theo một phương án.

Tham khảo Fig.11, môđun anten có thể bao gồm PCB 410, kết cấu dẫn truyền 530, và RFIC 452. Ví dụ, PCB 410 có thể bao gồm bề mặt thứ nhất, mà trên đó kết cấu dẫn truyền 530 được tạo thành, và bề mặt thứ hai quay ngược hướng so với bề mặt thứ nhất. Ví dụ, RFIC 452 có thể được bố trí trên bề mặt thứ hai. PCB 410 có thể được tạo thành nhiều lớp. Ví dụ, PCB 410 có thể bao gồm mạng cung cấp W1, mà được tạo thành thông qua nhiều lớp PCB 410 và mà kết nối điện RFIC 452 với kết cấu dẫn truyền 530. Ví dụ, môđun anten có thể bao gồm cấu trúc anten bao gồm mạng cung cấp W1 và kết cấu dẫn truyền 530. Môđun anten có thể bao gồm RFIC 452 và cấu trúc anten.

Cổng thứ nhất TX1 của RFIC 452 có thể được kết nối với tuyến đường điện thứ nhất 501 thông qua phần kết nối thứ nhất 1141. Cổng thứ hai RX1 có thể được kết nối với tuyến đường điện thứ hai 502 thông qua phần kết nối thứ hai 1142. Cổng thứ ba TX2 có thể được kết nối với tuyến đường điện thứ ba 503 thông qua phần kết nối thứ ba 1143. Cổng thứ tư RX2 có thể được kết nối với tuyến đường điện thứ tư 504 thông qua phần kết nối thứ tư 1144.

RFIC 452 có thể truyền tín hiệu thứ nhất có tần số thứ nhất và bước sóng thứ nhất λ_1 , bằng cách sử dụng cổng thứ nhất TX1 và có thể thu tín hiệu thứ hai có tần số thứ nhất và bước sóng thứ nhất λ_1 , bằng cách sử dụng cổng thứ hai RX1. RFIC 452 có thể truyền tín hiệu thứ ba có tần số thứ hai và bước sóng thứ hai λ_2 , bằng cách sử dụng cổng thứ ba TX2 và có thể thu tín hiệu thứ tư có tần số thứ hai và bước sóng thứ hai λ_2 , bằng cách sử dụng cổng thứ tư RX2.

Ví dụ, tuyến đường điện thứ nhất 501 có thể kéo dài giữa cổng thứ nhất TX1 và nút thứ nhất 1121 và có thể có độ dài thứ nhất L1. Tuyến đường điện thứ hai 502 có thể kéo dài giữa cổng thứ hai RX1 và nút thứ nhất 1121 và có thể có độ dài thứ nhất L1. Tuyến đường điện thứ năm 505 có thể kéo dài giữa nút thứ nhất 1121 và nút thứ ba 1123 và có thể có độ dài thứ ba L3. Tuyến đường điện thứ bảy 507 có thể kéo dài giữa nút thứ ba 1123 và kết cấu dẫn truyền 530. Ví dụ, tuyến đường điện thứ bảy 507 có thể tương ứng với phần cung cấp 325.

Ví dụ, độ dài thứ nhất $L1$ có thể tương ứng với bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ nhất λ_1 của tín hiệu thứ nhất hoặc tín hiệu thứ hai; độ dài thứ hai $L2$ có thể tương ứng với bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ hai λ_2 của tín hiệu thứ ba hoặc tín hiệu thứ tư. Theo một phương án, tổng của độ dài thứ nhất $L1$ và độ dài thứ ba $L3$ có thể tương ứng với bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ hai λ_2 của tín hiệu thứ ba hoặc tín hiệu thứ tư. Tổng của độ dài thứ hai $L2$ và độ dài thứ tư $L4$ có thể tương ứng với bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ nhất λ_1 của tín hiệu thứ nhất hoặc tín hiệu thứ hai.

Ví dụ, tuyến đường điện thứ ba 503 có thể kéo dài giữa cổng thứ ba TX2 và nút thứ hai 1122 và có thể có độ dài thứ hai $L2$. Tuyến đường điện thứ tư 504 có thể kéo dài giữa cổng thứ tư RX2 và nút thứ hai 1122 và có thể có độ dài thứ hai $L2$. Tuyến đường điện thứ sáu 506 có thể kéo dài giữa nút thứ hai 1122 và nút thứ ba 1123 và có thể có độ dài thứ tư $L4$. Tuyến đường điện thứ bảy 507 có thể kéo dài giữa nút thứ ba 1123 và kết cấu dẫn truyền 530.

Mỗi tuyến đường điện thứ nhất 501, tuyến đường điện thứ hai 502, tuyến đường điện thứ ba 503, và tuyến đường điện thứ tư 504 có thể được kết nối có chọn lựa với đất thông qua ít nhất một chuyển mạch. Ví dụ, ít nhất một chuyển mạch có thể là chuyển mạch được chứa trong RFIC 452. RFIC 452 có thể được tạo cấu hình để kết nối các tuyến đường điện còn lại khác với tuyến đường điện được sử dụng để truyền dẫn hoặc thu trong số tuyến đường điện thứ nhất 501, tuyến đường điện thứ hai 502, tuyến đường điện thứ ba 503, và tuyến đường điện thứ tư 504, với đất thông qua ít nhất một chuyển mạch.

Mỗi tuyến đường điện thứ nhất 501, tuyến đường điện thứ hai 502, tuyến đường điện thứ ba 503, và tuyến đường điện thứ tư 504 có thể được tạo thành thông qua nhiều lớp PCB 410. Ví dụ, các số lượng của các lớp được liên kết với tuyến đường điện thứ nhất 501 và tuyến đường điện thứ hai 502 có thể là giống nhau. Ví dụ, các số lượng của các lớp được liên kết với tuyến đường điện thứ ba 503 và tuyến đường điện thứ tư 504 có thể là giống nhau. Ví dụ, các số lượng của các lớp được liên kết với tuyến đường điện thứ nhất 501 và tuyến đường điện thứ ba 503 có thể là khác nhau.

Nút thứ nhất 1121 và nút thứ hai 1122 có thể được bố trí tại các lớp khác nhau. Ví dụ, nút thứ nhất 1121 có thể được bố trí trên lớp gần kề hơn với kết cấu dẫn truyền 530 so với nút thứ hai 1122. Tuy nhiên, các phương án của sáng chế không nhằm bị hạn chế ở đó. Ví dụ, nút thứ nhất 1121 và nút thứ hai 1122 có thể được bố trí trên cùng một lớp. Ví dụ, nút thứ hai 1122 có thể được bố trí trên lớp gần kề hơn với kết cấu dẫn truyền 530 so

với nút thứ nhất 1121.

Nút thứ ba 1123 có thể được bố trí trên lớp gần kề hơn với kết cấu dẫn truyền 530 so với nút thứ nhất 1121 và nút thứ hai 1122. Ví dụ, nút thứ ba 1123 có thể được bố trí trên cùng một lớp như lớp đất. Nút thứ ba 1123 có thể được bố trí gần kề hơn với nút thứ hai 1122 so với nút thứ nhất 1121.

Fig.12 là hình vẽ minh họa các biểu đồ của các đặc tính đáp ứng của môđun anten, theo một phương án.

Tham khảo Fig.12, kết quả mô phỏng của môđun anten được thiết kế theo các phương án của sáng chế được mô tả.

Đặc tính đáp ứng tín hiệu 1202 của tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ nhất của môđun anten được minh họa. Trên đường cong đáp ứng 1201, m1 chỉ báo điểm tại 26GHz, và m2 chỉ báo điểm tại 30GHz. Môđun anten có thể có tổn hao giữa khoảng 0,3dB và khoảng 0,4dB trong băng thứ nhất.

Đặc tính đáp ứng tín hiệu 1202 của tuyến đường truyền dẫn tín hiệu thứ ba của môđun anten được mô tả. Trên đường cong đáp ứng 1202, m3 chỉ báo điểm tại 37GHz, và m4 chỉ báo điểm tại 40GHz. Môđun anten có thể có tổn hao giữa khoảng 0,2dB và khoảng 0,3dB trong băng thứ hai.

Theo một phương án, thiết bị điện tử có thể bao gồm vỏ bao gồm tám thứ nhất (ví dụ, tấm phủ), tám thứ hai (ví dụ, tấm phía sau) quay ngược hướng so với tám thứ nhất, và chi tiết cạnh (ví dụ, cấu trúc vát cạnh mặt bên) bao quanh khoảng trống giữa tám thứ nhất và tám thứ hai và được ghép nối với tám thứ hai hoặc được tạo thành liền khối với tám thứ hai. Thiết bị điện tử có thể bao gồm bộ hiển thị được để lộ ra thông qua ít nhất một phần của tám thứ nhất và mạch truyền thông không dây bao gồm cổng thứ nhất, cổng thứ hai, cổng thứ ba, và cổng thứ tư. Mạch truyền thông không dây có thể bao gồm cổng thứ nhất TX1, cổng thứ hai RX1, cổng thứ ba TX2, và cổng thứ tư RX2. Mạch truyền thông không dây có thể được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất có tần số thứ nhất qua cổng thứ nhất, để thu tín hiệu thứ hai có tần số thứ nhất qua cổng thứ hai, để truyền tín hiệu thứ ba có tần số thứ hai khác với tần số thứ nhất qua cổng thứ ba, và để thu tín hiệu thứ tư có tần số thứ hai qua cổng thứ tư. Cấu trúc anten được bố trí bên trong vỏ có thể bao gồm kết cấu dẫn truyền và nút thứ nhất P1, nút thứ hai P2, và nút thứ ba P3, mà được kết nối điện với kết cấu dẫn truyền. Cấu trúc anten có thể bao gồm tuyến đường điện thứ nhất 501 kéo dài giữa cổng thứ nhất và nút thứ nhất và có độ dài thứ nhất mà là bội lẻ của

$1/4$ bước sóng thứ nhất của tín hiệu thứ nhất, tuyến đường điện thứ hai kéo dài giữa cổng thứ hai và nút thứ nhất và có độ dài thứ nhất, tuyến đường điện thứ ba kéo dài giữa cổng thứ ba và nút thứ hai và có độ dài thứ hai mà là bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ hai của tín hiệu thứ hai, tuyến đường điện thứ tư kéo dài giữa cổng thứ tư và nút thứ hai và có độ dài thứ hai, tuyến đường điện thứ năm kéo dài giữa nút thứ nhất và nút thứ ba và có độ dài thứ ba, trong đó tổng của độ dài thứ nhất và độ dài thứ ba là bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ hai, tuyến đường điện thứ sáu kéo dài giữa nút thứ hai và nút thứ ba và có độ dài thứ tư, trong đó tổng của độ dài thứ hai và độ dài thứ tư là bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ nhất, và tuyến đường điện thứ bảy được kết nối điện giữa nút thứ ba và kết cấu dẫn truyền.

Mỗi tuyến đường điện thứ nhất, tuyến đường điện thứ hai, tuyến đường điện thứ ba, và tuyến đường điện thứ tư có thể được kết nối có chọn lựa với đất thông qua ít nhất một chuyển mạch. Ví dụ, ít nhất một chuyển mạch có thể được chứa trong mạch truyền thông không dây.

Mạch truyền thông không dây có thể được tạo cấu hình để kết nối các tuyến đường điện còn lại khác với tuyến đường điện được sử dụng để truyền dẫn hoặc thu trong số tuyến đường điện thứ nhất, tuyến đường điện thứ hai, tuyến đường điện thứ ba, và tuyến đường điện thứ tư, với đất thông qua ít nhất một chuyển mạch.

Cấu trúc anten có thể bao gồm bảng mạch in bao gồm bề mặt thứ nhất, mà trên đó kết cấu dẫn truyền được tạo thành, và bề mặt thứ hai quay ngược hướng so với bề mặt thứ nhất. PCB có thể bao gồm nhiều lớp. Mạch truyền thông không dây có thể được bố trí trên bề mặt thứ hai của PCB.

Mỗi tuyến đường điện thứ nhất, tuyến đường điện thứ hai, tuyến đường điện thứ ba, tuyến đường điện thứ tư, tuyến đường điện thứ năm, tuyến đường điện thứ sáu, và tuyến đường điện thứ bảy có thể được tạo thành thông qua ít nhất một lớp trong số nhiều lớp của PCB. Ví dụ, nút thứ nhất và nút thứ hai có thể được bố trí trên các lớp khác nhau trong số nhiều lớp. Ví dụ, nút thứ ba có thể được bố trí trên lớp gần kề hơn với kết cấu dẫn truyền trong số nhiều lớp so với nút thứ nhất và nút thứ hai. Ví dụ, cấu trúc anten có thể bao gồm nhiều kết cấu dẫn truyền. Ví dụ, tần số thứ nhất có thể không lớn hơn 30GHz. Tần số thứ hai có thể vượt quá 30GHz.

Theo một phương án, môđun anten có thể bao gồm mạch truyền thông không dây bao gồm cổng thứ nhất, cổng thứ hai, cổng thứ ba, và cổng thứ tư. Mạch truyền thông không dây có thể được tạo cấu hình để truyền tín hiệu thứ nhất có tần số thứ nhất qua

cổng thứ nhất, thu tín hiệu thứ hai có tần số thứ nhất qua cổng thứ hai, truyền tín hiệu thứ ba có tần số thứ hai khác với tần số thứ nhất qua cổng thứ ba, và thu tín hiệu thứ tư có tần số thứ hai qua cổng thứ tư. Môđun anten còn có thể bao gồm PCB mà trong đó kết cấu dẫn truyền được tạo thành trên bề mặt thứ nhất và mà trong đó mạch truyền thông không dây được bố trí trên bề mặt thứ hai quay ngược hướng so với bề mặt thứ nhất. PCB có thể bao gồm nút thứ nhất, nút thứ hai, và nút thứ ba được kết nối điện với kết cấu dẫn truyền. PCB có thể bao gồm tuyến đường điện thứ nhất kéo dài giữa cổng thứ nhất và nút thứ nhất và có độ dài thứ nhất mà là bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ nhất của tín hiệu thứ nhất, tuyến đường điện thứ hai kéo dài giữa cổng thứ hai và nút thứ nhất và có độ dài thứ nhất, tuyến đường điện thứ ba kéo dài giữa cổng thứ ba và nút thứ hai và có độ dài thứ hai mà là bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ hai của tín hiệu thứ hai, tuyến đường điện thứ tư kéo dài giữa cổng thứ tư và nút thứ hai và có độ dài thứ hai, tuyến đường điện thứ năm kéo dài giữa nút thứ nhất và nút thứ ba và có độ dài thứ ba, trong đó tổng của độ dài thứ nhất và độ dài thứ ba là bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ hai, tuyến đường điện thứ sáu kéo dài giữa nút thứ hai và nút thứ ba và có độ dài thứ tư, trong đó tổng của độ dài thứ hai và độ dài thứ tư là bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ nhất, và tuyến đường điện thứ bảy được kết nối điện giữa nút thứ ba và kết cấu dẫn truyền.

Mỗi tuyến đường điện thứ nhất, tuyến đường điện thứ hai, tuyến đường điện thứ ba, và tuyến đường điện thứ tư được kết nối có chọn lựa với đất thông qua ít nhất một chuyển mạch. Ví dụ, ít nhất một chuyển mạch có thể được chứa trong mạch truyền thông không dây. Mạch truyền thông không dây có thể được tạo cấu hình để kết nối các tuyến đường điện còn lại khác với tuyến đường điện được sử dụng để truyền dẫn hoặc thu trong số tuyến đường điện thứ nhất, tuyến đường điện thứ hai, tuyến đường điện thứ ba, và tuyến đường điện thứ tư, với đất thông qua ít nhất một chuyển mạch.

Mạch truyền thông không dây có thể bao gồm mạch truyền thông thứ nhất để truyền tín hiệu thứ nhất, mạch truyền thông thứ hai để thu tín hiệu thứ hai, mạch truyền thông thứ ba để truyền tín hiệu thứ ba, và mạch truyền thông thứ tư để thu tín hiệu thứ tư. Mạch truyền thông không dây có thể được tạo cấu hình để kết nối có chọn lựa tuyến đường điện thứ nhất với mạch truyền thông thứ nhất hoặc đất, để kết nối có chọn lựa tuyến đường điện thứ hai với mạch truyền thông thứ hai hoặc đất, để kết nối có chọn lựa tuyến đường điện thứ ba với mạch truyền thông thứ ba hoặc đất, và để kết nối có chọn lựa tuyến đường điện thứ tư với mạch truyền thông thứ tư hoặc đất, bằng cách sử dụng ít nhất một chuyển

mạch.

Mỗi tuyến đường điện thứ nhất, tuyến đường điện thứ hai, tuyến đường điện thứ ba, tuyến đường điện thứ tư, tuyến đường điện thứ năm, tuyến đường điện thứ sáu, và tuyến đường điện thứ bảy có thể được tạo thành thông qua ít nhất một lớp trong số nhiều lớp của PCB.

Ví dụ, nút thứ nhất và nút thứ hai có thể được bố trí trên các lớp khác nhau trong số nhiều lớp. Ví dụ, nút thứ ba có thể được bố trí trên lớp gần kề hơn với kết cấu dẫn truyền trong số nhiều lớp so với nút thứ nhất và nút thứ hai.

Môđun anten còn có thể bao gồm nhiều kết cấu dẫn truyền được bố trí trên bề mặt thứ nhất. Mỗi kết cấu dẫn truyền có thể bao gồm nhiều tuyến đường điện, mỗi tuyến đường này lần lượt kết nối nhiều cổng của mạch truyền thông không dây với nhiều kết cấu dẫn truyền. Việc tạo cấu hình của nhiều cổng và nhiều tuyến đường điện có thể gần như có cùng cấu hình như cổng thứ nhất, cổng thứ hai, cổng thứ ba, cổng thứ tư, tuyến đường điện thứ nhất, tuyến đường điện thứ hai, tuyến đường điện thứ ba, tuyến đường điện thứ tư, tuyến đường điện thứ năm, tuyến đường điện thứ sáu, và tuyến đường điện thứ bảy.

Thiết bị điện tử có thể bao gồm môđun anten hỗ trợ các băng kép có khả năng đảm bảo hiệu năng anten được quy định.

Môđun anten có tính tuyến tính được cải thiện có thể được cung cấp.

Môđun anten có khả năng làm giảm đến mức tối thiểu tổn hao nội bộ có thể được cung cấp.

Ngoài ra, có thể cung cấp nhiều hiệu quả khác nhau được hiểu một cách trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua sáng chế.

Trong khi sáng chế được thể hiện và được mô tả có dựa vào các phương án khác nhau của nó, nhưng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật liên quan phải hiểu rằng nhiều phương án thay đổi về hình thức và nội dung có thể được tìm ra dựa trên các phương án được mô tả trong sáng chế mà vẫn không bị coi là nằm ngoài phạm vi bảo hộ của sáng chế, như được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các phương án tương đương với các điểm yêu cầu bảo hộ này.

Trong khi sáng chế được thể hiện và được mô tả có dựa vào các phương án khác nhau của nó, nhưng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật liên quan phải hiểu rằng nhiều phương án thay đổi về hình thức và nội dung có thể được tìm ra dựa trên các

phương án được mô tả trong sáng chế mà vẫn không bị coi là nằm ngoài phạm vi bảo hộ của sáng chế, như được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các phương án tương đương với các điểm yêu cầu bảo hộ này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điện tử bao gồm:

vỏ bao gồm tấm thứ nhất, tấm thứ hai quay ngược hướng so với tấm thứ nhất, và chi tiết cạnh bao quanh khoảng trống giữa tấm thứ nhất và tấm thứ hai và được ghép nối với tấm thứ hai hoặc được tạo thành liên khối với tấm thứ hai;

bộ hiển thị được để lộ ra thông qua ít nhất một phần của tấm thứ nhất;

mạch truyền thông không dây bao gồm cổng thứ nhất, cổng thứ hai, cổng thứ ba, và cổng thứ tư, trong đó mạch truyền thông không dây được tạo cấu hình để:

truyền tín hiệu thứ nhất có tần số thứ nhất qua cổng thứ nhất;

thu tín hiệu thứ hai có tần số thứ nhất qua cổng thứ hai;

truyền tín hiệu thứ ba có tần số thứ hai khác với tần số thứ nhất qua cổng thứ ba; và

thu tín hiệu thứ tư có tần số thứ hai qua cổng thứ tư; và

cấu trúc anten được bố trí bên trong vỏ, trong đó cấu trúc anten bao gồm:

kết cấu dẫn truyền;

nút thứ nhất, nút thứ hai, và nút thứ ba được kết nối điện với kết cấu dẫn truyền;

tuyến đường điện thứ nhất kéo dài giữa cổng thứ nhất và nút thứ nhất và có độ dài thứ nhất mà là bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ nhất của tín hiệu thứ nhất;

tuyến đường điện thứ hai kéo dài giữa cổng thứ hai và nút thứ nhất và có độ dài thứ nhất;

tuyến đường điện thứ ba kéo dài giữa cổng thứ ba và nút thứ hai và có độ dài thứ hai mà là bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ hai của tín hiệu thứ hai;

tuyến đường điện thứ tư kéo dài giữa cổng thứ tư và nút thứ hai và có độ dài thứ hai;

tuyến đường điện thứ năm kéo dài giữa nút thứ nhất và nút thứ ba và có độ dài thứ ba, trong đó tổng của độ dài thứ nhất và độ dài thứ ba là bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ hai;

tuyến đường điện thứ sáu kéo dài giữa nút thứ hai và nút thứ ba và có độ dài thứ tư, trong đó tổng của độ dài thứ hai và độ dài thứ tư là bội lẻ của $1/4$ bước sóng thứ nhất; và

tuyến đường điện thứ bảy được kết nối điện giữa nút thứ ba và kết cấu dẫn

truyền.

2. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó mỗi tuyến đường trong số tuyến đường điện thứ nhất, tuyến đường điện thứ hai, tuyến đường điện thứ ba, và tuyến đường điện thứ tư được kết nối có chọn lựa với đất thông qua ít nhất một chuyển mạch.

3. Thiết bị điện tử theo điểm 2, trong đó ít nhất một chuyển mạch được chứa trong mạch truyền thông không dây.

4. Thiết bị điện tử theo điểm 3, trong đó mạch truyền thông không dây còn được tạo cấu hình để kết nối các tuyến đường điện còn lại khác với tuyến đường điện được sử dụng để truyền dẫn hoặc thu trong số tuyến đường điện thứ nhất, tuyến đường điện thứ hai, tuyến đường điện thứ ba, và tuyến đường điện thứ tư, với đất thông qua ít nhất một chuyển mạch.

5. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó cấu trúc anten bao gồm bảng mạch in bao gồm bề mặt thứ nhất, mà trên đó kết cấu dẫn truyền được tạo thành, và bề mặt thứ hai quay ngược hướng so với bề mặt thứ nhất,

trong đó bảng mạch in bao gồm nhiều lớp, và

trong đó mạch truyền thông không dây được bố trí trên bề mặt thứ hai của bảng mạch in.

6. Thiết bị điện tử theo điểm 5, trong đó mỗi tuyến đường trong số tuyến đường điện thứ nhất, tuyến đường điện thứ hai, tuyến đường điện thứ ba, tuyến đường điện thứ tư, tuyến đường điện thứ năm, tuyến đường điện thứ sáu, và tuyến đường điện thứ bảy được tạo thành thông qua ít nhất một lớp trong số nhiều lớp của bảng mạch in.

7. Thiết bị điện tử theo điểm 6, trong đó nút thứ nhất và nút thứ hai được bố trí trên các lớp khác nhau trong số nhiều lớp.

8. Thiết bị điện tử theo điểm 7, trong đó nút thứ ba được bố trí trên lớp gần kề hơn với kết cấu dẫn truyền trong số nhiều lớp so với nút thứ nhất và nút thứ hai.

9. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó cấu trúc anten còn bao gồm nhiều kết cấu dẫn truyền.

10. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó tần số thứ nhất không lớn hơn 30GHz, và trong đó tần số thứ hai vượt quá 30GHz.

11. Môđun anten bao gồm:

mạch truyền thông không dây bao gồm cổng thứ nhất, cổng thứ hai, cổng thứ ba, và cổng thứ tư, trong đó mạch truyền thông không dây được tạo cấu hình để:

truyền tín hiệu thứ nhất có tần số thứ nhất qua cổng thứ nhất;

thu tín hiệu thứ hai có tần số thứ nhất qua cổng thứ hai;

truyền tín hiệu thứ ba có tần số thứ hai khác với tần số thứ nhất qua cổng thứ ba; và

thu tín hiệu thứ tư có tần số thứ hai qua cổng thứ tư; và

bảng mạch in mà trong đó kết cấu dẫn truyền được tạo thành trên bề mặt thứ nhất và trong đó mạch truyền thông không dây được bố trí trên bề mặt thứ hai quay ngược hướng so với bề mặt thứ nhất, trong đó bảng mạch in bao gồm:

nút thứ nhất, nút thứ hai, và nút thứ ba được kết nối điện với kết cấu dẫn truyền;

tuyến đường điện thứ nhất kéo dài giữa cổng thứ nhất và nút thứ nhất và có độ dài thứ nhất mà là bội lẻ của $1/4$ bước sóng của bước sóng thứ nhất của tín hiệu thứ nhất;

tuyến đường điện thứ hai kéo dài giữa cổng thứ hai và nút thứ nhất và có độ dài thứ nhất;

tuyến đường điện thứ ba kéo dài giữa cổng thứ ba và nút thứ hai và có độ dài thứ hai mà là bội lẻ của $1/4$ bước sóng của bước sóng thứ hai của tín hiệu thứ hai;

tuyến đường điện thứ tư kéo dài giữa cổng thứ tư và nút thứ hai và có độ dài thứ hai;

tuyến đường điện thứ năm kéo dài giữa nút thứ nhất và nút thứ ba và có độ dài thứ ba, trong đó tổng của độ dài thứ nhất và độ dài thứ ba là bội lẻ của $1/4$ bước sóng của bước sóng thứ hai;

tuyến đường điện thứ sáu kéo dài giữa nút thứ hai và nút thứ ba và có độ dài thứ tư, trong đó tổng của độ dài thứ hai và độ dài thứ tư là bội lẻ của $1/4$ bước sóng của bước sóng thứ nhất; và

tuyến đường điện thứ bảy được kết nối điện giữa nút thứ ba và kết cấu dẫn truyền.

12. Môđun anten theo điểm 11, trong đó mỗi tuyến đường trong số tuyến đường điện thứ nhất, tuyến đường điện thứ hai, tuyến đường điện thứ ba, và tuyến đường điện thứ tư được kết nối có chọn lựa với đất thông qua ít nhất một chuyển mạch.

13. Môđun anten theo điểm 12, trong đó ít nhất một chuyển mạch được chứa trong mạch truyền thông không dây.

14. Môđun anten theo điểm 13, trong đó mạch truyền thông không dây còn được tạo cấu hình để kết nối các tuyến đường điện còn lại khác với tuyến đường điện được sử dụng để truyền dẫn hoặc thu trong số tuyến đường điện thứ nhất, tuyến đường điện thứ hai, tuyến

đường điện thứ ba, và tuyến đường điện thứ tư, với đất thông qua ít nhất một chuyển mạch.

15. Môđun anten theo điểm 12, trong đó mạch truyền thông không dây còn bao gồm mạch truyền thông thứ nhất để truyền tín hiệu thứ nhất, mạch truyền thông thứ hai để thu tín hiệu thứ hai, mạch truyền thông thứ ba để truyền tín hiệu thứ ba, và mạch truyền thông thứ tư để thu tín hiệu thứ tư, và

trong đó, bằng cách sử dụng ít nhất một chuyển mạch, mạch truyền thông không dây còn được tạo cấu hình để:

kết nối có chọn lựa tuyến đường điện thứ nhất với mạch truyền thông thứ nhất hoặc đất;

kết nối có chọn lựa tuyến đường điện thứ hai với mạch truyền thông thứ hai hoặc đất;

kết nối có chọn lựa tuyến đường điện thứ ba với mạch truyền thông thứ ba hoặc đất; và

kết nối có chọn lựa tuyến đường điện thứ tư với mạch truyền thông thứ tư hoặc đất.

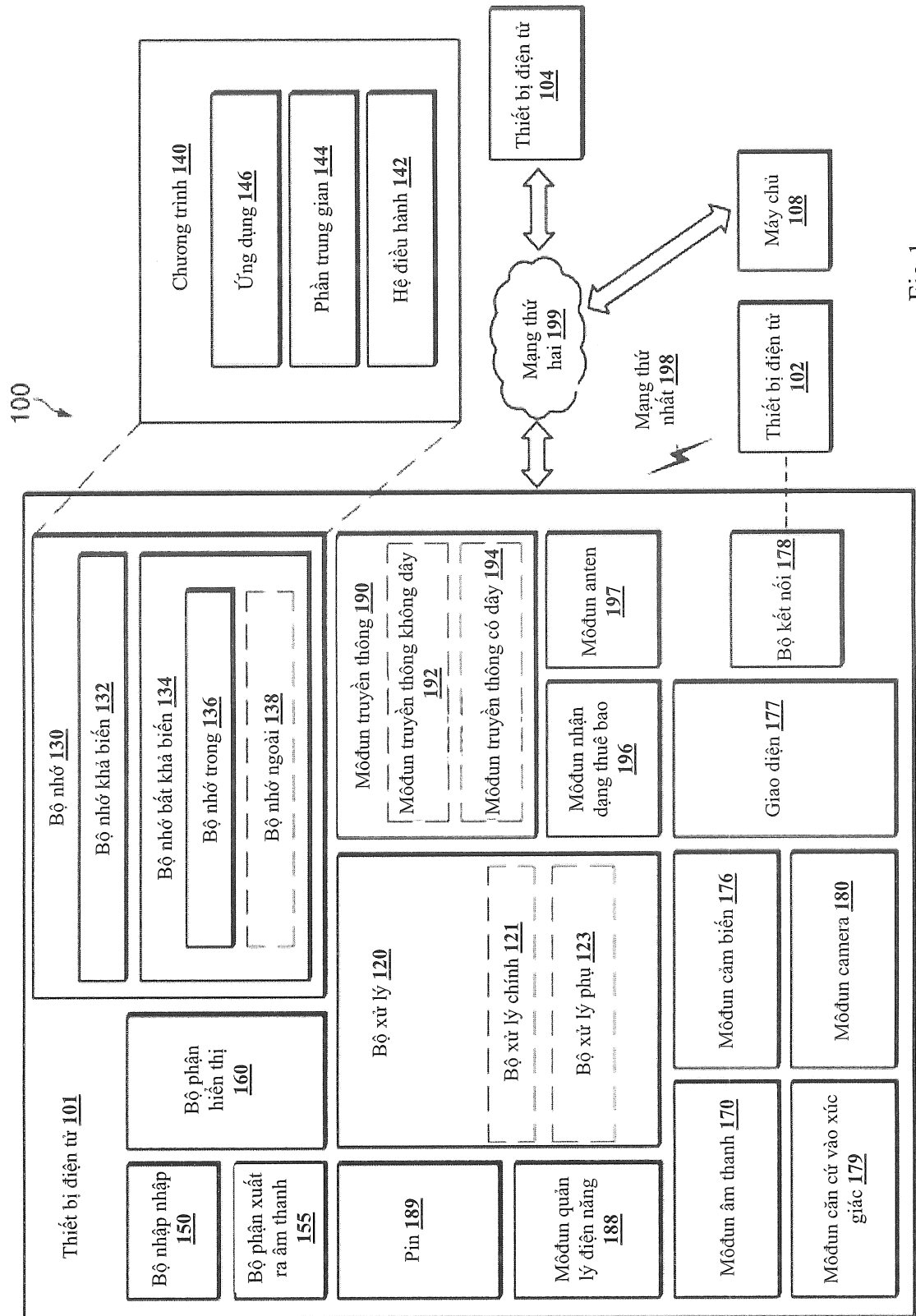


Fig.1

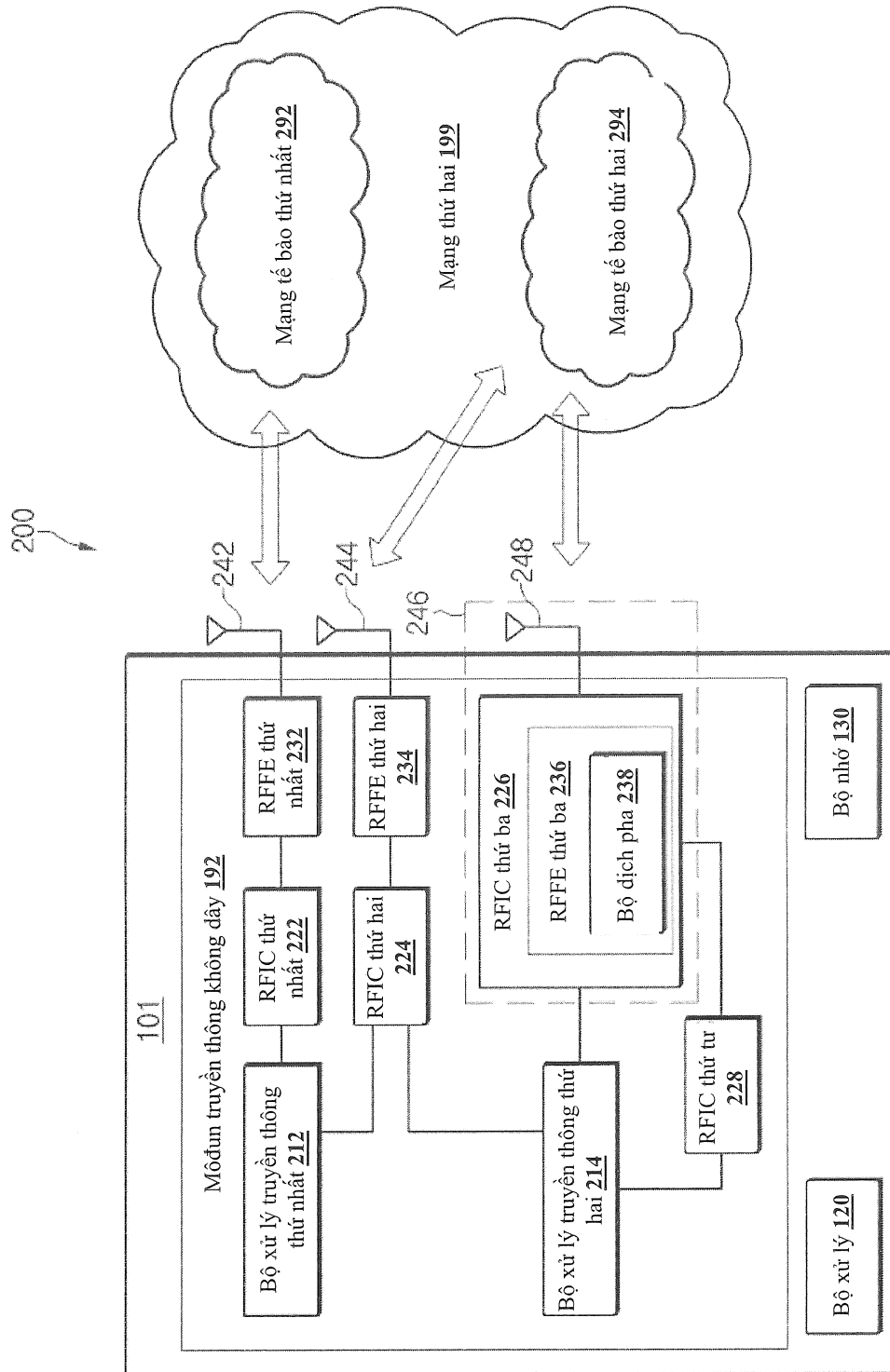


Fig.2

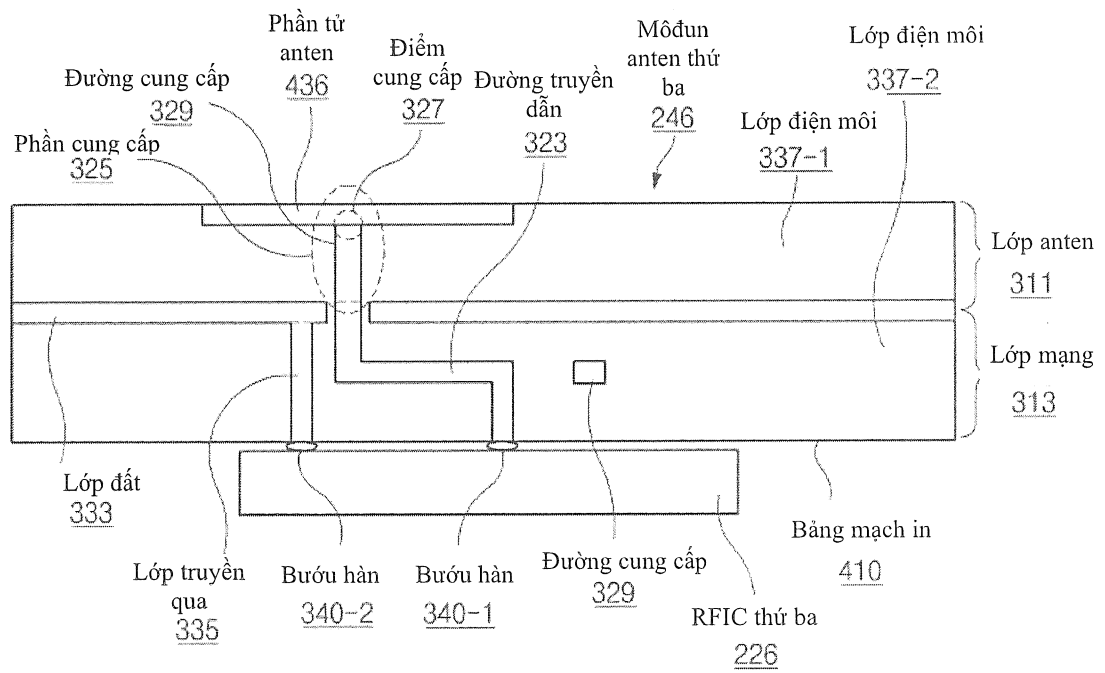


Fig.3

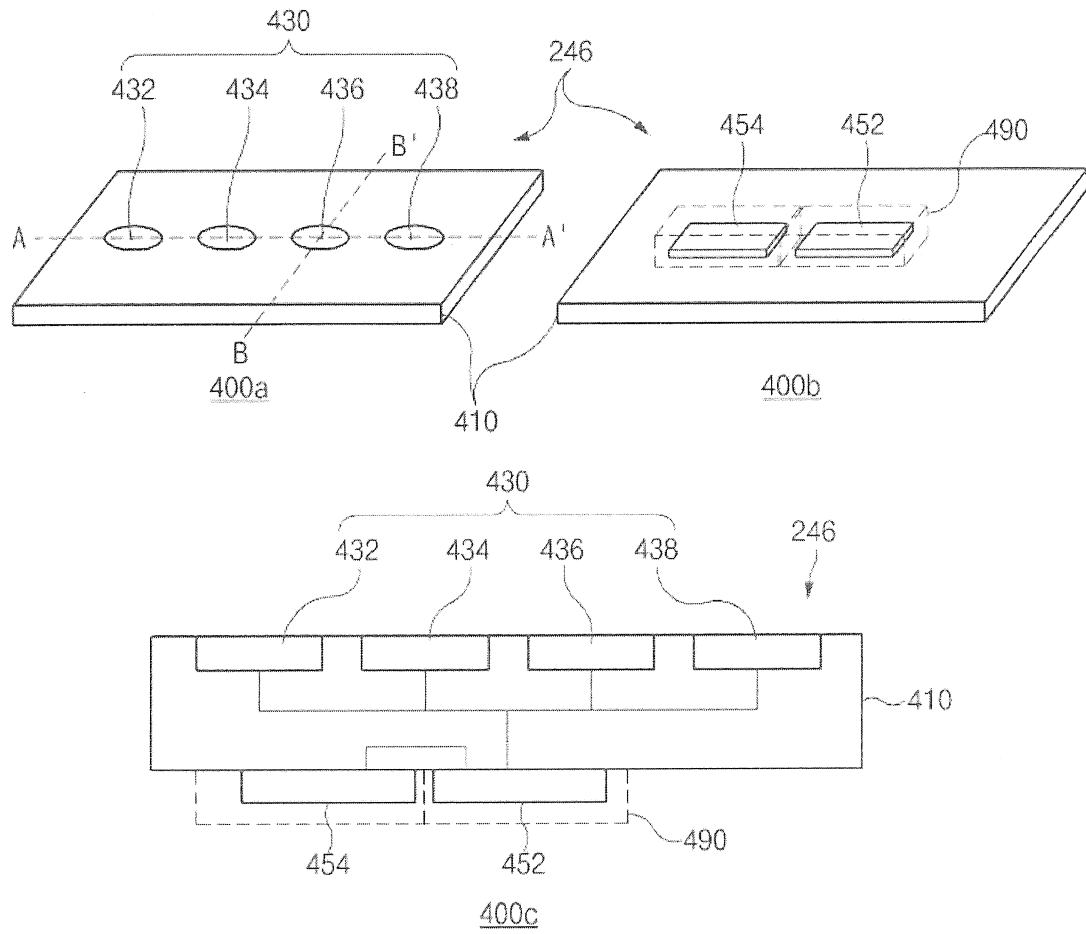


Fig.4

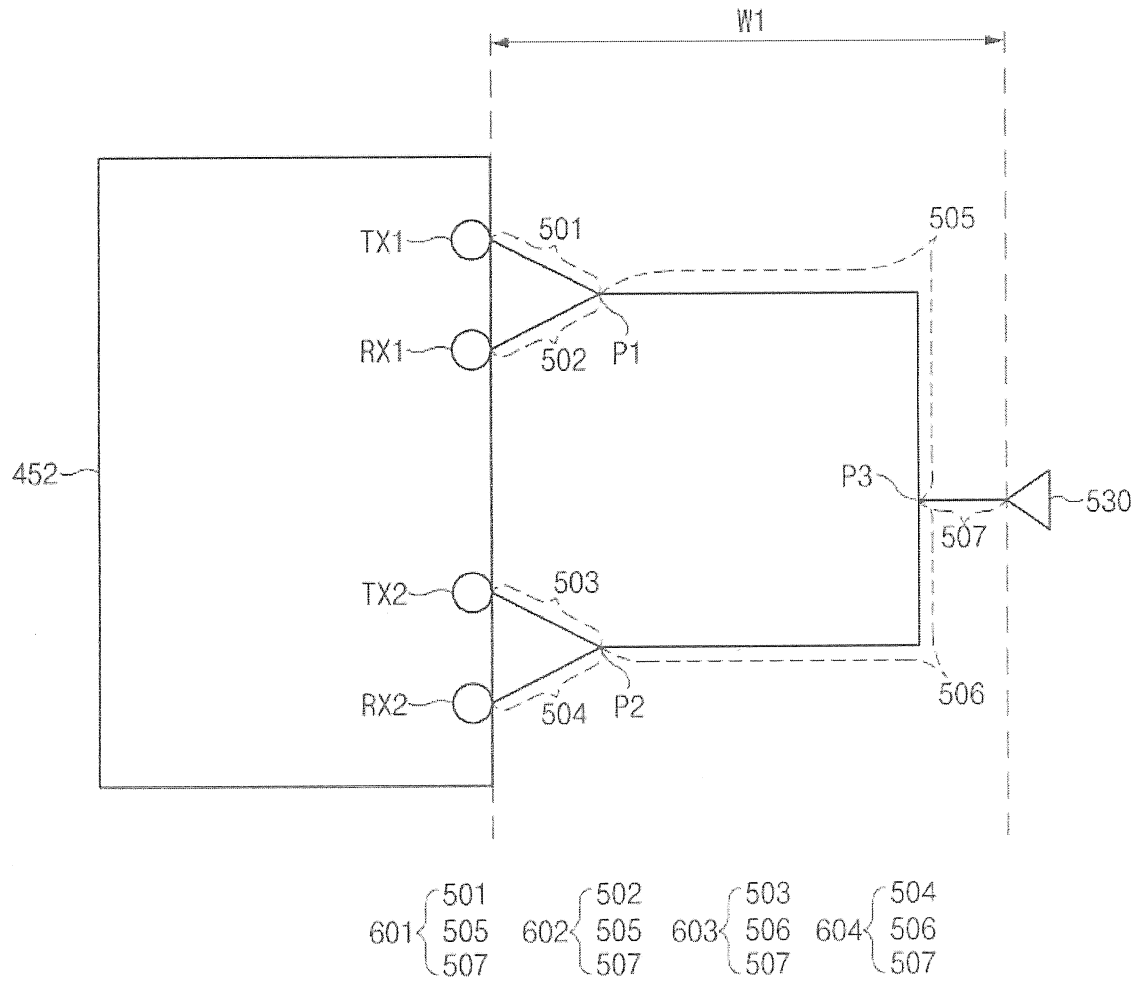


Fig.5

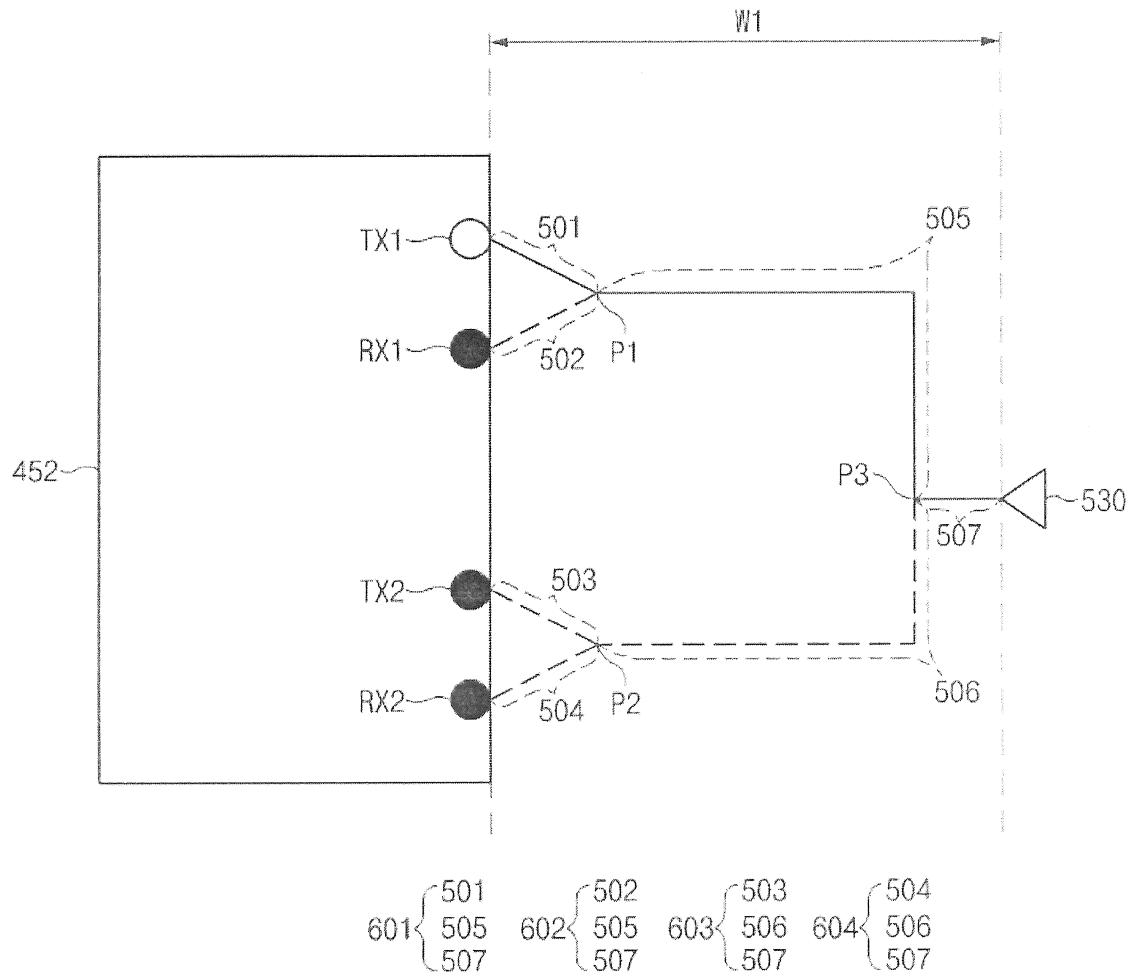


Fig.6

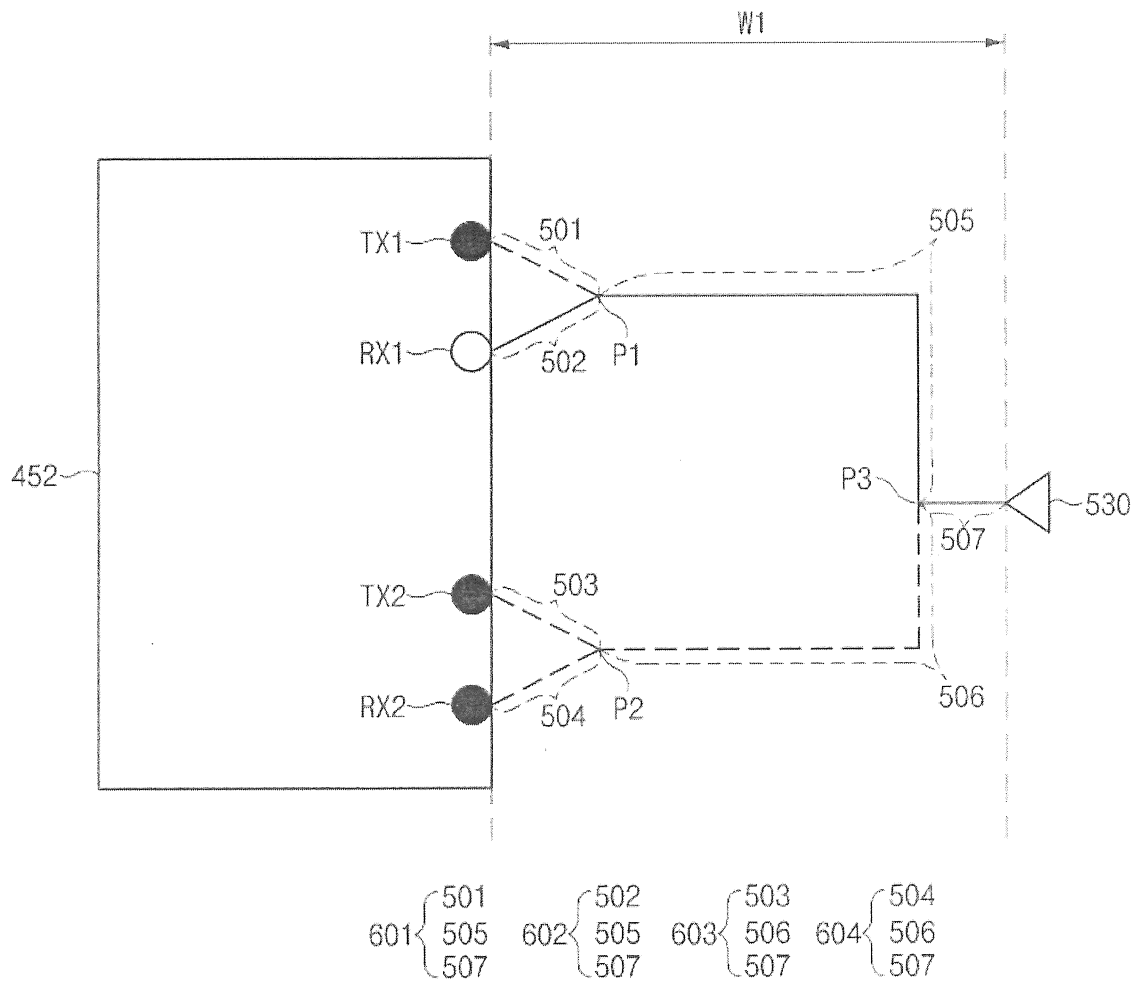


Fig.7

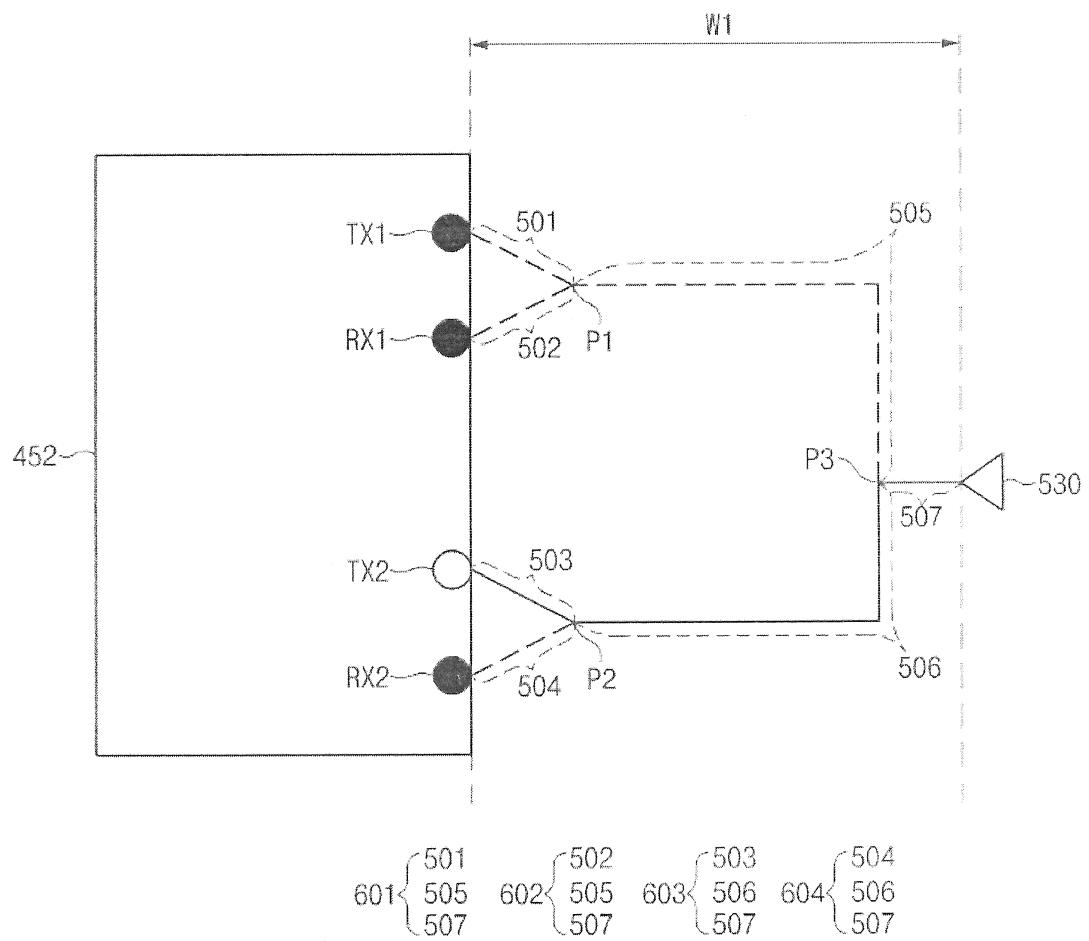


Fig.8

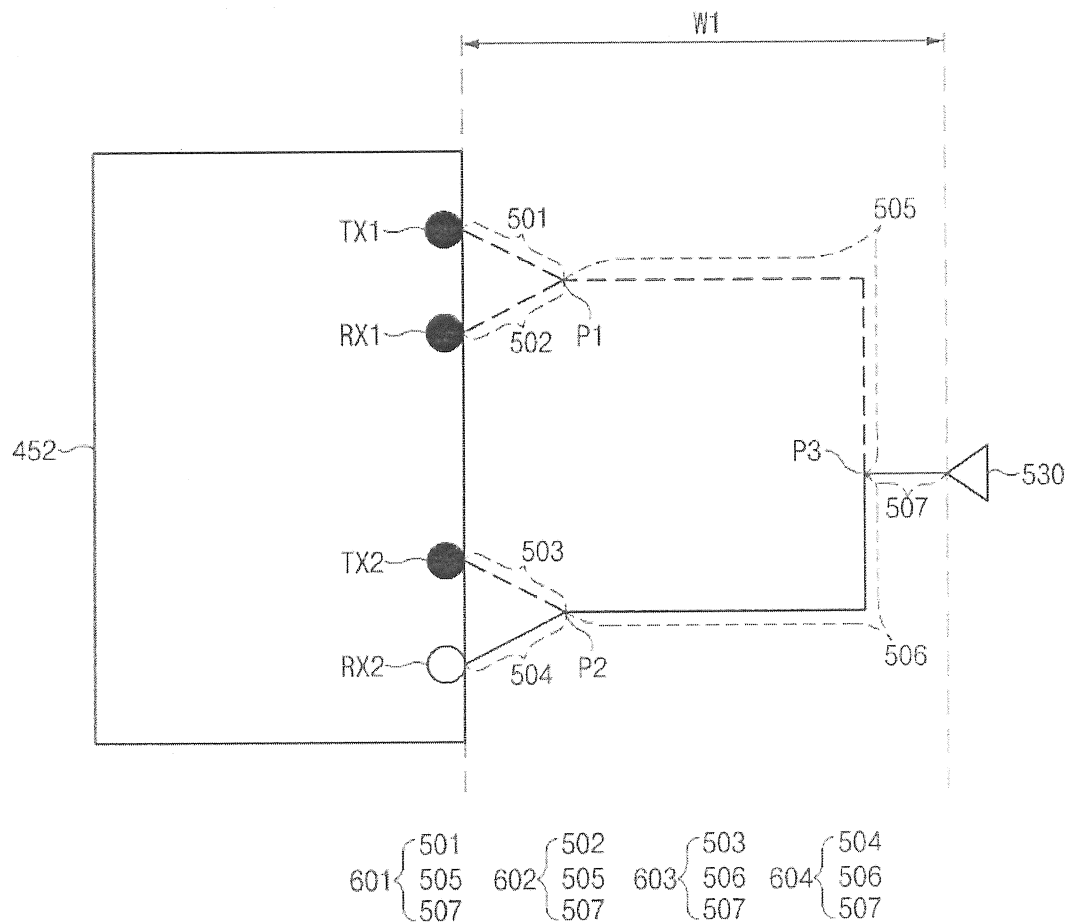


Fig.9

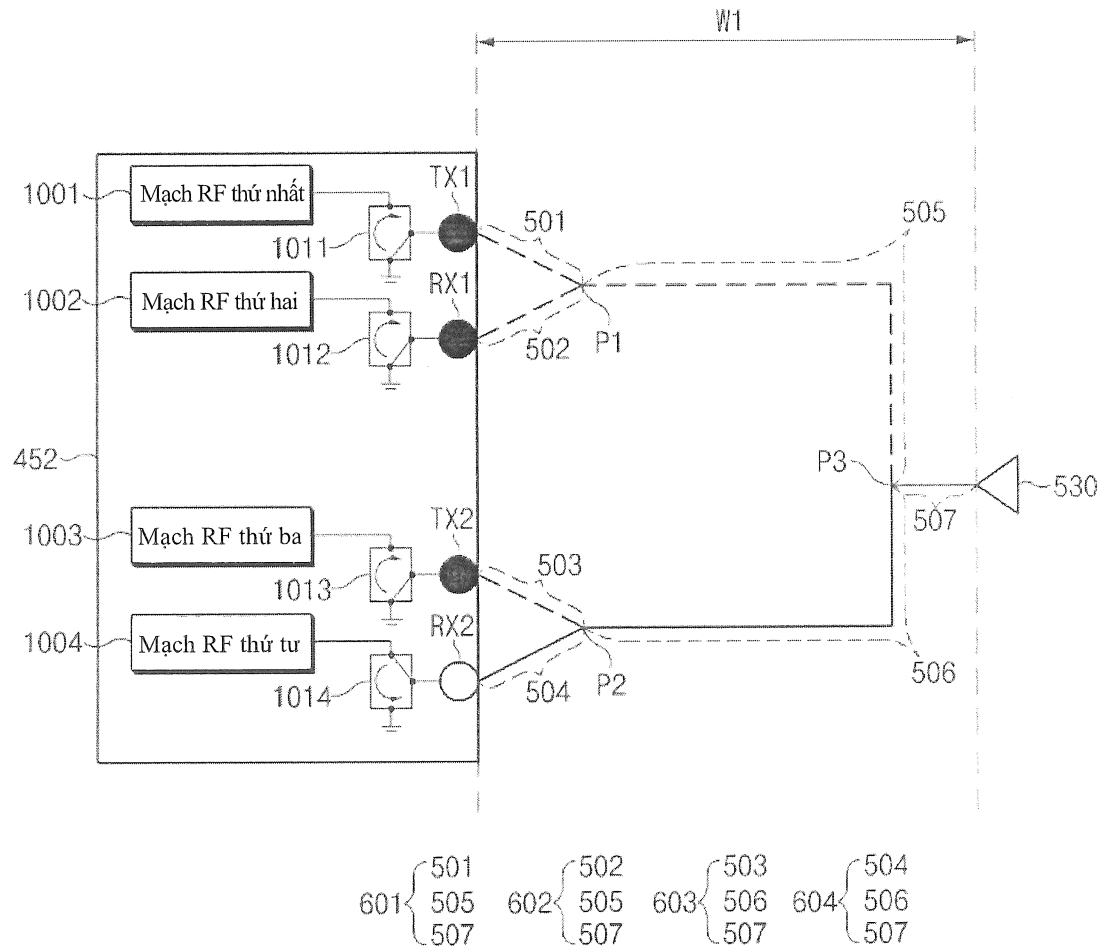


Fig.10

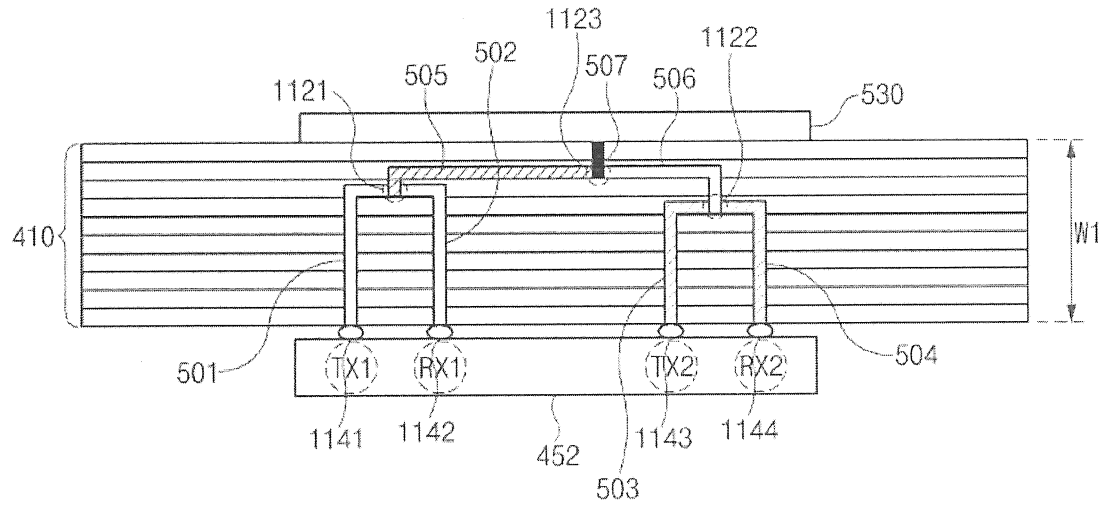


Fig.11

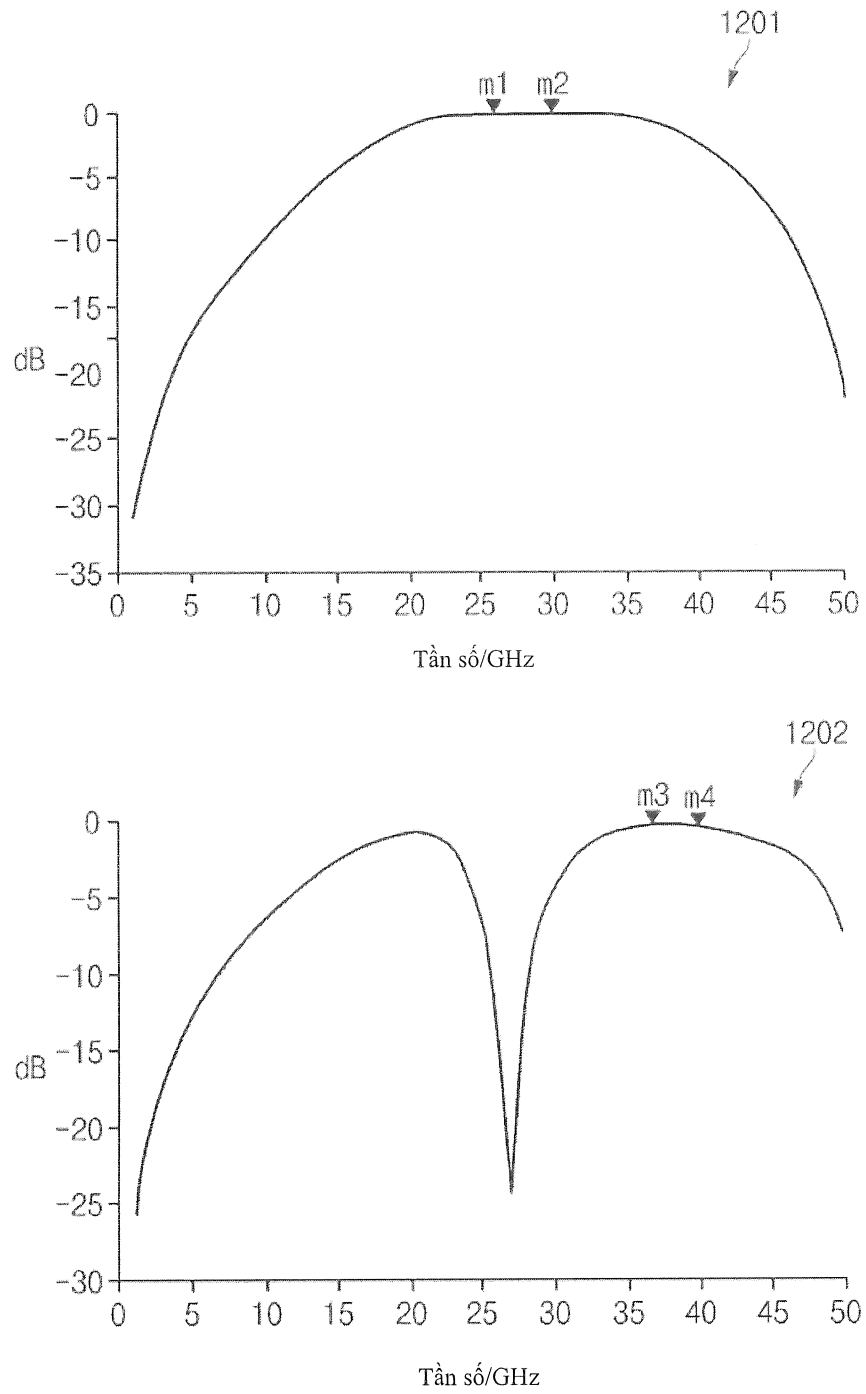


Fig.12

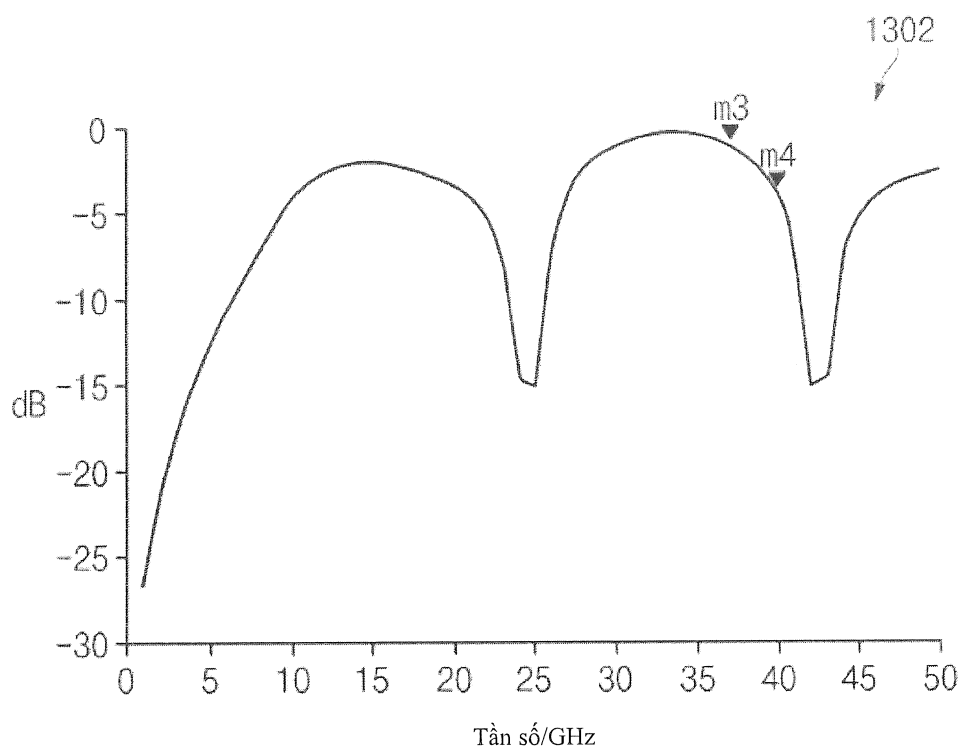
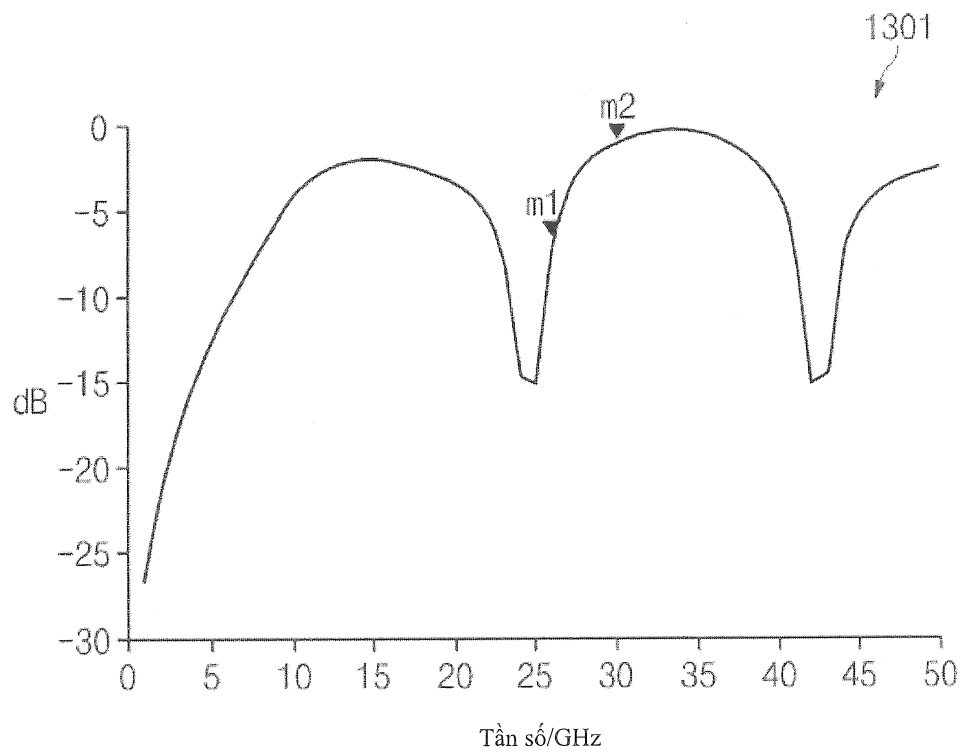


Fig.13