



(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)



1-0038184

(51)^{2019.01} H01Q 1/32; H04B 1/3822; H01Q 1/38

(13) B

(21) 1-2020-00341

(22) 14/06/2018

(86) PCT/KR2018/006726 14/06/2018

(87) WO 2018/230973 20/12/2018

(30) 10-2017-0076585 16/06/2017 KR

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/05/2020 386

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

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

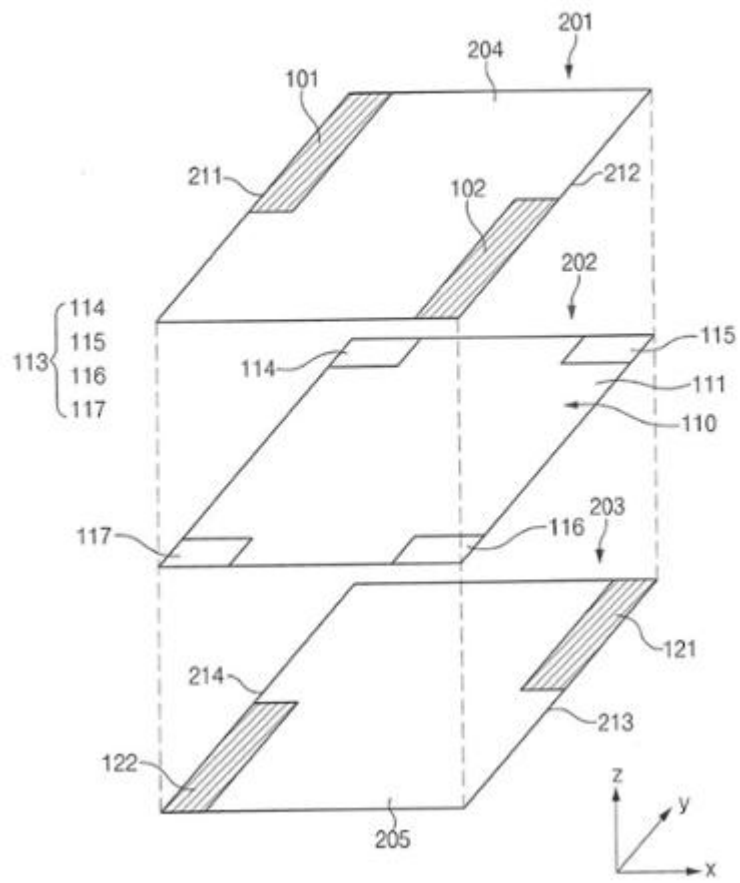
(72) SUNG, Sang Bong (KR); KIM, Se Woong (KR); YUN, Su Min (KR); KANG, Woo Suk (KR); LEE, In Young (KR).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) CỤM ĂNG TEN TRÊN XE VÀ VỎ CỦA THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ

(57) Sáng chế đề cập đến cụm ăng ten trên xe và vỏ của thiết bị điện tử. Cụm ăng ten này bao gồm mặt phẳng thứ nhất có mép thứ nhất và mép thứ hai kéo dài song song với nhau theo hướng thứ nhất, mặt phẳng thứ hai được đặt cách mặt phẳng thứ nhất, mặt phẳng này chồng lên mặt phẳng thứ nhất và có mép thứ ba kéo dài dọc theo mép thứ nhất, và mép thứ tư kéo dài dọc theo mép thứ hai, lớp không truyền dẫn được đặt xen giữa mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai, và nhiều mạch truyền thông không dây được nối điện với cụm ăng ten, trong đó mẫu hình truyền dẫn thứ nhất và mẫu hình truyền dẫn thứ hai được bố trí ở các góc đối diện theo đường chéo với nhau khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất, và trong đó mẫu hình truyền dẫn thứ ba và mẫu hình truyền dẫn thứ tư được bố trí theo đường chéo với nhau mà không chồng lên mẫu hình truyền dẫn thứ nhất và mẫu hình truyền dẫn thứ hai, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất.

100



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ triển khai ăng ten trên thiết bị điện tử.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công nghệ truyền thông không dây giúp có thể phát và thu nhiều dạng thông tin khác nhau như văn bản, hình ảnh, video, giọng nói, và thông tin tương tự. Với sự xuất hiện của xe tự lái, công nghệ truyền thông tự động để liên tục truyền thông với cơ sở hạ tầng đường bộ và các xe khác và để trao đổi và chia sẻ các phần thông tin hữu ích khác nhau như điều kiện giao thông hoặc thông tin tương tự đã được phát triển gần đây. Ví dụ, ăng ten vây cá mập hỗ trợ một hoặc nhiều phương thức truyền thông như phát sóng đa phương tiện kỹ thuật số (DMB) và hệ thống định vị toàn cầu (GPS) có thể được gắn trên xe.

Thông tin trên đây được trình bày dưới dạng thông tin khái quát chỉ nhằm hỗ trợ việc hiểu sáng chế. Không có sự xác định và thừa nhận nào được thực hiện, liên quan đến việc liệu các thông tin ở trên có thể áp dụng làm tình trạng kỹ thuật cho sáng chế hay không.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Do bị lộ ra bên ngoài, ăng ten dùng cho xe như ăng ten vây cá mập có thể làm xấu vẻ bề ngoài của xe và có thể bị hỏng bởi môi trường bên ngoài theo tình trạng kỹ thuật liên quan. Ngoài ra, khi xe di chuyển với tốc độ cao, tiếng ồn bởi gió có thể xuất hiện.

Các khía cạnh của sáng chế nhằm giải quyết ít nhất các vấn đề và/hoặc các nhược điểm đã đề cập trên đây và để cung cấp ít nhất các ưu điểm như được mô tả dưới đây. Do đó, một khía cạnh của sáng chế nhằm đề xuất môđun ăng ten tích hợp có khả năng được lắp đặt hiệu quả trên xe bằng cách tích hợp các ăng ten hỗ trợ các dải tần khác nhau trong khoảng không gian cụ thể.

Một khía cạnh khác của sáng chế nhằm đề xuất môđun ăng ten tích hợp sử dụng ăng ten hỗ trợ truyền thông nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO) để tối đa tốc độ truyền dữ liệu và sắp xếp hiệu quả ăng ten đa dải tần để giảm sự ghép nối điện từ giữa

các ăng ten và cải thiện hiệu quả cách ly.

Các khía cạnh bổ sung sẽ được trình bày một phần trong bản mô tả sau đây và một phần, sẽ là rõ ràng từ phần mô tả này, hoặc có thể được hiểu khi thực hiện các phương án của sáng chế.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một khía cạnh của sáng chế, cụm ăng ten trên xe được đề xuất. Cụm ăng ten bao gồm mặt phẳng thứ nhất có mép thứ nhất và mép thứ hai kéo dài song song với nhau theo hướng thứ nhất, mặt phẳng thứ hai được đặt cách mặt phẳng thứ nhất, mặt phẳng này chồng lên mặt phẳng thứ nhất và có mép thứ ba kéo dài dọc theo mép thứ nhất, và mép thứ tư kéo dài dọc theo mép thứ hai, lớp không truyền dẫn được đặt xen giữa mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai, và nhiều mạch truyền thông không dây được nối điện với cụm ăng ten. Mặt phẳng thứ nhất có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ nhất được tạo thành dọc theo một phần của mép thứ nhất, và mẫu hình truyền dẫn thứ hai được tạo thành dọc theo một phần của mép thứ hai, và mẫu hình truyền dẫn thứ nhất và mẫu hình truyền dẫn thứ hai này có thể được bố trí ở các góc đối diện theo đường chéo với nhau khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất. Mặt phẳng thứ hai có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ ba được tạo thành dọc theo một phần của mép thứ ba, và mẫu hình truyền dẫn thứ tư được tạo thành dọc theo một phần của mép thứ tư, và mẫu hình truyền dẫn thứ ba và mẫu hình truyền dẫn thứ tư này có thể được bố trí ở các góc đối diện theo đường chéo với nhau mà không chồng lên các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất và thứ hai, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, vỏ của thiết bị điện tử được đề xuất. Vỏ này bao gồm mặt phẳng thứ nhất có mép thứ nhất và mép thứ hai kéo dài song song với nhau theo hướng thứ nhất, mặt phẳng thứ hai được đặt cách mặt phẳng thứ nhất, mặt phẳng này chồng lên mặt phẳng thứ nhất và có mép thứ ba kéo dài dọc theo mép thứ nhất, và mép thứ tư kéo dài dọc theo mép thứ hai, lớp không truyền dẫn được đặt xen giữa mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai, và nhiều mạch truyền thông không dây được nối điện với các mẫu hình truyền dẫn bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ nhất hoặc mẫu hình truyền dẫn thứ hai. Mặt phẳng thứ nhất có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ nhất được tạo thành dọc theo một phần của mép thứ nhất, và mặt phẳng thứ hai có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ hai được tạo thành dọc theo một phần

của mép thứ ba hoặc mép thứ tư và được tạo thành mà không chồng lên mẫu hình truyền dẫn thứ nhất khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị ăng ten dùng cho xe được đề xuất. Thiết bị ăng ten bao gồm lớp thứ nhất có mặt phẳng thứ nhất hướng về hướng thứ nhất và lớp thứ hai được bố trí bên dưới lớp thứ nhất và có mặt phẳng thứ hai hướng về hướng thứ hai đối diện với hướng thứ nhất, mẫu hình truyền dẫn thứ nhất được bố trí ở mép thứ nhất trong số các mép tương ứng với mặt phẳng thứ nhất và có độ dài điện để phát và/hoặc thu tín hiệu trong ít nhất dải tần số thứ nhất, và mẫu hình truyền dẫn thứ hai được bố trí ở mép thứ hai, không liền kề với mép thứ nhất, trong số các mép tương ứng với mặt phẳng thứ nhất hoặc mặt phẳng thứ hai và có độ dài điện để phát và/hoặc thu tín hiệu trong ít nhất dải tần số thứ nhất.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, có thể là hiệu quả khi sắp xếp ăng ten đa dải tần trong khoảng không gian giới hạn thông qua nhiều mẫu hình truyền dẫn, mà được bố trí theo hướng chéo trong ít nhất một mặt phẳng.

Nhiều hiệu quả khác nhau được hiểu trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua phần mô tả này có thể được đề xuất.

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

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh, dấu hiệu, và ưu điểm ở trên và các khía cạnh khác, dấu hiệu, và ưu điểm khác của các phương án của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn từ phần mô tả sau đây cùng với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ minh họa thiết bị điện tử trong môi trường mạng theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ minh họa giản lược cấu hình phân cấp của ăng ten được bao gồm trong thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ minh họa giản lược cấu hình phân cấp của ăng ten được bao

gồm trong thiết bị điện tử theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ minh họa giản lược cấu hình phân cấp của ăng ten được bao gồm trong thiết bị điện tử theo một phương án khác nữa của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ minh họa giản lược cấu hình phân cấp của ăng ten được bao gồm trong thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là đồ thị minh họa suy hao phản xạ của ăng ten có nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO) theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là đồ thị minh họa tổng hiệu suất bức xạ của ăng ten MIMO theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ phối cảnh của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ phối cảnh dạng chi tiết rời của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ phối cảnh của phần bên dưới của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.11a và Fig.11b là các hình vẽ mặt cắt minh họa sơ lược một phần cấu hình của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ phối cảnh minh họa một phần của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ phối cảnh minh họa một phần của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 minh họa cách sắp xếp của các mẫu hình truyền dẫn của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.15 minh họa cấu trúc của mẫu hình truyền dẫn thứ chín theo một phương án của sáng chế;

Fig.16 là hình vẽ phối cảnh của mẫu hình truyền dẫn thứ mười khi được quan sát từ một mép của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.17 minh họa phương pháp cấp nguồn của mẫu hình truyền dẫn thứ chín và mẫu hình truyền dẫn thứ mười theo một phương án của sáng chế;

Fig.18 là đồ thị minh họa đặc tính của ăng ten MIMO, theo một phương án của

sáng chế;

Fig.19 là đồ thị minh họa kết quả đo mẫu hình bức xạ của ăng ten của hệ thống định vị toàn cầu (GPS) theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.20 minh họa sơ lược cấu hình của lớp thứ hai của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.21 minh họa cấu trúc của ăng ten khe theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.22 minh họa mẫu hình chùm tia của ăng ten khe theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.23 minh họa phương pháp chuyển mạch ăng ten khe được tạo thành bởi nhiều khe theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.24 là đồ thị minh họa đặc tính của ăng ten MIMO theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.25 là đồ thị minh họa hiệu suất ăng ten của ăng ten khe, theo một phương án của sáng chế;

Fig.26 minh họa phương pháp cấp nguồn của một phần cấu hình lớp thứ ba của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.27 minh họa hệ thống truyền thông theo một phần cấu hình lớp thứ ba của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.28 minh họa sơ lược cấu trúc của thiết bị điện tử theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.29 là hình vẽ phối cảnh minh họa mặt bên của thiết bị điện tử theo một phương án khác của sáng chế;

Fig.30 minh họa mặt bên của thiết bị điện tử và mặt bên của phần phía dưới của thiết bị điện tử của sáng chế;

Fig.31 là sơ đồ khối của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.32 minh họa môi trường vận hành của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.33 là sơ đồ khối của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế; và

Fig.34 minh họa sơ đồ khối của thiết bị điện tử trong môi trường mạng theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Xuyên suốt các hình vẽ, cần lưu ý rằng các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng để mô tả các bộ phận, dấu hiệu, và cấu trúc giống hoặc tương tự nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả sau đây cùng với các hình vẽ kèm theo được cung cấp để hỗ trợ việc hiểu rõ hơn các phương án khác nhau của sáng chế như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ và các phương án tương đương của chúng. Phần mô tả này bao gồm các chi tiết cụ thể để hỗ trợ cho việc hiểu sáng chế nhưng chúng chỉ được xem là ví dụ minh họa. Do đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra là các thay đổi và cải biến khác nhau của các phương án khác nhau được mô tả ở đây có thể được tạo ra mà không vượt ra khỏi phạm vi và nguyên lý của sáng chế. Ngoài ra, phần mô tả về các chức năng và cấu trúc đã biết rõ được bỏ qua để phần mô tả này được ngắn gọn và rõ ràng.

Các thuật ngữ và các từ được sử dụng trong phần mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây không bị giới hạn ở nghĩa thư mục, nhưng chỉ được sử dụng bởi tác giả sáng chế để có thể hiểu sáng chế một cách rõ ràng và nhất quán. Theo đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần hiểu là phần mô tả sau đây về các phương án khác nhau của sáng chế được cung cấp chỉ với mục đích minh họa và không nhằm mục đích làm giới hạn phần mô tả này như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các phương án tương đương của chúng.

Cần hiểu rằng các dạng số ít bao gồm các tham chiếu số nhiều trừ khi ngữ cảnh chỉ ra rõ ràng theo cách khác. Do đó, ví dụ, việc đề cập đến “một bề mặt thành phần” bao gồm đề cập đến một hoặc nhiều bề mặt như vậy.

Fig.1 minh họa thiết bị điện tử trong môi trường mạng theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Dựa trên Fig.1, thiết bị điện tử 100 theo một phương án có thể được lắp đặt trên xe 10. Thiết bị điện tử 100 có thể nhận thông tin cần thiết để người dùng sử dụng xe 10 (ví dụ, thông tin giao thông đường bộ, phát thanh vô tuyến, thông tin vị trí xe, hoặc thông tin tương tự), thông tin giao thông đường bộ cần thiết để điều khiển tự động xe 10 này, hoặc thông tin tương tự từ thiết bị ngoại vi 30 hoặc có thể truyền thông tin

hoặc dạng tương tự đến thiết bị ngoại vi 30. Một phương án được lấy làm ví dụ trên Fig.1 là thiết bị điện tử 100 được bao gồm trong xe 10. Tuy nhiên, các phương án không giới hạn ở đó. Ví dụ, thiết bị điện tử 100 có thể hoạt động trong các môi trường mạng khác nhau. Ví dụ, thiết bị điện tử 100 có thể là thiết bị đầu cuối như máy tính cá nhân (PC) dạng bảng hoặc điện thoại thông minh.

Thiết bị ngoại vi 30 theo các phương án khác nhau có thể là thiết bị truyền thông, như trạm cơ sở, thiết bị phát sóng, thiết bị phát thanh vô tuyến, bộ thu-phát tín hiệu vệ tinh (ví dụ, hệ thống định vị toàn cầu (GPS)), thiết bị đầu cuối của người dùng, hoặc thiết bị tương tự, có khả năng của phát và thu tín hiệu. Thiết bị ngoại vi 30 theo một phương án có thể là thiết bị truyền thông hỗ trợ truyền thông xe đến vạn vật (V2X). Thiết bị ngoại vi 30 theo một phương án khác có thể là khóa để xe phát tín hiệu để điều khiển xe 10. Ngoài ra, thiết bị ngoại vi 30 có thể bao gồm các thiết bị khác nhau có khả năng phát hoặc thu tín hiệu thông qua truyền thông không dây hoặc truyền thông có dây.

Thiết bị điện tử 100 có thể phát và/hoặc thu tín hiệu đến và/hoặc từ thiết bị ngoại vi 30 thông qua truyền thông không dây hoặc truyền thông có dây. Thiết bị điện tử 100 có thể hỗ trợ các phương thức truyền thông khác nhau. Theo các phương án khác nhau, truyền thông không dây có thể bao gồm truyền thông di động bao gồm ít nhất một trong số, ví dụ, tiến hóa dài hạn (LTE), LTE cải tiến (LTE-A), đa truy cập phân chia theo mã (CDMA), CDMA băng thông rộng (WCDMA), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS), băng thông rộng không dây (WiBro), hệ thống truyền thông di động toàn cầu (GSM), hoặc dạng tương tự. Theo một phương án, truyền thông không dây có thể bao gồm ít nhất một trong số, ví dụ, Wi-Fi, Bluetooth, bluetooth năng lượng thấp (BLE), Zigbee, truyền thông trường gần (NFC), truyền dữ liệu an toàn bằng từ tính (MST), tần số vô tuyến (RF), hoặc mạng phạm vi cơ thể (BAN). Theo một phương án, truyền thông không dây có thể bao gồm hệ thống vệ tinh định vị toàn cầu (GNSS). GNSS này có thể là GPS, hệ thống vệ tinh định vị toàn cầu (Glonass), hệ thống vệ tinh định vị Bắc Đẩu (Beidou), hoặc Galileo, hệ thống định vị toàn cầu dựa trên vệ tinh châu Âu, hoặc hệ thống tương tự. Sau đây, trong phần mô tả này, "GPS" và "GNSS" có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Truyền thông có dây có thể bao gồm ít nhất một trong số, ví dụ, buýt nối tiếp đa năng (USB), giao diện đa phương tiện có độ phân giải cao (HDMI), tiêu chuẩn khuyến nghị -232 (RS-232), truyền thông qua đường dây dẫn, dịch vụ điện thoại cũ (POTS), hoặc dạng tương tự.

Mạng có thể bao gồm ít nhất một trong số các mạng viễn thông, như mạng máy tính (ví dụ, mạng vùng cục bộ (LAN) hoặc mạng diện rộng (WAN)), Internet, hoặc mạng điện thoại.

Thiết bị điện tử 100 có thể được lắp đặt với ăng ten tích hợp bao gồm ăng ten đa dải tần hỗ trợ các phương thức truyền thông khác nhau. Thiết bị điện tử 100 theo một phương án có thể được lắp đặt với môđun ăng ten tích hợp, cụm ăng ten, hoặc thiết bị ăng ten dùng cho xe. Thiết bị điện tử 100 theo một phương án có thể là bộ phận điều khiển viễn thông (TCU). Ví dụ, thiết bị điện tử 100 có thể cung cấp chức năng máy chủ thông qua hệ thống theo dõi GPS tích hợp và môđun GSM. Thiết bị điện tử 100 có thể cung cấp báo động tai nạn điều khiển tự hành hoàn toàn, cuộc gọi mặc định, dịch vụ điện thoại hỗ trợ cục bộ, thông tin giao thông, khóa điều khiển từ xa, bộ tìm xe, các chẩn đoán từ xa, và/hoặc dữ liệu xe. Ngoài ra, thiết bị điện tử 100 có thể thực hiện các chức năng khác nhau. Ví dụ, thiết bị điện tử 100 có thể được sử dụng như thiết bị rảnh tay để điều khiển cuộc gọi thoại và các chức năng khác của điện thoại di động.

Thiết bị điện tử 100 theo một phương án có thể được bố trí trên xe 10. Xe 10 có thể bao gồm thiết bị điện tử 100. Thiết bị điện tử 100 theo một phương án có thể được bố trí bên trong xe 10 hoặc có thể được bố trí bên ngoài xe 10. Thiết bị điện tử 100 có thể được bố trí trên nóc của xe 10 hoặc có thể được bố trí liền kề với nóc xe. Ví dụ, thiết bị điện tử 100 có thể được bố trí trong cửa sổ trời của xe 10.

Thiết bị điện tử 100 có thể được nối với thiết bị ngoại vi 20 thông qua dây cáp 21. Thiết bị điện tử 100 có thể phát tín hiệu, nhận được từ thiết bị ngoại vi 30 thông qua dây cáp 21, đến thiết bị ngoại vi 20 hoặc có thể phát tín hiệu nhận được từ thiết bị ngoại vi 20, đến thiết bị ngoại vi 30. Thiết bị ngoại vi 20 theo một phương án có thể là màn hiển thị, kết xuất nội dung trên màn hình, dựa trên tín hiệu nhận được từ thiết bị điện tử 100, hoặc cổng đầu vào/đầu ra để thu được đầu vào của người dùng. Ví dụ, thiết bị ngoại vi 20 có thể là màn hình, bàn phím, màn hình cảm ứng, hoặc dạng tương tự. Thiết bị ngoại vi 20 này có thể là thiết bị cung cấp điện có khả năng cung cấp hoặc phát điện đến thiết bị điện tử 100. Dây cáp 21 có thể là thiết bị mà phát tín hiệu truyền thông khác nhau được hỗ trợ bởi thiết bị điện tử 100. Ví dụ, dây cáp 21 có thể phát tín hiệu như tín hiệu vô tuyến (TV), tín hiệu GPS, tín hiệu vô tuyến (ví dụ, điều biến biên độ (AM) và/hoặc điều biến tần số (FM)), tín hiệu GSM, hoặc dạng tương tự. Ngoài ra, dây cáp 21 có thể phát các loại tín hiệu khác nhau.

Fig.2 minh họa sơ lược cấu hình phân cấp của ăng ten được bao gồm trong thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 100 (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.1) có thể bao gồm ba lớp về mặt vật lý.

Dựa trên Fig.2, thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm lớp thứ nhất 201, lớp thứ hai 202, và lớp thứ ba 203.

Theo một phương án, lớp thứ nhất 201 có thể bao gồm mặt phẳng thứ nhất 204 (hoặc bề mặt) hướng về hướng thứ nhất (ví dụ, hướng lên phía trên hoặc hướng +z) của thiết bị điện tử 100. Mặt phẳng thứ nhất 204 theo một phương án có thể là mặt phẳng bao gồm bộ phận đỡ đỡ vỏ bao quanh thiết bị điện tử 100 hoặc ăng ten bên trong vỏ.

Theo một phương án, lớp thứ hai 202 có thể được đặt xen giữa lớp thứ nhất 201 và lớp thứ ba 203. Theo một phương án, lớp thứ hai 202 này có thể bao gồm bảng mạch in 110. Theo một phương án, bảng mạch in 110 có thể bao gồm lớp không truyền dẫn.

Theo một phương án, lớp thứ ba 203 có thể bao gồm mặt phẳng thứ hai 205 hướng về hướng thứ hai (ví dụ, hướng xuống phía dưới hoặc hướng '-z') đối diện với hướng thứ nhất. Mặt phẳng thứ hai 205 có thể chồng lên ít nhất một phần của mặt phẳng thứ nhất 204, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 204. Theo một phương án, mặt phẳng thứ hai 205 có thể là mặt phẳng bao gồm bộ phận đỡ đỡ vỏ bao quanh thiết bị điện tử 100 theo một phương án hoặc ăng ten bên trong vỏ.

Theo một phương án, mặt phẳng thứ nhất 204 có thể bao gồm mép thứ nhất 211 và mép thứ hai 212. Theo một phương án, mặt phẳng thứ hai 205 có thể bao gồm mép thứ ba 213 và mép thứ tư 214. Mép thứ ba 213 có thể tương ứng với mép thứ hai 212, và mép thứ tư 214 có thể tương ứng với mép thứ nhất 211. Mép thứ ba 213 có thể được bố trí trên mặt bên giống với mép thứ hai 212. Mép thứ tư 214 có thể được bố trí trên mặt bên giống với mép thứ nhất 211.

Theo một phương án, lớp thứ nhất 201 có thể bao gồm ít nhất một trong số mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 hoặc mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102. Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 có thể được tạo thành dọc theo một phần của mép thứ nhất 211 giữa các mép được bao gồm trong mặt phẳng thứ nhất 204.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 có thể được tạo thành dọc theo ít nhất một phần của mép thứ hai 212. Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 và mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 có thể được bố trí theo đường chéo với nhau, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 204.

Theo một phương án, lớp thứ ba 203 có thể bao gồm ít nhất một trong số mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121 hoặc mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122. Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121 có thể được bố trí dọc theo một phần của mép thứ ba 213. Mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122 có thể được bố trí dọc theo một phần của mép thứ tư 214. Mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121 và mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122 có thể được bố trí ở các góc đối diện theo đường chéo với nhau, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 204.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121 và mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122 có thể liền kề với các đỉnh mà mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 và mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 không chồng lên, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 204. Theo một phương án, các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 có thể liền kề với các đỉnh mà các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101 đến 122 này không chồng lên, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng của thiết bị điện tử 100.

Theo một phương án, các mẫu hình truyền dẫn từ thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 có thể được bố trí ở các góc đối diện theo đường chéo với nhau, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng của thiết bị điện tử 100. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 và mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 có thể được bố trí ở các góc đối diện theo đường chéo với nhau, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 204; mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 và mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121, hoặc mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 và mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122 có thể được bố trí ở các góc đối diện theo đường chéo với nhau, khi được quan sát theo hướng vuông góc với mặt phẳng thứ nhất 204.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 100 có thể phát và/hoặc thu tín hiệu trong ít nhất dải tần số thứ nhất, bằng cách sử dụng ít nhất một trong số các mẫu hình truyền dẫn từ thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122. Ví dụ, dải tần số thứ nhất có thể trong khoảng từ 0,7 GHz đến khoảng 1 GHz hoặc trong khoảng từ 1,7 GHz đến khoảng 3,0 GHz. Ví dụ, tín hiệu trong dải tần số thứ nhất có thể là tín hiệu theo tiêu chuẩn LTE.

Các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 có thể lần lượt hỗ trợ tín hiệu thứ nhất, tín hiệu thứ hai, tín hiệu thứ ba, hoặc tín hiệu thứ tư trong dải tần số thứ nhất. Các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 có thể hỗ trợ phát/thu nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO). Sau đây, dải tần số thứ nhất có thể được gọi là “dải tần số LTE”.

Theo một phương án, ít nhất một trong số các mẫu hình truyền dẫn có thể bao gồm công tắc hoặc bộ dò sóng cho mục đích điều chỉnh tần số.

Theo một phương án, lớp thứ hai 202 có thể bao gồm bảng mạch in 110. Một vùng cục bộ của ít nhất một mặt phẳng của bảng mạch in 110 có thể bao gồm lớp truyền dẫn 111. Ví dụ, lớp truyền dẫn 111 có thể được bố trí bên trên hoặc bên dưới bảng mạch in 110. Mặt phẳng nổi đất (hoặc lớp nổi đất) có thể được tạo thành trên lớp truyền dẫn 111. Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thiết bị điện tử 100 có thể sử dụng mặt phẳng nổi đất làm mặt phẳng nổi đất của ăng ten. Bảng mạch in 110 có thể đỡ các thành phần khác nhau của thiết bị điện tử 100.

Theo một phương án, bảng mạch in 110 có thể bao gồm ít nhất một vùng không truyền dẫn 113 được tạo thành bằng cách loại bỏ ít nhất một phần của lớp truyền dẫn 111. Ví dụ, vùng không truyền dẫn 113 có thể được gọi là "vùng ngắt". Ít nhất một phần của vùng không truyền dẫn 113 (ví dụ, vùng không truyền dẫn 117) có thể được sử dụng để kết nối nguồn cấp với ăng ten được bố trí trên lớp thứ nhất 201 hoặc lớp thứ ba 203. Theo một phương án, bảng mạch in 110 có thể bao gồm lớp không truyền dẫn, và vùng không truyền dẫn 113 có thể là một phần của lớp không truyền dẫn này.

Theo một phương án, các thành phần khác của thiết bị điện tử 100 có thể được bố trí trên bảng mạch in 110. Ví dụ, mạch truyền thông không dây và bộ xử lý được nối điện với mạch truyền thông không dây có thể được bố trí trên bảng mạch in 110. Chi tiết kết nối có thể được bố trí trên bảng mạch in 110. Theo một phương án, bảng mạch in 110 có thể bao gồm các đường dây hoặc các dây dẫn để truyền tín hiệu điện.

Fig.3 minh họa sơ lược cấu hình phân cấp của ăng ten được bao gồm trong thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.3, thiết bị điện tử 100 (ví dụ, thiết bị điện tử 100 theo Fig.2) có thể bao gồm các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122. Thiết bị điện tử 100 theo Fig.3 có thể gần như giống với thiết bị điện tử 100 theo Fig.2. Liên quan đến các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122, phần mô

tả được đưa ra trên Fig.2 có thể được lược bỏ.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm các mẫu hình truyền dẫn thứ năm đến thứ tám 103, 104, 123, và 124 để phát và/hoặc thu tín hiệu trong ít nhất dải tần số thứ ba. Các mẫu hình truyền dẫn thứ năm đến thứ tám 103, 104, 123, và 124 này có thể được bố trí để cách xa nhau về mặt vật lý.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ năm 103 và mẫu hình truyền dẫn thứ sáu 104 có thể được bố trí trên cùng lớp với nhau. Ví dụ, lớp thứ nhất 201 có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ năm 103 và mẫu hình truyền dẫn thứ sáu 104. Trong khi không chồng lên nhau, mẫu hình truyền dẫn thứ năm 103 và mẫu hình truyền dẫn thứ sáu 104 có thể được bố trí ở các góc đối diện theo đường chéo với nhau, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 204 của thiết bị điện tử 100. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ năm 103 có thể được bố trí ở mép thứ nhất 211, và mẫu hình truyền dẫn thứ sáu 104 có thể được bố trí ở mép thứ hai 212. Khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 204, mép thứ nhất 211 và mép thứ hai 212 có thể song song với nhau mà không chồng lên nhau (nghĩa là, mép thứ nhất 211 và mép thứ hai 212 ở trong các vùng khác nhau dọc theo một trục).

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ bảy 123 và mẫu hình truyền dẫn thứ tám 124 có thể được bố trí trên cùng lớp. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ bảy 123 và mẫu hình truyền dẫn thứ tám 124 có thể được bố trí trên lớp thứ ba 203. Trong khi không chồng lên nhau, mẫu hình truyền dẫn thứ bảy 123 và mẫu hình truyền dẫn thứ tám 124 có thể được bố trí ở các góc đối diện theo đường chéo với nhau, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 204 của thiết bị điện tử 100. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ bảy 123 có thể được bố trí ở mép thứ ba 213, và mẫu hình truyền dẫn thứ tám 124 có thể được bố trí ở mép thứ tư 214. Khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 204, mép thứ ba 213 và mép thứ tư 214 có thể song song với nhau mà không chồng lên nhau (nghĩa là, mép thứ ba 213 và mép thứ tư 214 ở trong các vùng khác nhau dọc theo một trục).

Theo một phương án, các mẫu hình truyền dẫn thứ năm đến thứ tám 103, 104, 123, và 124 có thể liền kề với các đỉnh mà không chồng lên các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ năm 103 có thể được bố trí ở mép thứ nhất 211 cùng với mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 và có thể được đặt không chồng lên mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 về mặt vật lý. Ví dụ,

mẫu hình truyền dẫn thứ bảy 123 có thể được bố trí ở mép thứ ba 213 tại đó mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121 được bố trí và có thể được đặt không chồng lên mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121 về mặt vật lý. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ sáu 104 có thể được bố trí ở mép thứ hai 212 và có thể được đặt không chồng lên mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 về mặt vật lý. Mẫu hình truyền dẫn thứ tám 124 có thể được bố trí ở mép thứ tư 214 và có thể được đặt không chồng lên mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122 về mặt vật lý.

Theo một phương án, các mẫu hình truyền dẫn thứ năm đến thứ tám 103, 104, 123, và 124 có thể hỗ trợ tín hiệu hoặc mạng theo tiêu chuẩn Wi-Fi. Theo một phương án, các mẫu hình truyền dẫn có thể hoạt động như ăng ten MIMO. Ví dụ, các mẫu hình truyền dẫn thứ năm đến thứ tám 103, 104, 123, và 124 này có thể hỗ trợ việc phát/thu của MIMO 2x2, việc phát/thu của MIMO 4x4, hoặc dạng tương tự.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 100 có thể phát hoặc thu tín hiệu Bluetooth bằng cách sử dụng ít nhất một trong số các mẫu hình truyền dẫn thứ năm đến thứ tám 103, 104, 123, và 124. Sau đây, dải tần số thứ ba có thể được gọi là "dải tần số Wi-Fi".

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, số lượng của các mẫu hình truyền dẫn cho tần số Wi-Fi có thể được thay đổi khác nhau.

Theo một phương án, lớp thứ nhất 201 có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105. Thiết bị điện tử 100 có thể phát và/hoặc thu tín hiệu trong dải tần số thứ tư sử dụng mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105. Khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 204, mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 có thể được bố trí không chồng lên các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 có thể được đặt xen giữa các mẫu hình truyền dẫn 101 và 102 cho tần số LTE của lớp thứ nhất 201. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 có thể được bố trí liền kề với tâm của mặt phẳng thứ nhất 204.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 có thể hỗ trợ dịch vụ vô tuyến. Dịch vụ vô tuyến có thể là dịch vụ vô tuyến âm thanh kỹ thuật số vệ tinh (SDARS). Thiết bị điện tử 100 có thể phát hoặc thu tín hiệu SDARS bằng cách sử dụng mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105. Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 có thể được lắp đặt với ăng ten dạng tấm. Theo một phương án khác, mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 có thể được gắn với môđun để phát và thu tín hiệu SDARS hoặc có thể được lắp trong môđun. Dải tần số thứ tư có thể là dải SDARS.

Sau đây, dải tần số thứ tư có thể được gọi là "dải tần số SDARS".

Theo một phương án, lớp thứ nhất 201 có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106. Theo một phương án, thiết bị điện tử 100 có thể phát và/hoặc thu tín hiệu trong ít nhất dải tần số thứ năm, bằng cách sử dụng mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 này. Theo một phương án, dải tần số thứ năm có thể là dải tần số mà trong đó tín hiệu GPS được phát và được thu. Sau đây, dải tần số thứ năm có thể được gọi là "dải tần số GPS".

Theo một phương án, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 204, mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể được bố trí không chồng lên, ví dụ, các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ chín 101, 102, 121, 122, 103, 104, 123, 124, và 105. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể được đặt xen giữa các mẫu hình truyền dẫn 101 và 102 cho tần số LTE trong lớp thứ nhất 201. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể được bố trí liền kề với tâm của mặt phẳng thứ nhất 204. Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 và mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể là liền kề.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể hỗ trợ dịch vụ định vị. Ví dụ, dịch vụ định vị có thể là dịch vụ được cung cấp bởi GNSS. Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể được lắp đặt với ăng ten dạng tấm. Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể là ăng ten dạng tấm bằng gốm sử dụng gốm cách điện.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể bao gồm môđun GPS để xử lý tín hiệu GPS.

Theo một phương án, mặt phẳng thứ nhất 204 có thể là bề mặt phía trên của thiết bị điện tử 100. Ví dụ, ăng ten SDARS và ăng ten GPS có thể được bố trí trên bề mặt phía trên của thiết bị điện tử 100 với mục đích tối đa hóa hiệu suất của ăng ten nhay đẳng hướng bán cầu trên (UHIS).

Theo một phương án, lớp thứ nhất 201 có thể bao gồm mặt phẳng nổi đất 210 tạo ra sự nổi đất cho mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 và/hoặc mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106, hoặc mặt phẳng nổi đất 210 có thể được tạo thành trên lớp thứ nhất 201. Mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 và mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể dùng chung mặt phẳng nổi đất 210 với nhau. Sự giao thoa do phát/thu tín hiệu giữa mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 và mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 có thể được giảm bởi

mặt phẳng nổi đất 210.

Theo một phương án, lớp thứ hai 202 có thể bao gồm lớp truyền dẫn 111 trong ít nhất một vùng cục bộ. Các vùng còn lại 114, 115, 116, 117, và 118 của lớp thứ hai 202 có thể bao gồm vật liệu không truyền dẫn. Các vùng 114, 115, 116, 117, và 118 có thể được tạo thành bằng cách loại bỏ ít nhất một phần của lớp truyền dẫn 111. Sau đây, các vùng 114, 115, 116, 117, và 118 có thể được gọi là "vùng không truyền dẫn".

Theo một phương án, ít nhất một hoặc nhiều khe 180 để phát và thu tín hiệu trong dải tần số thứ hai có thể được bố trí trên lớp truyền dẫn 111. Một phần của lớp truyền dẫn 111 có thể được loại bỏ để lắp đặt ít nhất một hoặc nhiều khe 180. Ít nhất một hoặc nhiều khe 180 này có thể có hình dạng kéo dài.

Ít nhất một hoặc nhiều khe 180 có thể bao gồm các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184. Khi tín hiệu điện được cung cấp cho ít nhất một hoặc nhiều khe 180, ít nhất một hoặc nhiều khe 180 này có thể hoạt động như ăng ten. Ít nhất một hoặc nhiều khe 180 có thể là các đường điện để phát và thu tín hiệu trong dải tần số thứ hai. Ví dụ, khi tín hiệu điện được cung cấp cho khe thứ nhất 181, tín hiệu có thể được truyền thông qua đường điện được tạo thành bởi khe thứ nhất 181. Ăng ten hoạt động bởi ít nhất một hoặc nhiều khe 180 có thể được gọi là "ăng ten khe".

Theo một phương án, các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 có thể hỗ trợ tín hiệu thứ nhất, tín hiệu thứ hai, tín hiệu thứ ba, hoặc tín hiệu thứ tư trong dải tần số thứ hai. Ví dụ, các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 có thể hỗ trợ việc phát/thu MIMO.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 100 có thể phát hoặc thu tín hiệu V2X thông qua dải tần số thứ hai. Sau đây, dải tần số thứ hai có thể được gọi là "dải V2X".

Theo một phương án, lớp thứ hai 202 có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ mười một 112. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười một 112 này có thể phát và/hoặc thu tín hiệu trong dải tần số thứ sáu. Ví dụ, dải tần số thứ sáu có thể bao gồm dải siêu rộng (UWB-ultra-wide band). Sau đây, dải tần số thứ sáu có thể được gọi là "dải tần số UWB".

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ mười một 112 có thể được lắp đặt với ăng ten chip. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười một 112 có thể là một phần của chip UWB. Mẫu hình truyền dẫn thứ mười một 112 có thể được gắn với chip

UWB để truyền thông UWB. Mẫu hình truyền dẫn thứ mười một 112 có thể là ăng ten nhúng bảng mạch in (PEA). Mẫu hình truyền dẫn thứ mười một 112 có thể được bố trí trong vùng không truyền dẫn (ví dụ, vùng không truyền dẫn 118) trên bảng mạch in 110 tạo thành lớp thứ hai 202.

Theo một phương án, lớp thứ ba 203 có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ mười hai 125. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười hai 125 này có thể phát và/hoặc thu tín hiệu trong dải tần số thứ bảy. Theo một phương án, dải tần số thứ bảy này có thể được sử dụng để phát và thu tín hiệu để mở và/hoặc đóng các điểm tiếp cận của xe (ví dụ, cửa, cốp xe, v.v.). Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười hai 125 có thể phát và/hoặc thu tín hiệu đến và/hoặc từ khóa thông minh. Theo một phương án, dải tần số thứ bảy có thể là dải tần số thấp (LF). Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười hai 125 có thể là ăng ten LF. Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ mười hai 125 có thể được lắp đặt với ăng ten dạng tấm. Sau đây, dải tần số thứ bảy có thể được gọi là "dải tần số LF".

Theo một phương án, lớp thứ ba 203 có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ mười ba 126. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười ba 126 này có thể phát và/hoặc thu tín hiệu trong dải tần số thứ tám. Dải tần số thứ tám này có thể là dải tần số để thu sóng. Ví dụ, dải tần số thứ tám có thể dải tần số để thu sóng truyền hình. Dải tần số thứ tám có thể là dải tần số siêu cao (UHF). Sau đây, dải tần số thứ tám có thể được gọi là "dải tần số UHF".

Theo một phương án, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 204, mẫu hình truyền dẫn thứ mười hai 125 và mẫu hình truyền dẫn thứ mười ba 126 có thể được bố trí không chồng lên các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tám 101, 102, 121, 122, 103, 104, 123, và 214. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười hai 125 có thể được đặt xen giữa mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121 và mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122. Mẫu hình truyền dẫn thứ mười hai 125 và mẫu hình truyền dẫn thứ mười ba 126 có thể được bố trí để cách nhau về mặt vật lý.

Bảng 1 minh họa ví dụ của kiểu truyền thông được áp dụng cho các dải tần số từ dải thứ nhất đến dải thứ tám và khoảng tần số cho mỗi kiểu truyền thông.

Bảng 1

Dải tần số	Kiểu truyền thông (ví dụ)	Khoảng tần số
Dải tần số thứ nhất	Tiến hóa dài hạn (LTE)	698 ~ 960 MHz, 1710 ~ 3000 MHz
Dải tần số thứ hai	Truyền thông từ xe đến vạn vật (V2X)	5,85 ~ 5,93 GHz
Dải tần số thứ ba	Wi-Fi/Bluetooth	2400 ~ 2485 MHz, 5112 ~ 5850 MHz/2400 ~ 2480 MHz
Dải tần số thứ tư	SDARS	2320 ~ 2345 MHz
Dải tần số thứ năm	GNSS	1575 MHz & 1252 MHz
Dải tần số thứ sáu	UWB	3,1 ~ 10,6 GHz
Dải tần số thứ bảy	LF	3 ~ 300 KHz
Dải tần số thứ tám	UHF	300 MHz ~ 3,0 GHz

Fig.4 minh họa sơ lược cấu hình phân cấp của ăng ten được bao gồm trong thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 100 (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.1) có thể bao gồm hai lớp. Thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm lớp thứ nhất 401 và lớp thứ hai 402. Khoảng hở hoặc chất cách điện để đảm bảo không gian bức xạ có thể được tạo thành giữa lớp thứ nhất 401 và lớp thứ hai 402.

Dựa trên Fig.4, các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 có thể gần như giống với các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 trên Fig.2 hoặc Fig.3. Theo một phương án, lớp thứ nhất 401 có thể bao gồm mặt phẳng thứ nhất 403 hướng về hướng thứ nhất (ví dụ, hướng lên trên hoặc +z). Theo một phương án, mặt phẳng thứ nhất 403 có thể là bề mặt phía trên của thiết bị điện tử 100. Ví dụ, lớp thứ hai 402 có thể là mặt phẳng thứ hai 404 mà hướng về hướng (ví dụ, hướng xuống dưới hoặc -z) đối diện mặt phẳng thứ nhất 403 và cấu thành bộ phận đỡ của thiết bị điện tử 100.

Theo một phương án, lớp thứ nhất 401 có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 và mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102. Lớp thứ hai 402 có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121 và mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122. Các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 có thể được bố trí không chồng lên nhau, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 403.

Cấu hình của thiết bị điện tử 100 được minh họa trên Fig.4 có thể được thay đổi khác nhau theo các phương án khác nhau của sáng chế. Ví dụ, lớp thứ nhất 401 có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ năm 103 trên Fig.3. Ví dụ, lớp thứ hai 402 có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ mười hai 125 trên Fig.2.

Fig.5 minh họa sơ lược cấu hình phân cấp của ăng ten được bao gồm trong thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 100 (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.1) có thể bao gồm hai lớp. Thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm lớp thứ nhất 401 và lớp thứ hai 402. Trên Fig.5, các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 có thể gần như giống với các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 trên Fig.2, Fig.3, hoặc Fig.4.

Dựa trên Fig.5, lớp thứ nhất 401 có thể bao gồm mặt phẳng thứ nhất 403 hướng về hướng thứ nhất. Theo một phương án, mặt phẳng thứ nhất 403 có thể là bề mặt phía trên của thiết bị điện tử 100. Theo một phương án, lớp thứ hai 402 có thể bao gồm lớp truyền dẫn 111. Ví dụ, lớp thứ hai 402 có thể hướng về hướng đối diện với mặt phẳng thứ nhất 403 và có thể bao gồm lớp truyền dẫn 111. Lớp thứ hai 402 có thể bao gồm mặt phẳng thứ hai 404 tạo thành bộ phận đỡ của thiết bị điện tử 100 hoặc bảng mạch in 110 trong đó lớp truyền dẫn 111 được tạo thành. Mặt phẳng thứ hai 404 có thể bao gồm bảng mạch in 110 trong đó lớp truyền dẫn 111 được tạo thành. Trên Fig.5, cấu hình ăng ten của thiết bị điện tử 100 sẽ được mô tả có tham chiếu đến trường hợp trong đó bao gồm bảng mạch in 110.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121 và mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122 có thể được bố trí trong các vùng không truyền dẫn 115 và 117 trong đó một phần của lớp truyền dẫn 111 được loại bỏ. Mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121 và mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122 có thể được bố trí trong các vùng không truyền dẫn 115 và 117 mà được bố trí ở các góc đối diện theo đường chéo với nhau trên bảng mạch in 110. Khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 403, mẫu hình truyền

dẫn thứ ba 121 và mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122 có thể không chồng lên mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 và mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102. Theo một phương án, các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 có thể được lắp đặt với PEA. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121 và mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122 được bố trí trên lớp thứ hai 402 có thể được lắp đặt với PEA.

Dựa trên Fig.5, lớp thứ nhất 401 có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 và mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102. Lớp thứ hai 402 có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121 và mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122. Các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 có thể được bố trí không chồng lên nhau, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 403.

Theo một phương án, lớp thứ nhất 401 còn có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 và mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106. Khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 403, mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 và mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể được bố trí không chồng lên các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 và mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể gần như giống với mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 và mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 trên Fig.3.

Theo một phương án, lớp thứ nhất 401 có thể bao gồm mặt phẳng nổi đất 210 tạo ra mặt phẳng nổi đất cho mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 và/hoặc mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106, hoặc mặt phẳng nổi đất 210 có thể được tạo thành trên lớp thứ nhất 201. Mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 và mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể dùng chung mặt phẳng nổi đất 210 với nhau. Sự giao thoa do việc phát/thu tín hiệu giữa mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 và mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 có thể được giảm bởi mặt phẳng nổi đất 210.

Theo một phương án, lớp thứ hai 402 có thể bao gồm lớp truyền dẫn 111. Lớp thứ hai 402 có thể bao gồm các vùng không truyền dẫn 114, 115, 116, 117, và 118 được lộ ra bằng cách loại bỏ một phần của lớp truyền dẫn 111. Mẫu hình truyền dẫn thứ mười một 112 để phát và thu tín hiệu trong dải tần số UWB có thể được bố trí trên vùng không truyền dẫn (ví dụ, vùng không truyền dẫn 118). Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười một 112 có thể gần như giống với mẫu hình truyền dẫn thứ mười một 112 trên Fig.3.

Theo một phương án, lớp thứ hai 402 có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ

mười bốn 111a. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười bốn 111a có thể phát và/hoặc thu tín hiệu (ví dụ, tín hiệu theo tiêu chuẩn thể hệ thứ năm (5G)) trong dải tần số thứ chín. Ví dụ, dải tần số thứ chín có thể là dải tần số cho dịch vụ 5G (ví dụ 28 GHz, 37 GHz, hoặc tần số tương tự). Sau đây, dải tần số thứ chín có thể được gọi là "dải tần số 5G".

Theo một phương án, lớp thứ hai 402 còn có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ mười lăm 111b. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười lăm 111b này có thể phát và/hoặc thu tín hiệu (ví dụ, tín hiệu theo tiêu chuẩn 5G) trong dải tần số thứ mười. Mẫu hình truyền dẫn thứ mười lăm 111b có thể được bố trí trên bảng mạch in 110.

Theo một phương án, ít nhất một trong số mẫu hình truyền dẫn thứ mười bốn 111a và mẫu hình truyền dẫn thứ mười lăm 111b có thể được bố trí trên bảng mạch in 110. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười bốn 111a và mẫu hình truyền dẫn thứ mười lăm 111b có thể được tạo thành trên lớp truyền dẫn 111. Mẫu hình truyền dẫn thứ mười bốn 111a và mẫu hình truyền dẫn thứ mười lăm 111b có thể được tạo thành dọc theo mặt bên của lớp truyền dẫn 111. Mẫu hình truyền dẫn thứ mười bốn 111a và mẫu hình truyền dẫn thứ mười lăm 111b có thể được tạo thành để có độ dài điện tuân theo dải tần số thứ chín, bằng cách loại bỏ lớp truyền dẫn 111 với mẫu cụ thể hoặc có thể được bố trí trên vùng không truyền dẫn được lộ ra bằng cách loại bỏ lớp truyền dẫn 111. Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ mười bốn 111a và/hoặc mẫu hình truyền dẫn thứ mười lăm 111b có thể được lắp đặt với giàn ăng ten lưỡng cực.

Dựa trên các hình vẽ Fig.2 đến Fig.5, có thể cách ly mỗi mẫu hình truyền dẫn bằng cách sắp xếp các mẫu hình truyền dẫn khác nhau mà được bố trí trên mặt phẳng để chồng lên nhau, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất của thiết bị điện tử 100. Ví dụ, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 403, mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 và mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 có thể được bố trí ở các góc đối diện theo đường chéo với nhau, khi được quan sát theo hướng vuông góc với mặt phẳng thứ nhất 403, mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 và mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121, hoặc mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 và mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122 có thể được bố trí ở các góc đối diện theo đường chéo với nhau.

Trong trường hợp trong đó việc phát/thu MIMO để phát và thu tín hiệu bằng cách sử dụng nhiều ăng ten, ví dụ, ăng ten hỗ trợ MIMO 2x2 hoặc MIMO 4x4, hiệu suất ăng ten có thể được cải thiện bằng cách cung cấp đủ sự cách ly giữa các ăng ten. Ví dụ, các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 có thể được

bố trí liền kề với các đỉnh mà các đỉnh này không chồng lên các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122, này khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng của bộ phận đỡ (ví dụ, giá đỡ) của thiết bị điện tử 100, nhờ đó giảm ảnh hưởng điện trường giữa chúng. Việc phát/thu MIMO bởi các mẫu hình truyền dẫn có thể được thực hiện hiệu quả bằng cách cách ly tối đa các mẫu hình truyền dẫn.

Fig.6 là đồ thị minh họa suy hao phản xạ của ăng ten MIMO theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.6, suy hao phản xạ của mỗi ăng ten của ăng ten MIMO 4x4 của thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.2, Fig.3, hoặc Fig.4) được minh họa. Ví dụ, Fig.6 minh họa kết quả thu được bằng cách đo suy hao phản xạ của mỗi ăng ten, bao gồm mẫu hình truyền dẫn được bố trí ở mỗi mép, trong số các ăng ten của thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.2, Fig.3, hoặc Fig.4).

Hệ số phản xạ S11 của mỗi trong số ăng ten mẫu hình truyền dẫn thứ nhất #1 101 đến ăng ten mẫu hình truyền dẫn thứ tư #4 122 của thiết bị điện tử có thể có giá trị từ -8 đến -10 dB trong khoảng tần số từ khoảng 700 MHz đến 900 MHz và có thể có giá trị từ -10 đến -30 dB trong khoảng tần số từ khoảng 1700 MHz đến 2000 MHz.

Dựa trên Fig.6, các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 có thể hoạt động trong dải thấp từ khoảng 700 MHz đến 900 MHz và có thể hoạt động trong dải trung bình từ khoảng 1700 MHz đến 2000 MHz. Thiết bị điện tử có thể thực hiện phát/thu LTE MIMO bằng cách sử dụng các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122.

Fig.7 là đồ thị minh họa tổng hiệu suất bức xạ của ăng ten MIMO theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.7, tổng hiệu suất bức xạ được minh họa cho mỗi ăng ten của MIMO 4x4 của thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.3) theo một phương án của sáng chế.

Theo một phương án, ăng ten mẫu hình truyền dẫn thứ nhất #1 101 đến ăng ten mẫu hình truyền dẫn thứ tư #4 122 của thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.3) có thể cộng hưởng trong khoảng tần số từ khoảng 700 MHz đến 900 MHz và từ 1700 MHz đến 2000 MHz. Các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 có thể hoạt động trong dải tần số từ khoảng 700 MHz đến 900 Mhz có hiệu

suất bức xạ cao hơn -5 dB và có thể hoạt động trong dải tần số từ khoảng 1700 MHz đến 2000 MHz có hiệu suất bức xạ cao hơn -3 dB. Các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 có thể được sử dụng để phát/thu MIMO trong khoảng tần số từ khoảng 700 MHz đến 900 MHz hoặc từ khoảng 1700 MHz đến 2000 MHz.

Fig.8 là hình vẽ phối cảnh thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.8, được minh họa là hình vẽ phối cảnh thiết bị điện tử 100 (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.2 hoặc Fig.3) khi được quan sát theo một hướng và hướng đối diện với hướng này. Sau đây, để thuận tiện cho việc mô tả, phần mô tả tương tự với phần mô tả về thiết bị điện tử 100 trên Fig.2 hoặc Fig.3 sẽ không được lặp lại ở đây.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm các lớp từ lớp thứ nhất 201 đến lớp thứ ba 203. Lớp thứ nhất 201 có thể bao gồm ít nhất mặt phẳng thứ nhất 204 hướng về hướng thứ nhất của thiết bị điện tử 100, và lớp thứ ba 203 có thể bao gồm mặt phẳng thứ hai 205 đối diện ít nhất hướng thứ nhất. Lớp thứ hai 202 có thể bao gồm bảng mạch in 110 được đặt xen giữa lớp thứ nhất 201 và lớp thứ ba 203 của thiết bị điện tử 100.

Theo một phương án, lớp thứ nhất 201 có thể bao gồm mặt phẳng thứ ba 206 vuông góc với mặt phẳng thứ nhất 204. Ví dụ, mặt phẳng thứ ba 206 này có thể bao gồm bốn mặt phẳng quay theo các hướng khác nhau. Ít nhất một phần trong số mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102, mẫu hình truyền dẫn thứ năm 103, hoặc mẫu hình truyền dẫn thứ sáu 104 có thể được bố trí trên ít nhất một trong số bốn mặt phẳng trong mặt phẳng thứ ba 206.

Theo một phương án, lớp thứ ba 203 có thể bao gồm mặt phẳng thứ tư 207 vuông góc với mặt phẳng thứ hai 205. Ví dụ, mặt phẳng thứ tư 207 có thể bao gồm bốn mặt phẳng quay theo các hướng khác nhau. Mặt phẳng thứ ba 206 và mặt phẳng thứ tư 207 có thể được phân biệt với nhau bởi bảng mạch in 110. Ví dụ, mặt phẳng thứ ba 206 và mặt phẳng thứ tư 207 có thể là mặt bên của thiết bị điện tử 100. Ít nhất một phần trong số mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121, mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122, mẫu hình truyền dẫn thứ bảy 123, hoặc mẫu hình truyền dẫn thứ tám 124 có thể được bố trí trên ít nhất một trong số bốn mặt phẳng trong mặt phẳng thứ tư 207.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 có thể được bố trí dọc theo mép thứ nhất 211 của thiết bị điện tử 100 hướng về hướng thứ nhất. Mẫu hình

truyền dẫn thứ nhất 101 có thể được bố trí liền kề với đỉnh thứ nhất 211a giữa đỉnh thứ nhất 211a và đỉnh thứ hai 211b được nối với mép thứ nhất 211. Mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 có thể được bố trí trên ít nhất một mặt phẳng trong số ba mặt phẳng tạo thành đỉnh thứ nhất 211a.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 có thể được bố trí dọc theo mép thứ hai 212. Mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 này có thể được bố trí liền kề với đỉnh thứ tư 212b giữa hai đỉnh 212a và 212b được nối với mép thứ hai 212. Đỉnh thứ nhất 211a và đỉnh thứ tư 212b có thể được bố trí ở các góc đối diện theo đường chéo với nhau, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 204.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121 có thể được bố trí liền kề với đỉnh thứ năm 213a trong số các đỉnh 213a và 213b được nối với mép thứ ba 213. Mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122 có thể được bố trí liền kề với đỉnh thứ tám 214b trong số các đỉnh 214a và 214b được nối với mép thứ tư 214. Đỉnh thứ năm 213a và đỉnh thứ tám 214b có thể được bố trí ở các góc đối diện theo đường chéo với nhau, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 204.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 và mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 có thể được bố trí ở các góc đối diện theo đường chéo với nhau, so với tâm của mặt phẳng thứ nhất 204 của thiết bị điện tử 100. Mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121 và mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122 có thể được bố trí ở các góc đối diện theo đường chéo với nhau, so với tâm của mặt phẳng thứ hai 205 của thiết bị điện tử 100. Các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 có thể được bố trí không chồng lên nhau, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng của thiết bị điện tử 100.

Theo một phương án, các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 có thể có độ dài điện để phát và thu tín hiệu trong dải tần số LTE. Ví dụ, độ dài điện và/hoặc mẫu hình bức xạ của mỗi mẫu trong số các mẫu hình truyền dẫn có thể giống hoặc tương tự nhau.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ năm 103, mẫu hình truyền dẫn thứ sáu 104, mẫu hình truyền dẫn thứ bảy 123, và mẫu hình truyền dẫn thứ tám 124. Ví dụ, các mẫu hình truyền dẫn thứ năm đến thứ tám 103, 104, 123, và 124 có thể hỗ trợ nhiều tần số Wi-Fi.

Theo một phương án, các mẫu hình truyền dẫn thứ năm đến thứ tám 103, 104, 123, và 124 có thể được bố trí để đặt cách nhau về mặt vật lý trong thiết bị điện tử 100.

Các mẫu hình truyền dẫn thứ năm đến thứ tám 103, 104, 123, và 124 có thể được bố trí để có khoảng cách điện từ các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 trong thiết bị điện tử 100. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ năm 103 có thể được tạo thành dọc theo mép thứ nhất 211 và có thể được bố trí liền kề với đỉnh thứ hai 211b được bố trí trên phía đối diện với đỉnh thứ nhất 211a trong số các đỉnh 211a và 211b được nối với mép thứ nhất 211.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ sáu 104 có thể được tạo thành dọc theo mép thứ hai 212 và có thể được bố trí liền kề với đỉnh thứ ba 212a, trong số các đỉnh 212a và 212b được nối với mép thứ hai 212. Đỉnh thứ ba 212a này có thể được bố trí trên phía đối diện với đỉnh thứ tư 212b.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ bảy 123 có thể được kéo dài dọc theo mép thứ ba 213 và có thể được bố trí liền kề với đỉnh thứ sáu 213b được bố trí trên phía đối diện với đỉnh thứ năm 213a, trong số các đỉnh 213a và 213b được nối với mép thứ ba 213.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ tám 124 có thể được tạo thành dọc theo mép thứ tư 214 và có thể được bố trí liền kề đỉnh thứ bảy 214a được bố trí trên phía đối diện với đỉnh thứ tám 214b trong số các đỉnh 214a và 214b được nối với mép thứ tư 214.

Theo một phương án, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 204, đỉnh thứ hai 211b có thể bố trí theo đường chéo với đỉnh thứ ba 212a. Khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 204, đỉnh thứ sáu 213b có thể bố trí theo đường chéo với đỉnh thứ bảy 214a. Đỉnh thứ hai 211b, đỉnh thứ ba 212a, đỉnh thứ sáu 213b, và đỉnh thứ bảy 214a có thể không chồng lên nhau, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất 204.

Theo một phương án, bốn mẫu hình truyền dẫn 103, 104, 123, và 124 cho các tần số Wi-Fi khác nhau được lấy làm ví dụ trên Fig.8. Tuy nhiên, các phương án của sáng chế không giới hạn ở đó. Ví dụ, thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm nhiều mẫu hình truyền dẫn cho các tần số Wi-Fi khác nhau này. Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 và mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể được bố trí trên mặt phẳng thứ nhất 204 của thiết bị điện tử 100. Theo một phương án, mỗi mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 và mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể hoạt động như ăng ten. Ví dụ, khi tín hiệu điện được cung cấp cho mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105,

mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 này có thể hoạt động như ăng ten SDARS. Một ví dụ khác, khi tín hiệu điện được cung cấp cho mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106, mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể hoạt động như ăng ten GPS. Nhằm mục đích hoạt động như ăng ten dạng tấm, mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 và mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể bao gồm mặt phẳng nổi đất cách đều với lớp cách điện được đặt xen giữa mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 và mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106. Theo một phương án, ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 và mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể sử dụng mặt phẳng nổi đất 210 được bố trí trên lớp thứ nhất 201, như một mặt phẳng nổi đất. Mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 và mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể dùng chung mặt phẳng nổi đất 210 với nhau.

Fig.9 là hình vẽ phối cảnh dạng chi tiết rời của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.9, phần phía trên của thiết bị điện tử 100 (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.2, Fig.3, Fig.4, Fig.5, hoặc Fig.8) và phần phía dưới của thiết bị điện tử 100 được minh họa. Ví dụ, thiết bị điện tử 100 có thể gần như giống với một phần của thiết bị điện tử 100 trên Fig.2, Fig.3, Fig.4, Fig.5, hoặc Fig.8. Sau đây, để thuận tiện cho việc mô tả, phần mô tả tương tự với phần mô tả về thiết bị điện tử 100 trên Fig.2, Fig.3, Fig.4, Fig.5, hoặc Fig.8 sẽ không được lặp lại ở đây.

Theo một phương án, lớp thứ hai 202 có thể bao gồm lớp truyền dẫn 111 trong vùng cục bộ. Ví dụ, lớp truyền dẫn 111 này có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn cho tần số V2X. Mẫu hình truyền dẫn cho tần số V2X có thể bao gồm ít nhất một khe 180 trong đó một phần của lớp truyền dẫn 111 được loại bỏ. Thiết bị điện tử 100 có thể phát và/hoặc thu tín hiệu trong dải tần số V2X bằng cách sử dụng ít nhất một khe 180.

Theo một phương án, lớp thứ hai 202 còn có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ mười một (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười một 112 trên Fig.3) và/hoặc mẫu hình truyền dẫn thứ mười bốn (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn 111a trên Fig.5). Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười một có thể phát và/hoặc thu tín hiệu trong dải tần số UWB. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười bốn có thể phát và/hoặc thu tín hiệu trong dải tần số 5G.

Fig.10 là hình vẽ phối cảnh lớp thứ ba của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.10, hình vẽ phối cảnh của lớp thứ ba 203 của thiết bị điện tử 100

(ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên các Fig.2, 3, 4, 5, 8, hoặc 9) được minh họa khi được quan sát theo một hướng và hướng đối diện với hướng này. Thiết bị điện tử 100 có thể gần như giống với một phần của thiết bị điện tử 100 trên Fig.2, Fig.3, Fig.4, Fig.5, hoặc Fig.8. Ví dụ, lớp thứ ba 203 có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121, mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122, mẫu hình truyền dẫn thứ mười hai 125, và mẫu hình truyền dẫn thứ mười ba 126. Sau đây, để thuận tiện cho việc mô tả, bởi phần mô tả tương tự với phần mô tả về thiết bị điện tử 100 trên Fig.2, Fig.3, Fig.4, Fig.5, hoặc Fig.8, phần mô tả chi tiết không được lặp lại ở đây.

Các hình vẽ Fig.11a và 11b là các hình vẽ mặt cắt minh họa sơ lược một phần cấu hình của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.11a, các mẫu hình truyền dẫn mà được lắp đặt trên thiết bị điện tử 100 (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên các Fig.2, Fig.3, Fig.5, hoặc Fig.8) có thể được bố trí bên trong thiết bị điện tử 100. Dựa trên Fig.11b, các mẫu hình truyền dẫn có thể được đặt xen giữa vỏ 1000 và thiết bị điện tử 100, bao quanh bên ngoài để bảo vệ thiết bị điện tử 100.

Quay trở lại Fig.11a, ít nhất một trong số mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105, mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106, hoặc mẫu hình truyền dẫn thứ mười hai 125 có thể được bố trí bên trong thiết bị điện tử 100.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 có thể được bố trí trong khoảng cách giữa lớp thứ nhất 201 và lớp thứ hai 202 của thiết bị điện tử 100, hoặc trên lớp thứ nhất 201. Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể được bố trí trong khoảng cách giữa lớp thứ nhất 201 và lớp thứ hai 202 của thiết bị điện tử 100, hoặc trên lớp thứ nhất 201. Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ mười hai 125 có thể được bố trí trong khoảng cách giữa lớp thứ ba 203 và lớp thứ hai 202 của thiết bị điện tử 100, hoặc trên lớp thứ ba 203. Nói cách khác, mẫu hình truyền dẫn thứ mười hai 125 có thể được đặt xen giữa mặt phẳng thứ hai 205 và bảng mạch in 110 của thiết bị điện tử 100.

Quay trở lại Fig.11b, ít nhất một trong số mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105, mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106, hoặc mẫu hình truyền dẫn thứ mười hai 125 có thể được bố trí bên trong vỏ 1000. Theo cách khác, ít nhất một mẫu hình truyền dẫn có thể được đặt xen giữa thiết bị điện tử 100 và vỏ 1000 bao quanh thiết bị điện tử 100. Ví dụ, thiết bị điện tử 100 ít nhất có thể được bố trí trong khoảng cách giữa lớp thứ nhất 201

và vỏ 1000, và trên lớp thứ nhất 201.

Fig.12 là hình vẽ phối cảnh minh họa một phần của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.12, hình vẽ phối cảnh của thiết bị điện tử 100 (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên các Fig.2, Fig.3, Fig.5, hoặc Fig.8) khi được quan sát từ phía trên mép thứ hai 212 được minh họa. Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 có thể được bố trí dọc theo mép thứ hai 212.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 có thể được bố trí trong vùng cụ thể của mép thứ hai 212 để tăng sự cách ly với mẫu hình truyền dẫn khác (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 trên Fig.2). Mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 có thể được bố trí liền kề với đỉnh 212b trong số các đỉnh được nối với mép thứ hai 212. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 có thể được bố trí qua hai mặt phẳng giữa ba mặt phẳng tạo thành đỉnh 212b để liền kề với một đỉnh 212b để tăng sự cách ly với mẫu hình truyền dẫn khác (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 trên Fig.2).

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 có thể được bố trí dọc theo ít nhất mép thứ hai 212 để có độ dài điện cho dải tần số cụ thể. Ví dụ, độ dài của mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 có thể kéo dài dọc theo mép vuông góc với mép thứ hai 212.

Theo một phương án, bảng mạch in 110 có thể được bố trí trong mặt mảng song song với mặt phẳng thứ nhất 204 và mặt phẳng thứ hai 205 của thiết bị điện tử 100. Lớp truyền dẫn 111 có thể được bố trí trên bảng mạch in 110. Một phần của bảng mạch in 110 này có thể được tạo thành bởi vật liệu không truyền dẫn.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 có thể được nối điện với mạch truyền thông không dây thông qua dây dẫn điện. Theo một phương án, một điểm 162 của bảng mạch in 110 có thể được nối điện với mạch truyền thông không dây. Ví dụ, mạch truyền thông không dây có thể được nối điện với một điểm 162 của bảng mạch in 110 thông qua dây cáp bao gồm dây dẫn điện. Mạch truyền thông không dây theo một phương án có thể bao gồm chip RF (ví dụ, môđun truyền thông 3490 trên Fig.34). Theo một phương án, chip RF có thể được bố trí trên thiết bị điện tử 100 hoặc có thể được nối với thiết bị điện tử ngoại vi. Mạch truyền thông không dây có thể phát và/hoặc thu tín hiệu LTE thông qua dây dẫn điện.

Theo một phương án, bộ phận cấp nguồn 132 có thể được nối điện với một điểm 152 của mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102. Bộ phận cấp nguồn 132 này có thể được nối điện với một điểm 152 của mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 thông qua một điểm 162 của bảng mạch in 110. Tín hiệu điện được cung cấp tới một điểm 162 của bảng mạch in 110 có thể được phát tới một điểm 152 của mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102. Theo một phương án, một điểm 152 của mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 có thể được bố trí trên ít nhất một mặt phẳng trong số các mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng thứ nhất 204 và mặt phẳng thứ hai 205 của thiết bị điện tử 100.

Phần mô tả trên Fig.12 được mô tả dựa trên mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102. Tuy nhiên, phương án được mô tả trên đây có thể được áp dụng tương tự với mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101, mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121, hoặc mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122 hoặc có thể được áp dụng sau khi đã thay đổi.

Fig.13 là hình vẽ phối cảnh minh họa một phần của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.13, bộ phận cấp nguồn 132 của thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên các Fig.2, Fig.3, Fig.5, hoặc Fig.8) có thể truyền tín hiệu điện đến mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 thông qua một điểm 162 của bảng mạch in 110. Theo một phương án, bộ phận cấp nguồn 132 này có thể được nối với một điểm 152 của mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 thông qua bộ phận nối 142. Theo một phương án, ví dụ, một điểm 152 của mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 có thể được bố trí trên mặt phẳng thứ nhất 204 của thiết bị điện tử 100.

Theo một phương án, phần nối đất 131 có thể được nối điện với một điểm 151 của mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 thông qua một điểm 161 của bảng mạch in 110. Theo một phương án, phần nối đất 131 có thể được nối điện với một điểm 151 của mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 thông qua bộ phận nối 141. Theo một phương án, ví dụ, một điểm 151 của mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 có thể được bố trí trên mặt phẳng thứ nhất 204 của thiết bị điện tử 100.

Phần mô tả trên Fig.13 được mô tả dựa trên mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102. Tuy nhiên, phương án được mô tả trên đây có thể được áp dụng tương tự với mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101, mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121, hoặc mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122 hoặc có thể được áp dụng sau khi đã thay đổi. Ví dụ, một điểm của mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122 được bố trí trên mặt phẳng thứ hai 205 của thiết bị điện tử

100 có thể được nối điện với phần nổi đất và bộ phận cấp nguồn được bố trí trên bảng mạch in 110 thông qua bộ phận nổi.

Fig.14 minh họa cách sắp xếp của các mẫu hình truyền dẫn của thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Sau đây, phương án được lấy làm ví dụ làm mẫu hình truyền dẫn được sắp xếp bằng cách sử dụng mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102. Tuy nhiên, việc sắp xếp của mẫu hình truyền dẫn có thể được áp dụng cho các mẫu hình truyền dẫn khác nhau (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 trên Fig.2). Như các mẫu hình truyền dẫn 102a, 102b, 102c, và 102d trên Fig.14, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 của thiết bị điện tử 100 (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên các Fig.2, Fig.3, Fig.5, hoặc Fig.8) có thể được bố trí theo nhiều dạng khác nhau.

Dựa trên Fig.14, mẫu hình truyền dẫn 102a theo một phương án có thể được tạo thành bên trong các mặt phẳng cấu thành thiết bị điện tử 100. Mặt phẳng cấu thành thiết bị điện tử 100 có thể là mặt phẳng tạo thành bộ phận đỡ đỡ ăng ten.

Theo một phương án, lớp thứ nhất 201 có thể bao gồm mặt phẳng trong đó mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102a được sắp xếp. Ví dụ, lớp thứ nhất 201 có thể bao gồm mặt phẳng thứ nhất 204 của thiết bị điện tử 100. Ví dụ, lớp thứ nhất 201 có thể bao gồm ít nhất một trong số các mặt phẳng thứ ba 206 vuông góc với mặt phẳng thứ nhất 204.

Theo một phương án, lớp thứ nhất 201 có thể được phân biệt với lớp thứ ba 203 bởi bảng mạch in 110. Lớp thứ nhất 201 có thể được bố trí phía trên bảng mạch in 110 khi được quan sát từ phía trên mặt cắt ngang vuông góc với mặt phẳng thứ nhất 204. Lớp thứ ba 203 có thể được bố trí bên dưới bảng mạch in 110 khi được quan sát từ phía trên mặt cắt ngang vuông góc với mặt phẳng thứ nhất 204. Ví dụ, lớp thứ ba 203 có thể bao gồm mặt phẳng thứ hai 205 hoặc có thể bao gồm mặt phẳng thứ hai 205 và mặt phẳng thứ tư 207 vuông góc với mặt phẳng thứ hai 205.

Theo một phương án, mặt phẳng thứ ba 206 và mặt phẳng thứ tư 207 có thể được tách biệt bởi bảng mạch in 110 hoặc có thể được tạo ra trong các quy trình tách biệt. Mặt phẳng thứ ba 206 và mặt phẳng thứ tư 207 có thể cấu thành mặt bên của thiết bị điện tử 100.

Theo một phương án, ví dụ, lớp thứ nhất 201 có thể bao gồm phần phía trên của

thiết bị điện tử 100, và lớp thứ ba 203 có thể bao gồm phần phía dưới của thiết bị điện tử 100.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102a có thể được bố trí bên trong thiết bị điện tử 100. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102a này có thể được kéo dài dọc theo ít nhất một mặt phẳng trong số mặt phẳng thứ nhất 204 tạo thành lớp thứ nhất 201 (ví dụ, lớp thứ nhất 201 trên Fig.3) và mặt phẳng thứ ba 206 vuông góc với mặt phẳng thứ nhất 204. Trong trường hợp này, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102a có thể được nối điện với phần nổi đất (ví dụ, phần nổi đất 131 trên Fig.13) và/hoặc bộ phận cấp nguồn (ví dụ, bộ phận cấp nguồn 132 trên Fig.13) thông qua bộ phận nối (ví dụ, bộ phận nối 141 hoặc 142 trên Fig.13). Ví dụ, bộ phận nối có thể là kẹp hình chữ C.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102b có thể được bố trí dọc theo phía ngoài và phía trong của mặt phẳng cấu thành thiết bị điện tử 100. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102b có thể được bố trí để bao quanh lớp thứ nhất 201. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102b có thể được kéo dài dọc theo phía ngoài của ít nhất một mặt phẳng trong số mặt phẳng thứ nhất 204 của bộ phận đỡ cấu thành thiết bị điện tử 100 và mặt phẳng thứ ba 206 vuông góc với mặt phẳng thứ nhất 204 hoặc có thể được kéo dài dọc theo phía trong của ít nhất một mặt phẳng. Mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102b có thể được nối điện với phần nổi đất và/hoặc bộ phận cấp nguồn thông qua bộ phận nối. Ví dụ, bộ phận nối có thể là kẹp hình chữ C.

Theo một phương án khác, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102c có thể được bố trí bên trong thiết bị điện tử 100. Mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102c này có thể được kéo dài dọc theo mặt phẳng thứ nhất 204 của thiết bị điện tử 100 cấu thành lớp thứ nhất 201 (ví dụ, lớp thứ nhất 201 trên Fig.3). Ví dụ, bộ phận nối nối phần nổi đất và/hoặc bộ phận cấp nguồn với mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102c có thể là kẹp hình chữ C. Theo một ví dụ khác, bộ phận nối có thể là chốt pogo.

Theo một phương án khác, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102d có thể được tạo thành ở phía ngoài của thiết bị điện tử 100. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102d này có thể được kéo dài dọc theo phía ngoài của mặt phẳng thứ nhất 204 cấu thành lớp thứ nhất 201. Mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102d có thể được kéo dài dọc theo phía ngoài của mặt phẳng thứ nhất 204 và có thể được tạo thành để xuyên qua mặt phẳng thứ nhất 204 để cấp nguồn hoặc nối đất. Ví dụ, bộ phận nối nối phần nổi đất và/hoặc bộ phận cấp nguồn với mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102d có thể là chốt pogo.

Fig.15 minh họa cấu trúc của mẫu hình truyền dẫn thứ chín theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.15, các hình chiếu khác của mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105. Cụ thể, hình chiếu nhìn từ trên xuống 1501 minh họa mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 khi được quan sát từ trên xuống, hình chiếu cạnh 1502 minh họa mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 khi được quan sát từ mặt bên, và hình chiếu từ dưới lên 1503 minh họa mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 khi được quan sát từ bề mặt dưới.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 có thể được lắp đặt với ăng ten dạng tấm bao gồm vật liệu cách điện cao 1511, chi tiết tấm truyền dẫn 1512, và chốt cấp nguồn 1513. Mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 có thể được nối điện với bộ phận cấp nguồn thông qua chốt cấp nguồn 1513. Chốt cấp nguồn 1513 có thể được nối trực tiếp với chi tiết tấm truyền dẫn 1512 được bố trí trên mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105.

Theo một phương án, khi được quan sát từ phía trên mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105, chi tiết tấm truyền dẫn 1512 có thể bao quanh chốt cấp nguồn 1513 và vật liệu cách điện cao 1511 có thể được bố trí để bao quanh chi tiết tấm truyền dẫn 1512. Chi tiết tấm truyền dẫn 1512 có thể bao gồm ít nhất một góc được cắt. Theo một phương án, một phần của chốt cấp nguồn 1513 có thể được lắp đặt dưới dạng hình trụ. Khi được quan sát từ phía bên trái của mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105, chốt cấp nguồn hình trụ 1513 có thể được bố trí để xuyên qua vật liệu cách điện cao 1511. Khi được quan sát từ phía bên dưới của mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105, vật liệu cách điện cao 1511 có thể được bố trí để bao quanh chốt cấp nguồn 1513. Vật liệu cách điện cao 1511 có thể bao gồm góc được cắt ở một mép.

Theo một phương án, mặt phẳng nổi đất 1514 có thể được tạo thành trong vật liệu cách điện cao 1511. Mặt phẳng nổi đất 1514 này có thể được tạo thành với mẫu cụ thể trong vật liệu cách điện cao 1511. Theo một phương án, mặt phẳng nổi đất 1514 có thể được nối với một mặt phẳng nổi đất (ví dụ, mặt phẳng nổi đất 210 trên Fig.3) được tạo thành trên lớp thứ nhất (ví dụ, lớp thứ nhất 201 trên Fig.8) thông qua một điểm của lớp thứ hai (ví dụ, lớp thứ hai 202 trên Fig.8).

Dựa trên Fig.16, mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể được lắp đặt với ăng ten dạng tấm bao gồm chi tiết tấm truyền dẫn 1602 bao quanh chốt cấp nguồn 1603 và chất cách điện 1601 bao quanh chi tiết tấm truyền dẫn 1602. Mặt phẳng nổi đất (hoặc

lớp nổi đất) có chiều dài định trước có thể được bố trí trong chất cách điện 1601 cấu thành mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106. Theo một phương án, chất cách điện 1601 này có thể được lắp đặt với băng dính.

Theo một phương án, chiều dài bước sóng của mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể được gọi là " λ ". Theo một phương án, chi tiết tám truyền dẫn 1602 có thể được lắp đặt có hình vuông có chiều dài mỗi cạnh là $0,5\lambda$. Mặt phẳng nổi đất có thể được lắp đặt có hình chữ nhật hoặc hình vuông có chiều dài mỗi cạnh lớn hơn λ . Mặt phẳng nổi đất này có thể được nối với một mặt phẳng nổi đất (ví dụ, mặt phẳng nổi đất 210 trên Fig.3) được tạo thành trên lớp thứ nhất 201, thông qua một điểm của lớp thứ hai 202.

Fig.17 minh họa phương pháp cấp nguồn của mẫu hình truyền dẫn thứ chín và mẫu hình truyền dẫn thứ mười theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.17, thiết bị điện tử 100 (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.2, Fig.3, Fig.5, hoặc Fig.8) có thể bao gồm bảng mạch in 110. Thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm nhiều bảng mạch in 110. Theo một phương án, lớp thứ hai 202 có thể bao gồm nhiều bảng mạch in 110. Ví dụ, các bảng mạch in 110 có thể bao gồm bảng mạch in thứ nhất 110-1 và bảng mạch in thứ hai 110-2. Bảng mạch in thứ nhất 110-1 và bảng mạch in thứ hai 110-2 có thể bao gồm bộ phận cấp nguồn thứ nhất 133 và bộ phận cấp nguồn thứ hai 134, lần lượt cấp nguồn cho mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 và mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106.

Theo một phương án, các điểm của mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 và mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể lần lượt được nối điện với bộ phận cấp nguồn thứ nhất 133 và bộ phận cấp nguồn thứ hai 134, thông qua bộ phận nối. Theo một phương án, bộ phận nối có thể là kẹp hình chữ C hoặc chốt pogo. Bộ phận cấp nguồn thứ nhất 133 có thể truyền tín hiệu điện đến mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 thông qua đường điện thứ nhất 135 được nối với một điểm 153 của bảng mạch in thứ nhất 110-1. Bộ phận cấp nguồn thứ hai 134 có thể truyền tín hiệu điện đến mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 thông qua đường điện thứ hai 136 được nối với một điểm 154 của bảng mạch in thứ hai 110-2.

Fig.18 là đồ thị minh họa đặc tính của ăng ten MIMO theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.18, đồ thị được minh họa trong đó đặc tính của ăng ten được đo

trong trường hợp trong đó các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 đối với dải tần số LTE là các ăng ten MIMO LTE, mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 là ăng ten SDARS, và mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 là ăng ten GPS.

Dựa trên đồ thị 1801 trên Fig.18, kết quả đo cách ly được minh họa trong trường hợp trong đó chỉ ăng ten MIMO LTE được bố trí ở đầu trên của thiết bị điện tử 100. Dựa trên đồ thị 1802, kết quả đo cách ly được minh họa trong trường hợp mà trong đó ăng ten MIMO LTE (ví dụ, các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 trên Fig.2) được bố trí ở đầu trên của thiết bị điện tử 100 và cả ăng ten SDARS (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 trên Fig.3) và ăng ten GPS (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 trên Fig.3) được đặt xen giữa các ăng ten MIMO LTE.

Dựa trên đồ thị 1801, khi ăng ten SDARS và ăng ten GPS không có mặt ở đầu trên của thiết bị điện tử 100, đặc tính cách ly tại M1 (824,0 MHz) và M2 (894 MHz) có thể lần lượt là -7,4973 dB và -8,8512 dB. Dựa trên đồ thị 1802, được hiểu rằng đặc tính cách ly được tạo ra là -10,053 dB và -18,090 dB tại M1 và M2 trong trường hợp trong đó có ăng ten SDARS và ăng ten GPS. Ví dụ, khi ăng ten SDARS và ăng ten GPS được đặt xen giữa các ăng ten MIMO LTE, đặc tính cách ly của ăng ten có thể được cải thiện. Sự cách ly của ăng ten MIMO LTE có thể được tăng lên bởi mặt phẳng nổi đất (ví dụ, mặt phẳng nổi đất 210 trên Fig.3) mà ăng ten SDARS và ăng ten GPS dùng chung.

Fig.19 là đồ thị minh họa kết quả đo mẫu hình bức xạ của ăng ten GPS theo một phương án khác của sáng chế.

Dựa trên Fig.19, độ lợi cực đại của ăng ten GPS hoạt động ở tần số 1575 MHz có thể là 2,89 dBi và hiệu suất ăng ten này có thể biểu thị -3,26 dB và 47,20%. Độ lợi cực đại của ăng ten GPS hoạt động ở tần số 1602 MHz có thể là 1,00 dBi, và hiệu suất ăng ten này có thể là -4,86dB và 32,63%. Dựa trên Fig.19, có thể là hiệu quả khi sắp xếp ăng ten liên kết với tín hiệu vệ tinh như GPS trên lớp thứ nhất (ví dụ, lớp thứ nhất 201 trên Fig.2 hoặc 3 hoặc lớp thứ nhất 401 trên Fig.4 hoặc 5) được bố trí ở đầu trên của thiết bị điện tử để cải thiện bức xạ theo phương thẳng đứng.

Fig.20 minh họa sơ lược cấu hình của lớp thứ hai của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.20, lớp thứ hai 202 của thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 100

của các hình vẽ Fig.1 đến 5) có thể bao gồm bảng mạch in 110. Bảng mạch in 110 có thể bao gồm lớp truyền dẫn 111. Theo một phương án, lớp truyền dẫn 111 có thể bao gồm mặt phẳng nối đất ăng ten. Bảng mạch in 110 có thể bao gồm vật liệu không truyền dẫn. Các vùng không truyền dẫn 114, 115, 116, và 117 của bảng mạch in 110 có thể là vùng trong đó một phần của lớp truyền dẫn 111 được loại bỏ.

Lớp truyền dẫn 111 có thể được bố trí để che phủ bề mặt trước hoặc bề mặt sau của bảng mạch in 110. Lớp truyền dẫn 111 theo một phương án có thể được bố trí theo hình chữ thập trên bảng mạch in 110 có hình chữ nhật hoặc hình vuông, bằng cách loại bỏ một phần của lớp truyền dẫn 111.

Theo một phương án, ít nhất một hoặc nhiều khe 180 có thể được tạo thành trên lớp truyền dẫn 111 và có thể bao gồm các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 được tạo thành từ vật liệu không truyền dẫn. Nhằm mục đích tạo thành các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 trên bảng mạch in 110, một phần của lớp truyền dẫn 111 của bảng mạch in 110 có thể được loại bỏ.

Theo một phương án, thiết bị điện tử có thể phát và/hoặc thu tín hiệu trong dải tần số V2X bằng cách sử dụng mẫu hình bức xạ được tạo thành bởi ít nhất một hoặc nhiều khe 180. Ít nhất một hoặc nhiều khe 180 được tạo thành trên lớp truyền dẫn 111 có thể hoạt động như bộ bức xạ ăng ten mà cộng hưởng ở tần số V2X. Ăng ten cho tần số V2X có thể lần lượt tương ứng với các mẫu hình bức xạ được tạo thành bởi ít nhất một hoặc nhiều khe 180. Ăng ten cho tần số V2X có thể là ăng ten V2X. Sự cộng hưởng ăng ten thông qua ít nhất một hoặc nhiều khe 180 có thể là ăng ten MIMO.

Theo một phương án, các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 có thể được tạo thành trên lớp truyền dẫn 111. Theo một phương án, các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 này có thể được bố trí để cách nhau về mặt vật lý trên bảng mạch in 110. Ví dụ, các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 có thể được bố trí để kéo dài từ một điểm của mặt khác và để cách nhau về mặt vật lý. Một điểm trên bảng mạch in 110 từ các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 có thể bắt đầu được bố trí trên lớp truyền dẫn 111. Ví dụ, các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 có thể kéo dài từ các phía khác của bảng mạch in 110 theo hướng vuông góc với nhau. Khe thứ nhất 181 có thể kéo dài từ một điểm của cạnh thứ nhất của bảng mạch in 110 theo hướng song song với cạnh thứ hai liền kề với cạnh thứ nhất này. Khe thứ hai 182 có thể kéo dài từ một điểm của cạnh thứ hai theo hướng khác với khe thứ

nhất 181. Khe hở thứ hai 182 này có thể kéo dài từ một điểm của cạnh thứ hai của bảng mạch in 110 theo hướng song song với cạnh thứ nhất hoặc cạnh thứ ba liền kề với cạnh thứ hai. Khe hở thứ ba 183 có thể kéo dài từ một điểm của cạnh thứ ba của bảng mạch in 110 theo hướng của cạnh thứ nhất. Khe hở thứ tư 184 có thể kéo dài từ một điểm của cạnh thứ tư của bảng mạch in 110 theo hướng vuông góc với cạnh thứ tư. Sự cách ly của mẫu hình truyền dẫn cho tần số LTE hoặc tần số V2X có thể được tối đa hóa bằng cách sắp xếp các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 theo các hướng khác nhau. Theo một phương án, khe thứ nhất 181 và khe thứ ba 183 có thể được bố trí trên đường thẳng. Khe thứ hai 182 và khe thứ tư 184 có thể được bố trí trên đường thẳng.

Theo một phương án, khi tín hiệu được cung cấp cho các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184, các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 có thể hoạt động như ăng ten. Các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 có thể cung cấp tín hiệu thông qua dây cáp hoặc dây dẫn được bố trí trên bảng mạch in 110. Theo một phương án, dây cáp hoặc dây dẫn có thể được nối điện với mạch truyền thông. Ít nhất một trong số các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 có thể hỗ trợ việc truyền phát và hoặc việc thu của tín hiệu V2X, và dây cáp hoặc dây dẫn có thể được nối điện với mạch truyền thông hỗ trợ việc phát và/hoặc việc thu tín hiệu V2X.

Mặc dù không được minh họa trên Fig.20, các cấu hình khác (ví dụ, mạch truyền thông) của thiết bị điện tử có thể được bố trí trên bảng mạch in 110. Bảng mạch in 110 này có thể bao gồm các dây cáp hoặc các dây dẫn để truyền tín hiệu điện. Theo một phương án, một điểm của bảng mạch in 110 có thể được nối điện với mạch truyền thông không dây. Ví dụ, mạch truyền thông không dây có thể được nối điện với một điểm của bảng mạch in 110 thông qua dây dẫn. Một phương án được lấy làm ví dụ trên Fig.20 có bốn khe. Tuy nhiên, các phương án không giới hạn ở đó. Ví dụ, thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm nhiều khe.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, mỗi mẫu hình bức xạ được tạo thành bởi ít nhất một hoặc nhiều khe 180 có thể được gọi là "ăng ten khe".

Theo một phương án, các ăng ten của lớp thứ nhất (ví dụ, lớp thứ nhất 201 trên Fig.3) và lớp thứ ba (ví dụ, lớp thứ ba 203 trên Fig.3) có thể dùng chung lớp truyền dẫn 111 của lớp thứ hai (ví dụ, lớp thứ hai 202 trên Fig.3) làm lớp nối đất ăng ten. Khi ăng ten khe được bố trí trên lớp thứ hai 202, các điểm nối đất của ăng ten của lớp thứ

nhất 201 và ăng ten của lớp thứ ba 203 có thể được đặt để cách điện với nhau. Bởi khoảng cách về điện giữa các điểm nối đất của ăng ten tăng lên, sự cách ly giữa các ăng ten có thể tăng lên, và do đó hiệu suất ăng ten có thể tăng lên.

Fig.17 minh họa phương pháp cấp nguồn của mẫu hình truyền dẫn thứ chín và mẫu hình truyền dẫn thứ mười theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.17, thiết bị điện tử 100 (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.2, Fig.3, Fig.5, hoặc Fig.8) có thể bao gồm bảng mạch in 110. Thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm nhiều bảng mạch in 110. Theo một phương án, lớp thứ hai 202 có thể bao gồm nhiều bảng mạch in 110. Ví dụ, các bảng mạch in 110 có thể bao gồm bảng mạch in thứ nhất 110-1 và bảng mạch in thứ hai 110-2. Bảng mạch in thứ nhất 110-1 và bảng mạch in thứ hai 110-2 có thể bao gồm bộ phận cấp nguồn thứ nhất 133 và bộ phận cấp nguồn thứ hai 134, lần lượt cấp nguồn cho mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 và mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106.

Theo một phương án, các điểm của mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 và mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 có thể lần lượt được nối điện với bộ phận cấp nguồn thứ nhất 133 và bộ phận cấp nguồn thứ hai 134 thông qua bộ phận nối. Theo một phương án, bộ phận nối có thể là kẹp hình chữ C hoặc chốt pogo. Bộ phận cấp nguồn thứ nhất 133 có thể truyền tín hiệu điện đến mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 thông qua đường điện thứ nhất 135 được nối với một điểm 153 của bảng mạch in thứ nhất 110-1. Bộ phận cấp nguồn thứ hai 134 có thể truyền tín hiệu điện đến mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 thông qua đường điện thứ hai 136 mà được nối với một điểm 154 của bảng mạch in thứ hai 110-2.

Fig.18 là đồ thị minh họa đặc tính của ăng ten MIMO theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.18, đồ thị được minh họa trong đó đặc tính của ăng ten được đo trong trường hợp trong đó các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 cho dải tần số LTE là các ăng ten MIMO LTE, mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 là ăng ten SDARS, và mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 là ăng ten GPS.

Dựa trên đồ thị 1801 trên Fig.18, kết quả đo cách ly được minh họa trong trường hợp trong đó chỉ ăng ten MIMO LTE được bố trí ở đầu trên của thiết bị điện tử 100. Dựa trên đồ thị 1802, kết quả đo cách ly được minh họa trong trường hợp mà trong đó ăng ten MIMO LTE (ví dụ, các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 101,

102, 121, và 122 trên Fig.2) được bố trí ở đầu trên của thiết bị điện tử 100 và cả ăng ten SDARS (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 trên Fig.3) và ăng ten GPS (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 trên Fig.3) được đặt xen giữa các ăng ten MIMO LTE.

Dựa trên đồ thị 1801, khi ăng ten SDARS và ăng ten GPS không có mặt ở đầu trên của thiết bị điện tử 100, đặc tính cách ly ở M1 (824,0 MHz) và M2 (894 MHz) có thể lần lượt là 7,4973 dB và -8,8512 dB. Dựa trên đồ thị 1802, được hiểu rằng đặc tính cách ly được cải thiện là -10,053 dB và -18,090 dB ở M1 và M2 trong trường hợp trong đó ăng ten SDARS và ăng ten GPS có mặt. Ví dụ, khi ăng ten SDARS và ăng ten GPS được đặt xen giữa các ăng ten MIMO LTE, đặc tính cách ly của ăng ten có thể được cải thiện. Sự cách ly của ăng ten MIMO LTE có thể được tăng lên bởi mặt phẳng nổi đất (ví dụ, mặt phẳng nổi đất 210 trên Fig.3) mà ăng ten SDARS và ăng ten GPS dùng chung.

Fig.19 là đồ thị minh họa kết quả đo mẫu hình bức xạ của ăng ten GPS theo một phương án khác của sáng chế.

Dựa trên Fig.19, độ lợi cực đại của ăng ten GPS hoạt động ở tần số 1575 MHz có thể là 2,89 dBi và hiệu suất của ăng ten có thể chỉ báo -3,26 dB và 47,20%. Độ lợi cực đại của ăng ten GPS hoạt động ở tần số 1602 MHz có thể là 1,00 dBi, và hiệu suất của ăng ten có thể là -4,86dB và 32,63%. Dựa trên Fig.19, có thể là hiệu quả khi sắp xếp ăng ten liên kết với tín hiệu vệ tinh như GPS trên lớp thứ nhất (ví dụ, lớp thứ nhất 201 trên Fig.2 hoặc 3 hoặc lớp thứ nhất 401 trên Fig.4 hoặc 5) được bố trí ở đầu trên của thiết bị điện tử để cải thiện bức xạ theo phương thẳng đứng.

Fig.20 minh họa sơ lược cấu hình của lớp thứ hai của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.20, lớp thứ hai 202 của thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 100 của các hình vẽ Fig.1 đến Fig.5) có thể bao gồm bảng mạch in 110. Bảng mạch in 110 này có thể bao gồm lớp truyền dẫn 111. Theo một phương án, lớp truyền dẫn 111 có thể bao gồm mặt phẳng nổi đất ăng ten. Bảng mạch in 110 có thể bao gồm vật liệu không truyền dẫn. Các vùng không truyền dẫn 114, 115, 116, và 117 của bảng mạch in 110 có thể là vùng mà trong đó một phần của lớp truyền dẫn 111 được loại bỏ.

Lớp truyền dẫn 111 có thể được bố trí để che phủ bề mặt trước hoặc bề mặt sau của bảng mạch in 110. Lớp truyền dẫn 111 theo một phương án có thể được bố trí theo

hình chữ thập trên bảng mạch in 110 có hình chữ nhật hoặc hình vuông, bằng cách loại bỏ một phần của lớp truyền dẫn 111.

Theo một phương án, ít nhất một hoặc nhiều khe 180 có thể được tạo thành trên lớp truyền dẫn 111 và có thể bao gồm các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 được tạo thành từ vật liệu không truyền dẫn. Mục đích của việc tạo thành các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 trong bảng mạch in 110 là một phần của lớp truyền dẫn 111 của bảng mạch in 110 có thể được loại bỏ.

Theo một phương án, thiết bị điện tử có thể phát và/hoặc thu tín hiệu trong dải tần số V2X bằng cách sử dụng mẫu hình bức xạ được tạo thành bởi ít nhất một hoặc nhiều khe 180. Ít nhất một hoặc nhiều khe 180 này được tạo thành trên lớp truyền dẫn 111 có thể hoạt động như bộ bức xạ ăng ten mà cộng hưởng ở tần số V2X. Ăng ten cho tần số V2X có thể lần lượt tương ứng với các mẫu hình bức xạ được tạo thành bởi ít nhất một hoặc nhiều khe 180. Ăng ten cho tần số V2X có thể là ăng ten V2X. Sự cộng hưởng ăng ten thông qua ít nhất một hoặc nhiều khe 180 có thể là ăng ten MIMO.

Theo một phương án, các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 có thể được tạo thành trên lớp truyền dẫn 111. Theo một phương án, các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 có thể được bố trí để cách nhau về mặt vật lý trên bảng mạch in 110. Ví dụ, các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 có thể được bố trí để kéo dài từ một điểm của phía khác với điểm khác và để cách nhau về mặt vật lý. Một điểm của bảng mạch in 110 từ các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 có thể bắt đầu được bố trí trên lớp truyền dẫn 111. Ví dụ, các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 có thể kéo dài từ các phía khác của bảng mạch in 110 theo hướng vuông góc với nhau. Khe thứ nhất 181 có thể kéo dài từ một điểm của cạnh thứ nhất của bảng mạch in 110 theo hướng song song với cạnh thứ hai liền kề với cạnh thứ nhất. Khe thứ hai 182 có thể kéo dài từ một điểm của cạnh thứ hai theo hướng khác với khe thứ nhất 181. Khe thứ hai 182 này có thể kéo dài từ một điểm của cạnh thứ hai của bảng mạch in 110 theo hướng song song với cạnh thứ nhất hoặc cạnh thứ ba liền kề với cạnh thứ hai. Khe thứ ba 183 có thể kéo dài từ một điểm của cạnh thứ ba của bảng mạch in 110 theo hướng của cạnh thứ nhất. Khe thứ tư 184 có thể kéo dài từ một điểm của cạnh thứ tư của bảng mạch in 110 theo hướng vuông góc với cạnh thứ tư. Sự cách ly của mẫu hình truyền dẫn cho tần số LTE hoặc tần số V2X có thể được tối đa hóa bằng cách sắp xếp các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 theo các hướng khác nhau. Theo một

phương án, khe thứ nhất 181 và khe thứ ba 183 có thể được bố trí trên đường thẳng. Khe thứ hai 182 và khe thứ tư 184 có thể được bố trí trên đường thẳng.

Theo một phương án, khi tín hiệu được cung cấp cho các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184, các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 có thể hoạt động như ăng ten. Các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 có thể cung cấp tín hiệu thông qua dây cáp hoặc dây dẫn được bố trí trên bảng mạch in 110. Theo một phương án, dây cáp hoặc dây dẫn có thể được nối điện với mạch truyền thông. Ít nhất một trong số các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184 có thể hỗ trợ việc phát và hoặc việc thu tín hiệu V2X, và dây cáp hoặc dây dẫn có thể được nối điện với mạch truyền thông để hỗ trợ việc phát và hoặc việc thu tín hiệu V2X.

Mặc dù không được minh họa trên Fig.20, các cấu hình khác (ví dụ, mạch truyền thông) của thiết bị điện tử có thể được bố trí trên bảng mạch in 110. Bảng mạch in 110 có thể bao gồm các dây cáp hoặc các dây dẫn để truyền tín hiệu điện. Theo một phương án, một điểm của bảng mạch in 110 có thể được nối điện với mạch truyền thông không dây. Ví dụ, mạch truyền thông không dây có thể được nối điện với một điểm của bảng mạch in 110 thông qua dây dẫn. Một phương án được lấy làm ví dụ trên Fig.20 có bốn khe. Tuy nhiên, các phương án không giới hạn ở đó. Ví dụ, thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm nhiều khe.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, mỗi mẫu hình bức xạ được tạo thành bởi ít nhất một hoặc nhiều khe 180 có thể được gọi là "ăng ten khe".

Theo một phương án, các ăng ten của lớp thứ nhất (ví dụ, lớp thứ nhất 201 trên Fig.3) và lớp thứ ba (ví dụ, lớp thứ ba 203 trên Fig.3) có thể dùng chung lớp truyền dẫn 111 của lớp thứ hai (ví dụ, lớp thứ hai 202 trên Fig.3) làm lớp nối đất ăng ten. Khi ăng ten khe được bố trí trên lớp thứ hai 202, các điểm nối đất của ăng ten của lớp thứ nhất 201 và ăng ten của lớp thứ ba 203 có thể được đặt để cách điện với nhau. Bởi khoảng cách điện giữa các điểm nối đất của ăng ten tăng lên, sự cách ly giữa các ăng ten có thể tăng lên, và do đó hiệu suất ăng ten có thể tăng lên.

Fig.21 minh họa cấu trúc của ăng ten khe theo một phương án khác của sáng chế.

Dựa trên Fig.21, chi tiết khớp 119 có thể được bố trí trên ít nhất một trong số ít nhất một hoặc nhiều khe (ví dụ, khe 180 trên Fig.20) được tạo thành trên lớp truyền dẫn 111. Theo một phương án, chi tiết khớp 119 có thể bao gồm cuộn cảm L và/hoặc

tụ điện C. Chi tiết khớp 119 có thể được bố trí qua khe cụ thể (ví dụ, khe thứ nhất 181 trên Fig.20). Sau đây, được minh họa rằng chi tiết khớp 119 được bố trí trên khe thứ nhất 181. Tuy nhiên, cấu trúc của ăng ten khe có thể được áp dụng cho khe (ví dụ, các khe 182, 183, hoặc 184 trên Fig.3).

Theo một phương án, khi tín hiệu điện được cung cấp cho điểm thứ nhất 171, khe có thể hoạt động như ăng ten. Theo một phương án, điểm thứ nhất 171 có thể là điểm cấp nguồn được nối với bộ phận cấp nguồn. Theo một phương án, điểm thứ hai 172 có thể là điểm nối đất được nối với phần nối đất.

Theo một phương án, điểm thứ nhất 171 có thể là một điểm mà tại đó đường truyền 138 hoặc dây dẫn được nối với đường truyền 138 thỏa mãn lớp truyền dẫn 111 ngang qua khe 181. Điểm thứ nhất 171 có thể được nối với mạch truyền thông (ví dụ, mạch RF 3320 trên Fig.33) được nối với đường truyền 138, thông qua các dây dẫn trên bảng mạch in (ví dụ, bảng mạch in 110 trên Fig.3). Điểm thứ nhất 171 có thể được bố trí trên lớp truyền dẫn 111 bao gồm khe 181.

Theo một phương án, điểm thứ hai 172 có thể được bố trí trên lớp truyền dẫn 111 bao gồm khe 181. Điểm thứ hai 172 có thể tương ứng với điểm thứ nhất 171, và khe 181 có thể được đặt xen giữa điểm thứ nhất 171 và điểm thứ hai 172. Phần nối đất của đường truyền 138 có thể được nối với phần nối đất của lớp truyền dẫn 111 thông qua điểm thứ hai 172.

Theo một phương án, đường truyền 138 có thể bao gồm đường truyền hoặc dây cáp (ví dụ, dây cáp 21 trên Fig.1) được bố trí trên bảng mạch in (ví dụ, bảng mạch in 110 trên Fig.3). Ví dụ, dây cáp có thể là dây cáp đồng trục.

Theo một phương án, chi tiết khớp 119 có thể được bố trí ở khe. Theo một phương án, chi tiết khớp 119 có thể được đặt xen giữa điểm cấp nguồn, điểm nối đất, và một điểm đầu của khe. Một điểm đầu giữa các điểm đầu đối diện của khe có thể là hở, và một điểm đầu có thể được bố trí đối diện với điểm đầu hở này.

Theo một phương án, hiệu suất giữa các ăng ten khe có thể được cải thiện bằng cách sắp xếp chi tiết khớp 119. Theo một phương án, có thể điều chỉnh tần số cộng hưởng của ăng ten khe bằng cách sử dụng chi tiết khớp 119. Theo một phương án, có thể điều chỉnh sự cách ly giữa các ăng ten khe bằng cách sử dụng chi tiết khớp 119.

Fig.22 minh họa mẫu hình chùm tia của ăng ten khe theo các phương án khác

nhau của sáng chế.

Dựa trên Fig.22, so sánh với trường hợp trong đó một khe được sử dụng, khi bốn khe được sử dụng đồng thời bằng cách sử dụng cách cấp nguồn đồng thời, sự định hướng của ăng ten khe có thể được cải thiện. Khi nhiều khe được cấp nguồn đồng thời, ăng ten khe có thể được sử dụng như ăng ten định hướng. Theo một phương án, ăng ten MIMO có thể được lắp đặt bằng cách sử dụng ít nhất một khe 181, 182, 183, hoặc 184 bất kể loại ăng ten nào. Theo một phương án khác, thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.2, Fig.3, Fig.5, hoặc Fig.8) có thể điều chỉnh sự định hướng của ăng ten bằng cách sử dụng ít nhất một hoặc nhiều khe (ví dụ, khe 180 trên Fig.20).

Fig.23 minh họa phương pháp chuyển mạch ăng ten khe được tạo thành bởi nhiều khe theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Dựa trên Fig.23, công tắc thứ nhất 190 và/hoặc công tắc thứ hai 191 có thể được bố trí trên bảng mạch in 110 của thiết bị điện tử 100 (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.2, Fig.3, Fig.5, hoặc Fig.8). Công tắc thứ nhất 190 có thể nối có chọn lọc bộ phận cấp nguồn 139 với ít nhất một trong số các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184. Thiết bị điện tử 100 có thể chuyển mạch ăng ten phụ thuộc vào hướng. Công tắc thứ nhất 190 theo một phương án có thể được nối với bộ xử lý. Bộ xử lý theo một phương án có thể được bố trí trên bảng mạch in.

Theo một phương án, công tắc thứ hai 191 có thể nối đồng thời bộ phận cấp nguồn 139 với các khe từ khe thứ nhất 181 đến khe thứ tư 184. Thiết bị điện tử 100 có thể sử dụng các ăng ten khe bằng cách sử dụng cách cấp nguồn đồng thời như ăng ten định hướng có hướng cụ thể. Công tắc thứ hai 191 theo một phương án có thể được nối với bộ xử lý. Bộ xử lý này theo một phương án có thể được bố trí trên bảng mạch in 110. Theo một phương án, công tắc thứ hai 191 có thể thực hiện hoạt động đóng-ngắt. Theo một phương án, công tắc thứ hai 191 có thể lựa chọn hai hoặc nhiều ăng ten.

Fig.24 là đồ thị minh họa đặc tính của ăng ten MIMO theo một phương án khác của sáng chế.

Dựa trên Fig.24, đồ thị minh họa kết quả đo đặc tính ăng ten trong trường hợp trong đó ăng ten khe như được minh họa trên Fig.20 không được bố trí trên thiết bị điện tử 100 (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.2, Fig.3, Fig.5, hoặc Fig.8) và trong trường hợp trong đó ăng ten khe như được minh họa trên Fig.20 được bố trí trên thiết bị điện tử 100. Fig.24 minh họa kết quả giả định rằng các mẫu hình truyền dẫn thứ

nhất đến thứ tư 101, 102, 121, và 122 cho dải tần số LTE là ăng ten MIMO LTE.

Đồ thị 2401 trên Fig.24 minh họa kết quả đo cách ly trong trường hợp trong đó chỉ ăng ten MIMO LTE được bố trí ở đầu trên của thiết bị điện tử 100 như được minh họa trên Fig.2. Đồ thị 2402 trên Fig.24 minh họa kết quả đo cách ly trong trường hợp trong đó ăng ten khe (ví dụ, khe 181, 182, 183, hoặc 184 trên Fig.20) được bố trí thêm trên lớp thứ hai (ví dụ, lớp thứ hai 202 trên Fig.3) của thiết bị điện tử 100 như được minh họa trên Fig.3.

Dựa trên đồ thị 2401, trong trường hợp trong đó ăng ten khe không được bố trí trên lớp thứ hai, đặc tính cách ly có thể chỉ báo khoảng từ -9,7957 dB đến -15,012 dB ở M1 (824,0 MHz) và M2 (894 MHz), và đặc tính cách ly có thể chỉ báo khoảng từ -10,541 dB đến -16,013 dB ở M5 (1,83 GHz) đến M7 (2,17 GHz). Dựa trên đồ thị 2402, trong trường hợp trong đó ăng ten khe được bố trí, đặc tính cách ly có thể chỉ báo trong khoảng từ -11,149 dB đến -19,334 dB ở M1 và M2. Đặc tính cách ly có thể chỉ báo trong khoảng từ -16,050 dB đến -20,682 dB ở M5 đến M7. Nghĩa là khi ăng ten khe được bố trí trên lớp thứ hai 202, đặc tính cách ly của ăng ten MIMO LTE có thể được cải thiện.

Fig.25 là đồ thị minh họa hiệu suất ăng ten của ăng ten khe theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.25, hiệu suất ăng ten được minh họa trong trường hợp mà trong đó chi tiết khớp 119 được bố trí ở khe (ví dụ, khe 181 trên Fig.21). Dựa trên Fig.24, hiệu suất ăng ten có thể cao hơn -2 dB trong khoảng tần số 5,85 GHz đến 5,93 GHz. Ví dụ, ăng ten khe có thể được sử dụng để phát và/hoặc thu tín hiệu vùng có tần số rất cao. Ví dụ, ăng ten khe có thể được sử dụng như ăng ten V2X.

Fig.26 minh họa phương pháp cấp nguồn của một phần cấu hình lớp thứ ba của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.26, được minh họa ví dụ về cấu hình ăng ten của mặt phẳng thứ hai (ví dụ, mặt phẳng thứ hai 205 trên Fig.8) được bao gồm trong lớp thứ ba 203 của thiết bị điện tử 100.

Dựa trên Fig.26, lớp thứ ba 203 bao gồm mặt phẳng thứ hai của thiết bị điện tử 100 (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.2, Fig.3, Fig.4, Fig.5, hoặc Fig.8) có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ mười hai 125 và mẫu hình truyền dẫn thứ mười ba 126.

Ví dụ, mặt phẳng thứ hai có thể là bề mặt sau của thiết bị điện tử 100.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ mười hai 125 có thể là ăng ten ở trên mái hoặc ăng ten ống xoắn có đầu nối dương '+' và đầu nối âm '-'. Đầu nối dương 156 và đầu nối âm 155, hoặc đầu nối dương 156 và đầu nối đất 157 của mẫu hình truyền dẫn thứ mười hai 125 có thể được nối với mạch truyền thông 160. Ví dụ, mạch truyền thông 160 có thể là mạch phát và thu UHF (ví dụ, bộ phát cảm ứng 2712 trên Fig.27).

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ mười ba 126 có thể được nối với bộ phận cấp nguồn 134 được bố trí trên lớp thứ hai 202, thông qua một điểm 158. Bộ phận cấp nguồn 134 có thể cấp nguồn cho một điểm 159 của bảng mạch in 110, và tín hiệu điện được cung cấp tới một điểm 159 của bảng mạch in 110 có thể được phát tới mẫu hình truyền dẫn thứ mười ba 126 thông qua một điểm 158 của lớp thứ ba 203. Theo một phương án, một điểm 158 của lớp thứ ba 203 có thể được nối với một điểm 159 của lớp thứ hai 202 thông qua bộ phận nối. Ví dụ, bộ phận nối có thể là kẹp hình chữ C.

Đầu nối đất 157 của mẫu hình truyền dẫn thứ mười ba 126 có thể được nối đất thông qua một điểm của lớp thứ hai 202.

Fig.27 minh họa hệ thống truyền thông theo một phần cấu hình lớp thứ ba của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.27, ăng ten LF 125 (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười hai 125 trên Fig.3) và ăng ten UHF 126 (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười ba 126 trên Fig.3) được bố trí trên lớp thứ ba (ví dụ, lớp thứ ba 203 trên Fig.2) của thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.2, Fig.3, Fig.4, Fig.5, hoặc Fig.8) có thể được sử dụng cho hệ thống khóa điều khiển từ xa hai chiều (PKE).

Hệ thống khóa điều khiển từ xa cho xe có thể bao gồm trạm cơ sở 2710 và bộ tiếp sóng 2720. Bộ tiếp sóng thông minh có thể được thay đổi gần đây thành truyền thông hai chiều có khả năng nhận và truyền dữ liệu. Trong hệ thống này, trạm cơ sở 2710 và bộ tiếp sóng 2720 có thể tự động truyền thông với nhau mà không yêu cầu đầu vào của người dùng.

Trạm cơ sở 2710 có thể truyền lệnh bằng cách sử dụng LF và có thể chờ phản hồi từ bộ tiếp sóng hợp lý 2720. Bộ tiếp sóng 2720 trong chế độ tiếp nhận hầu hết thời

gian và có thể chờ để truyền lệnh của trạm cơ sở hợp lý. Khi lệnh của trạm cơ sở lệnh được nhận, bộ tiếp sóng có thể truyền phản hồi bằng cách sử dụng UHF. Hệ thống như vậy có thể được gọi là "hệ thống PKE hai chiều".

Trong hệ thống PKE hai chiều, có thể lắp đặt bộ tiếp sóng truyền thông hai chiều với chi phí thấp bằng cách sử dụng tần số kép của tần số (ví dụ, 125 KHz) của dải LF để nhận dữ liệu và dải UHF (315, 433, 868, hoặc 915 MHz) để truyền dữ liệu.

Theo một phương án, trạm cơ sở 2710 có thể bao gồm bộ phát cảm ứng 2712, bộ vi điều khiển μ C 2714, hoặc bộ thu UHF 2716. Ví dụ, bộ phát cảm ứng 2712 có thể phát tín hiệu LF trong khoảng 125 KHz. Bộ thu UHF 2716 có thể thu tín hiệu của dải UHF. Bộ vi điều khiển 2714 có thể điều khiển chức năng của trạm cơ sở 2710. Tín hiệu LF trong khoảng 125 KHz có thể được tạo ra bởi mạch cộng hưởng. Theo một phương án của sáng chế, mẫu hình truyền dẫn thứ mười hai 125 trên Fig.26 có thể phát tín hiệu LF. Theo một phương án của sáng chế, ăng ten LF (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười hai 125 trên Fig.26) có thể được nối với bộ phát cảm ứng 2712 của trạm cơ sở 2710. Theo một phương án, trạm cơ sở 2710 có thể là xe hoặc thiết bị điện tử 100 được mô tả trong sáng chế.

Bộ tiếp sóng 2720 có thể bao gồm bộ đầu cuối LF 2722, bộ vi điều khiển 2724, hoặc bộ phát UHF 2726. Mặc dù không được minh họa trên Fig.27, bộ tiếp sóng 2720 có thể bao gồm bộ phận phát hiện mẫu đánh thức, phát hiện mẫu của tín hiệu đánh thức, và bộ phận phát hiện nguồn để phát hiện nguồn điện.

Bộ đầu cuối LF 2722 có thể nhận lệnh LF từ trạm cơ sở 2710. Ví dụ, lệnh LF có thể là tín hiệu đánh thức liên kết lên hoặc tín hiệu dữ liệu. Bộ đầu cuối LF 2722 có thể được nối với ăng ten để thu tín hiệu ba chiều LF hoặc có thể thu tín hiệu ba chiều LF. Bộ vi điều khiển 2724 có thể điều khiển chức năng của bộ tiếp sóng 2720. Bộ phát UHF 2726 có thể phát tín hiệu UHF đến trạm cơ sở 2710. Tín hiệu UHF này có thể là tín hiệu dữ liệu liên kết xuống. Theo một phương án của sáng chế, ăng ten UHF (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười ba 126 trên Fig.26) có thể thu tín hiệu UHF. Theo một phương án của sáng chế, ăng ten UHF có thể được nối với bộ thu UHF 2716 của trạm cơ sở 2710. Theo một phương án, bộ tiếp sóng 2720 có thể là thiết bị, phát tín hiệu để điều khiển xe hoặc thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.2, Fig.3, Fig.4, Fig.5, hoặc Fig.8) của sáng chế, hoặc thiết bị nhận dạng. Ví dụ, bộ tiếp sóng 2720 có thể là khóa để điều khiển xe.

Fig.28 minh họa sơ lược cấu trúc của thiết bị điện tử theo một phương án khác của sáng chế.

Dựa trên Fig.28, thiết bị điện tử 2800 (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.2, Fig.3, Fig.4, Fig.5, hoặc Fig.8) theo một phương án có thể là thiết bị di động như điện thoại thông minh, máy tính cá nhân PC dạng bảng, hoặc dạng tương tự.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 2800 có thể bao gồm nhiều mẫu hình truyền dẫn 2801, 2802, 2821, và 2822, có độ dài điện, để phát và/hoặc thu tín hiệu trong dải tần số cụ thể, mỗi cạnh của bộ phận đỡ hỗ trợ vỏ bao quanh thiết bị điện tử hoặc ăng ten bên trong vỏ. Sau đây, việc sắp xếp của mẫu hình truyền dẫn được mô tả giả định rằng nhiều mẫu hình truyền dẫn 2801, 2802, 2821, và 2822 được bố trí trên bộ phận đỡ.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 2800 có thể bao gồm ba lớp. Lớp thứ nhất có thể bao gồm mặt phẳng thứ nhất hướng về hướng thứ nhất (ví dụ, hướng đi lên hoặc hướng +z) của thiết bị điện tử. Mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 2801 có thể được bố trí ở mép thứ nhất giữa các mép tương ứng với mặt phẳng thứ nhất. Mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 2801 có thể có độ dài điện để phát và/hoặc thu tín hiệu trong ít nhất dải tần số cụ thể. Sau đây, các mẫu hình truyền dẫn để phát và/hoặc thu tín hiệu trong ít nhất dải tần số cụ thể có thể được gọi là "mẫu hình truyền dẫn thứ nhất", "mẫu hình truyền dẫn thứ hai", "mẫu hình truyền dẫn thứ ba", hoặc "mẫu hình truyền dẫn thứ tư".

Theo một phương án, mặt phẳng thứ nhất có thể bao gồm mép thứ nhất và mép thứ hai kéo dài dọc theo hướng thứ ba (ví dụ, hướng về phía sau hoặc hướng +y). Mẫu hình truyền dẫn thứ hai 2802 để phát và/hoặc thu tín hiệu trong ít nhất dải tần số cụ thể có thể được bố trí ở mép thứ hai. Khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất, mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 2801 và mẫu hình truyền dẫn thứ hai 2802 có thể được bố trí ở các góc đối diện theo đường chéo với nhau. Mặt phẳng thứ nhất của thiết bị điện tử 2800 theo một phương án có thể bao gồm màn hiển thị.

Theo một phương án, lớp thứ hai có thể được đặt xen giữa lớp thứ nhất và lớp thứ ba. Theo một phương án, lớp thứ hai có thể bao gồm bảng mạch in 2810.

Theo một phương án, lớp thứ ba có thể bao gồm mép thứ ba và mép thứ tư lần lượt tương ứng với mép thứ nhất và mép thứ hai. Ít nhất một phần trong số mẫu hình truyền dẫn thứ ba 2821 để phát và/hoặc thu tín hiệu trong ít nhất dải tần số cụ thể có thể được bố trí dọc theo ít nhất một phần của mép thứ ba. Ít nhất một phần trong số

mẫu hình truyền dẫn thứ tư 2822 để phát và/hoặc thu tín hiệu trong ít nhất dải tần số cụ thể có thể được bố trí dọc theo ít nhất một phần của mép thứ tư. Mẫu hình truyền dẫn thứ ba 2821 và mẫu hình truyền dẫn thứ tư 2822 có thể không chồng lên nhau khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất. Theo một phương án, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất, các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 2801, 2802, 2821, và 2822 có thể không chồng lên nhau.

Theo một phương án, các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 2801, 2802, 2821, và 2822 có thể hoạt động như ăng ten MIMO. Theo một phương án, các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 2801, 2802, 2821, và 2822 có thể là ăng ten LTE.

Theo một phương án, ít nhất một trong số các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư 2801, 2802, 2821, và 2822 có thể được nối với dây dẫn điện. Mạch truyền thông không dây có thể phát và/hoặc thu tín hiệu trong dải tần số cụ thể, bằng cách sử dụng dây dẫn điện thứ nhất. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 2801 có thể được nối với dây dẫn điện thứ nhất, và mạch truyền thông không dây có thể phát và/hoặc thu tín hiệu trong dải tần số LTE bằng cách sử dụng mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 2801. Mẫu hình truyền dẫn thứ tư 2822 có thể được nối với dây dẫn điện thứ tư, và mạch truyền thông không dây có thể phát và/hoặc thu tín hiệu trong dải tần số LTE bằng cách sử dụng mẫu hình truyền dẫn thứ tư 2822.

Theo một phương án, một điểm 2851 của mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 2801 có thể được nối với phần nối đất thông qua bộ phận nối 2841. Một điểm 2852 của mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 2801 có thể được nối với bộ phận cấp nguồn thông qua bộ phận nối 2842. Theo một phương án, ít nhất một trong số một điểm 2851 và một điểm 2852 có thể được bố trí trên mặt phẳng thứ nhất. Phần nối đất và/hoặc bộ phận cấp nguồn có thể được bố trí trên bảng mạch in 2810.

Theo một phương án, một điểm 2853 của mẫu hình truyền dẫn thứ hai 2802 có thể được nối với phần nối đất thông qua bộ phận nối 2843. Một điểm 2854 của mẫu hình truyền dẫn thứ hai 2802 có thể được nối với bộ phận cấp nguồn thông qua bộ phận nối 2844. Phần nối đất và/hoặc bộ phận cấp nguồn có thể được bố trí trên bảng mạch in 2810.

Fig.29 là hình vẽ phối cảnh minh họa mặt bên của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.29, lớp thứ nhất của thiết bị điện tử 2800 (ví dụ, thiết bị điện tử

100 trên Fig.2, Fig.3, Fig.4, Fig.5, hoặc Fig.8) có thể bao gồm mặt phẳng thứ nhất hướng về theo ít nhất hướng thứ nhất (ví dụ, hướng lên phía trên hoặc hướng $+z$). Lớp thứ hai có thể bao gồm bảng mạch in 2810. Lớp thứ ba của thiết bị điện tử 2800 có thể bao gồm mặt phẳng thứ hai (ví dụ, hướng xuống phía dưới hoặc hướng $-z$) hướng về hướng đối diện với ít nhất hướng thứ nhất. Mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai có thể là một mặt phẳng trong số vỏ của thiết bị điện tử 2800 hoặc bộ phận đỡ của thiết bị điện tử 2800.

Theo một phương án, phần nổi đất của bảng mạch in 2810 có thể được nối điện với mẫu hình truyền dẫn thứ hai 2802 thông qua một điểm 2853 của lớp thứ nhất. Một điểm 2853 của mẫu hình truyền dẫn thứ hai 2802 có thể được nối với một điểm 2863 của bảng mạch in 2810 thông qua bộ phận nối 2843. Một điểm 2863 có thể được nối với phần nổi đất.

Theo một phương án, bộ phận cấp nguồn của bảng mạch in 2810 có thể cấp nguồn cho mẫu hình truyền dẫn thứ hai 2802. Bộ phận cấp nguồn có thể được nối điện với một điểm 2864 được bố trí trên bảng mạch in 2810. Tín hiệu điện được cung cấp tới một điểm 2864 của bảng mạch in 2810 có thể được truyền tới mẫu hình truyền dẫn thứ hai 2802 thông qua bộ phận nối 2844. Chi tiết kết nối 2844 có thể nối điện từ một điểm 2864 của bảng mạch in 2810 đến một điểm 2854 của mẫu hình truyền dẫn thứ hai 2802.

Fig.30 minh họa mặt bên của thiết bị điện tử và mặt bên của phần phía dưới của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.30, mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 2801 của thiết bị điện tử 2800 (ví dụ, thiết bị điện tử 2800 trên Fig.29) có thể được bố trí liền kề với một đỉnh (nghĩa là, đỉnh thứ nhất) trong số các đỉnh được nối với mép thứ nhất. Ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 2801 có thể được bố trí trên ít nhất một bề mặt giữa các bề mặt liền kề với đỉnh thứ nhất. Mẫu hình truyền dẫn thứ hai 2802 có thể được bố trí liền kề với một đỉnh (nghĩa là, đỉnh thứ hai) trong số các đỉnh được nối với mép thứ hai.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ ba 2821 được bố trí trên lớp thứ ba có thể được bố trí liền kề với một đỉnh (nghĩa là, đỉnh thứ ba) trong số các đỉnh được nối với mép thứ ba. Mẫu hình truyền dẫn thứ tư 2822 có thể được bố trí liền kề với một đỉnh (nghĩa là, đỉnh thứ tư) trong số các đỉnh được nối với mép thứ tư. Các đỉnh từ đỉnh thứ nhất đến đỉnh thứ tư có thể không chồng lên nhau, khi được quan sát

từ phía trên mặt phẳng thứ nhất hướng về hướng thứ nhất (ví dụ, hướng lên phía trên hoặc hướng +z) của thiết bị điện tử 2800.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 2802 và mẫu hình truyền dẫn thứ tư 2822 có thể được bố trí trên mặt bên của phần phía dưới của thiết bị điện tử. Khi được quan sát từ mặt bên của phần phía dưới của thiết bị điện tử, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 2802 và mẫu hình truyền dẫn thứ tư 2822 có thể được bố trí theo đường chéo với nhau.

Cấu hình của thiết bị điện tử 2800 được minh họa trên Fig.30 có thể được thay đổi khác nhau theo các phương án khác nhau của sáng chế. Ví dụ, thiết bị điện tử 2800 có thể bao gồm cấu hình như mẫu hình truyền dẫn thứ năm 103 cho dải tần số Wi-Fi trên Fig.3.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, có thể tối đa hóa hệ số truyền/nhận dữ liệu trong không gian giới hạn. Theo các phương án khác nhau của sáng chế, sự ghép nối điện từ giữa các ăng ten và đặc tính cách ly giữa các ăng ten có các tần số cộng hưởng khác nhau có thể được tối đa hóa.

Fig.31 minh họa sơ đồ khối của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.31, thiết bị điện tử 3100 (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.2, Fig.3, Fig.4, Fig.5, hoặc Fig.8) có thể bao gồm môđun ăng ten 3110, môđun truyền thông 3120, và bộ xử lý 3130. Theo một phương án, thiết bị điện tử 3100 có thể là TCU, điện thoại thông minh, máy tính cá nhân dạng bảng, hoặc dạng tương tự.

Theo một phương án, môđun ăng ten 3110 có thể được gọi là "mẫu hình truyền dẫn" hoặc "cụm ăng ten", các ăng ten tích hợp. Ví dụ, môđun ăng ten 3110 có thể bao gồm ăng ten LTE, ăng ten LF để phát và/hoặc thu tín hiệu cho xe, ăng ten UHF, hoặc ăng ten tương tự.

Theo một phương án, môđun truyền thông 3120 có thể xử lý tín hiệu thu được từ môđun ăng ten 3110. Ví dụ, môđun truyền thông 3120 có thể bao gồm môđun dải cơ sở. Môđun truyền thông 3120 có thể bao gồm môđun rời để xử lý tín hiệu Wi-Fi, Bluetooth, hoặc tín hiệu tương tự. Ví dụ, môđun truyền thông 3120 có thể là môđun truyền thông 3490 trên Fig.34.

Theo một phương án, bộ xử lý 3130 có thể thực hiện hoạt động dựa trên tín

hiệu thu được từ môđun truyền thông 3120 hoặc có thể điều khiển cấu hình khác. Ví dụ, bộ xử lý 3130 có thể điều khiển môđun truyền thông 3120 để phát tín hiệu. Bộ xử lý 3130 có thể là, ví dụ, bộ xử lý ứng dụng (AP) hoặc bộ xử lý truyền thông (CP).

Fig.32 minh họa môi trường vận hành của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.32, thiết bị điện tử 3100 có thể là thiết bị điện tử 3100 trên Fig.31. Thiết bị điện tử 3100 có thể phát và/hoặc thu tín hiệu bằng cách sử dụng môđun ăng ten (ví dụ, môđun ăng ten 3110 trên Fig.31) trong thiết bị này. Tuy nhiên, các phương án không giới hạn ở đó. Ví dụ, thiết bị điện tử 3100 có thể phát và/hoặc thu tín hiệu bằng cách sử dụng ít nhất một môđun ăng ten ngoại vi 3200.

Theo một phương án, môđun ăng ten ngoại vi 3200 có thể được bố trí ở bên ngoài thiết bị điện tử 3100, có thể phát tín hiệu, mà thu được thông qua ăng ten, đến thiết bị điện tử 3100, hoặc có thể phát tín hiệu thu được từ thiết bị điện tử 3100, đến thiết bị ngoại vi. Ví dụ, môđun ăng ten ngoại vi 3200 có thể bao gồm ăng ten 5G hoặc ăng ten để phát và/hoặc thu tín hiệu vệ tinh. Môđun ăng ten ngoại vi 3200 có thể được bố trí ở vị trí mà ở đó bức xạ đi lên dễ dàng. Ví dụ, môđun ăng ten ngoại vi 3200 có thể được bố trí ở cửa sổ trời của xe.

Theo một phương án, môđun ăng ten ngoại vi 3200 có thể tương tác với thiết bị điện tử 3100 thông qua dây cáp 22. Dây cáp 22 theo một phương án có thể là dây cáp đồng trục.

Fig.33 là sơ đồ khối của thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế.

Dựa trên Fig.33, thiết bị điện tử 3300 có thể bao gồm ăng ten 3310, mạch RF 3320, và CP 3330.

Theo một phương án, ăng ten 3310 có thể tương ứng với ít nhất một trong số các mẫu hình truyền dẫn cấu thành thiết bị điện tử 100 trên Fig.2, Fig.3, Fig.4, Fig.5, hoặc Fig.8. Ví dụ, ăng ten 3310 có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ nhất (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 trên Fig.2) đến mẫu hình truyền dẫn thứ tư (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122 trên Fig.2). Thiết bị điện tử 3300 có thể phát và/hoặc thu tín hiệu LTE thông qua các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư. Theo một phương án, ăng ten 3310 có thể hoạt động như ăng ten MIMO.

Theo một phương án, mạch RF 3320 có thể truyền tín hiệu điện đến ăng ten

3310. Mạch RF 3320 này có thể được bố trí trên bảng mạch in (ví dụ, bảng mạch in 110 trên Fig.2). Mạch RF 3320 có thể là môđun truyền thông 3490 trên Fig.34.

Theo một phương án, CP 3330 có thể điều khiển mạch RF 3320 để phát và/hoặc thu tín hiệu thông qua ăng ten 3310 tương ứng với tần số mục tiêu. CP 3330 có thể lựa chọn ăng ten 3310 phù hợp với phạm vi truyền thông và có thể cho phép ăng ten được lựa chọn 3310 phát và thu tín hiệu.

Theo một phương án, xe (ví dụ, thiết bị ngoại vi 10 trên Fig.1) có thể bao gồm cụm ăng ten (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.1) và nhiều mạch truyền thông không dây (ví dụ, môđun truyền thông 3120 trên Fig.31) được nối điện với cụm ăng ten.

Theo một phương án, cụm ăng ten có thể bao gồm mặt phẳng thứ nhất (ví dụ, mặt phẳng thứ nhất 204 trên Fig.2) bao gồm mép thứ nhất (ví dụ, mép thứ nhất 211 trên Fig.2) và mép thứ hai (ví dụ, mép thứ hai 212 trên Fig.2) kéo dài song song với nhau theo hướng thứ nhất. Mặt phẳng thứ nhất có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ nhất (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 trên Fig.2) được tạo thành dọc theo một phần của mép thứ nhất, và mẫu hình truyền dẫn thứ hai (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 trên Fig.2) được tạo thành dọc theo một phần của mép thứ hai. Mẫu hình truyền dẫn thứ nhất và mẫu hình truyền dẫn thứ hai có thể được bố trí theo đường chéo với nhau khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất.

Theo một phương án, cụm ăng ten có thể bao gồm mặt phẳng thứ hai (ví dụ, mặt phẳng thứ hai 205 trên Fig.2) cách mặt phẳng thứ nhất, trong khi chồng lên ít nhất một phần mặt phẳng thứ nhất khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất, và có mép thứ ba (ví dụ, mép thứ ba 213 trên Fig.2) kéo dài dọc theo mép thứ nhất, và mép thứ tư (ví dụ, mép thứ tư 214 trên Fig.2) kéo dài dọc theo mép thứ hai. Mặt phẳng thứ hai có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ ba (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ ba 121 trên Fig.2) được tạo thành dọc theo một phần của mép thứ ba, và mẫu hình truyền dẫn thứ tư (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ tư 122 trên Fig.2) được tạo thành dọc theo một phần của mép thứ tư. Mặt phẳng thứ hai có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ ba và mẫu hình truyền dẫn thứ tư được bố trí theo đường chéo với nhau mà không chồng lên mẫu hình truyền dẫn thứ nhất và mẫu hình truyền dẫn thứ hai, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất.

Theo một phương án, cụm ăng ten có thể bao gồm lớp không truyền dẫn (ví dụ, vùng không truyền dẫn 113 trên Fig.2) giữa mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai.

Theo một phương án, nhiều mạch truyền thông không dây có thể bao gồm dây dẫn điện thứ nhất được nối điện với mẫu hình truyền dẫn thứ nhất, dây dẫn điện thứ hai được nối điện với mẫu hình truyền dẫn thứ hai, dây dẫn điện thứ ba được nối điện với mẫu hình truyền dẫn thứ ba, và dây dẫn điện thứ tư được nối điện với mẫu hình truyền dẫn thứ tư.

Theo một phương án, nhiều mạch truyền thông không dây có thể bao gồm tín hiệu thứ nhất trong khoảng từ 0,7 GHz đến 1 GHz hoặc từ 1,7 GHz đến 3,0 GHz thông qua dây dẫn điện thứ nhất, tín hiệu thứ hai trong khoảng từ 0,7 GHz đến 1 GHz hoặc từ 1,7 GHz đến 3,0 GHz thông qua dây dẫn điện thứ hai, tín hiệu thứ ba trong khoảng từ 0,7 GHz đến 1 GHz hoặc từ 1,7 GHz đến 3,0 GHz thông qua dây dẫn điện thứ ba, và tín hiệu thứ tư trong khoảng từ 0,7 GHz đến 1 GHz hoặc từ 1,7 GHz đến 3,0 GHz thông qua dây dẫn điện thứ tư.

Theo một phương án, tín hiệu thứ nhất đến tín hiệu thứ tư có thể theo tiêu chuẩn LTE.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ nhất có thể bao gồm dải kéo dài thứ nhất được tạo thành ở một phần của mép thứ nhất, và trong đó mẫu hình truyền dẫn thứ hai bao gồm dải kéo dài thứ hai được tạo thành ở một phần của mép thứ hai.

Theo một phương án, mẫu hình truyền dẫn thứ ba có thể bao gồm vòng hở thứ nhất cách mép thứ ba khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất, và mẫu hình truyền dẫn thứ tư có thể bao gồm vòng hở thứ hai cách mép thứ tư khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất.

Theo một phương án, cụm ăng ten còn có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ năm (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ mười 106 trên Fig.3) được tạo thành trên hoặc phía trên mặt phẳng thứ nhất giữa mép thứ nhất và mép thứ hai mà không chồng lên các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất. Theo một phương án, nhiều mạch truyền thông không dây có thể được tạo cấu hình để thu tín hiệu GPS thông qua mẫu hình truyền dẫn thứ năm.

Theo một phương án, cụm ăng ten còn có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ sáu (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ chín 105 trên Fig.3). Mẫu hình truyền dẫn thứ sáu có thể được tạo thành trên hoặc phía trên mặt phẳng thứ nhất giữa mép thứ nhất và mép thứ hai mà không chồng lên các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ năm khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất. Nhiều mạch truyền thông không dây có

thể được tạo cấu hình để thu tín hiệu SDARS thông qua mẫu hình truyền dẫn thứ sáu.

Cụm ăng ten còn có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ bảy (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ bảy 123 Fig.3) được tạo thành trên hoặc phía trên mặt phẳng thứ hai giữa mép thứ ba và mép thứ tư mà không chồng lên các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ sáu khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất. Nhiều mạch truyền thông không dây có thể được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu theo tiêu chuẩn Wi-Fi thông qua mẫu hình truyền dẫn thứ bảy.

Theo một phương án, ít nhất một trong số mặt phẳng thứ nhất hoặc mặt phẳng thứ hai có thể bao gồm lớp truyền dẫn (ví dụ, mặt phẳng nổi đất 210 trên Fig.3 hoặc lớp truyền dẫn 111 trên Fig.5) tạo thành mặt phẳng nổi đất.

Cụm ăng ten có thể bao gồm bảng mạch in (ví dụ, bảng mạch in 110 trên Fig.3) bao gồm lớp truyền dẫn tạo thành mặt phẳng nổi đất giữa mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai.

Lớp truyền dẫn có thể bao gồm ít nhất một khe (ví dụ, khe 180 trên Fig.3). Nhiều mạch truyền thông không dây có thể được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu thông qua ít nhất một khe.

Theo một phương án, thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.1) có thể bao gồm vỏ (ví dụ, vỏ 1000 của các hình vẽ Fig.11a và 11b). Theo một phương án, vỏ có thể bao gồm mặt phẳng thứ nhất (ví dụ, mặt phẳng thứ nhất 204 trên Fig.2) bao gồm mép thứ nhất (ví dụ, mép thứ nhất 211 trên Fig.2) và mép thứ hai (ví dụ, mép thứ hai 212 trên Fig.2) kéo dài song song với nhau theo hướng thứ nhất. Mặt phẳng thứ nhất có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ nhất (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 trên Fig.1) được tạo thành dọc theo một phần của mép thứ nhất.

Theo một phương án, vỏ có thể bao gồm mặt phẳng thứ hai (ví dụ, mặt phẳng thứ hai 205 trên Fig.2) cách mặt phẳng thứ nhất, trong khi chồng lên ping ít nhất một phần mặt phẳng thứ nhất khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất, và có mép thứ ba (ví dụ, mép thứ ba 213 trên Fig.2) kéo dài dọc theo mép thứ nhất, và mép thứ tư (ví dụ, mép thứ tư 214 trên Fig.2) kéo dài dọc theo mép thứ hai. Mặt phẳng thứ hai có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ hai (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 trên Fig.2) được tạo thành dọc theo một phần của mép thứ ba hoặc mép thứ tư và được tạo thành mà không chồng lên mẫu hình truyền dẫn thứ nhất khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất.

Theo một phương án, vỏ có thể bao gồm lớp không truyền dẫn (ví dụ, vùng không truyền dẫn 113 trên Fig.2) được đặt xen giữa mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai.

Theo một phương án, thiết bị điện tử có thể bao gồm nhiều mạch truyền thông không dây (ví dụ, môđun truyền thông 3120 trên Fig.31) được nối điện với mẫu hình truyền dẫn thứ nhất hoặc mẫu hình truyền dẫn thứ hai.

Theo một phương án, nhiều mạch truyền thông không dây có thể bao gồm dây dẫn điện thứ nhất được nối điện với mẫu hình truyền dẫn thứ nhất và dây dẫn điện thứ hai được nối điện với mẫu hình truyền dẫn thứ hai.

Theo một phương án, nhiều mạch truyền thông không dây có thể được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu theo tiêu chuẩn LTE thông qua ít nhất một trong số dây dẫn điện thứ nhất hoặc dây dẫn điện thứ hai.

Theo một phương án, cụm ăng ten có thể bao gồm bảng mạch in (ví dụ, bảng mạch in 110 trên Fig.3) bao gồm lớp truyền dẫn (ví dụ, lớp truyền dẫn 111 trên Fig.5) tạo thành mặt phẳng nối đất giữa mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai.

Theo một phương án, lớp truyền dẫn có thể bao gồm ít nhất một khe (ví dụ, khe 180 trên Fig.3). Nhiều mạch truyền thông không dây có thể được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu thông qua ít nhất một khe.

Theo một phương án, thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 100 trên Fig.1) có thể bao gồm vỏ (ví dụ, vỏ 1000 của các hình vẽ Fig.11a và 11b). Theo một phương án, vỏ có thể bao gồm mặt phẳng thứ nhất (ví dụ, mặt phẳng thứ nhất 204 trên Fig.2) bao gồm mép thứ nhất (ví dụ, mép thứ nhất 211 trên Fig.2) và mép thứ hai (ví dụ, mép thứ hai 212 trên Fig.2) kéo dài song song với nhau theo hướng thứ nhất. Mặt phẳng thứ nhất có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ nhất (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ nhất 101 trên Fig.1) được tạo thành dọc theo một phần của mép thứ nhất.

Theo một phương án, vỏ có thể bao gồm mặt phẳng thứ hai (ví dụ, mặt phẳng thứ hai 205 trên Fig.2) cách mặt phẳng thứ nhất, trong khi chồng lên ping ít nhất một phần mặt phẳng thứ nhất khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất, và có mép thứ ba (ví dụ, mép thứ ba 213 trên Fig.2) kéo dài dọc theo mép thứ nhất, và mép thứ tư (ví dụ, mép thứ tư 214 trên Fig.2) kéo dài dọc theo mép thứ hai. Mặt phẳng thứ hai có thể bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ hai (ví dụ, mẫu hình truyền dẫn thứ hai 102 trên

Fig.2) được tạo thành dọc theo một phần của mép thứ ba hoặc mép thứ tư và được tạo thành mà không chồng lên mẫu hình truyền dẫn thứ nhất khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất.

Theo một phương án, vỏ có thể bao gồm lớp không truyền dẫn (ví dụ, vùng không truyền dẫn 113 trên Fig.2) được đặt xen giữa mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai.

Theo một phương án, thiết bị điện tử có thể bao gồm nhiều mạch truyền thông không dây (ví dụ, môđun truyền thông 3120 trên Fig.31) được nối điện với mẫu hình truyền dẫn thứ nhất hoặc mẫu hình truyền dẫn thứ hai.

Theo một phương án, nhiều mạch truyền thông không dây có thể bao gồm dây dẫn điện thứ nhất được nối điện với mẫu hình truyền dẫn thứ nhất và dây dẫn điện thứ hai được nối điện với mẫu hình truyền dẫn thứ hai.

Theo một phương án, nhiều mạch truyền thông không dây có thể được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu theo tiêu chuẩn LTE thông qua ít nhất một trong số dây dẫn điện thứ nhất hoặc dây dẫn điện thứ hai.

Theo một phương án, cụm ăng ten có thể bao gồm bảng mạch in (ví dụ, bảng mạch in 110 trên Fig.3) bao gồm lớp truyền dẫn (ví dụ, lớp truyền dẫn 111 trên Fig.5) tạo thành mặt phẳng nối đất giữa mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai.

Theo một phương án, lớp truyền dẫn có thể bao gồm ít nhất một khe (ví dụ, khe 180 trên Fig.3). Nhiều mạch truyền thông không dây có thể được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu thông qua ít nhất một khe.

Fig.34 minh họa sơ đồ khối của thiết bị điện tử trong môi trường mạng theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Dựa trên Fig.34, thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau của sáng chế này có thể bao gồm các định dạng thiết bị khác nhau. Ví dụ, thiết bị điện tử có thể bao gồm ít nhất một trong số, ví dụ, các thiết bị truyền thông di động (ví dụ, điện thoại thông minh), các thiết bị máy tính (ví dụ, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (PDA), máy tính bảng, máy tính xách tay, máy tính để bàn, máy trạm, hoặc máy chủ), các thiết bị đa phương tiện di động (ví dụ, các máy đọc sách điện tử hoặc nhóm chuyên gia ảnh động (MPEG-1 hoặc MPEG-2), thiết bị phát âm thanh 3 (MP3)), các thiết bị y tế cầm tay (ví dụ, thiết bị đo nhịp tim, thiết bị theo dõi đường huyết, thiết bị đo huyết áp, thiết

bị đo nhiệt độ cơ thể), camera, hoặc các thiết bị đeo được. Thiết bị đeo được có thể bao gồm ít nhất một trong số loại phụ kiện (ví dụ, đồng hồ đeo tay, nhẫn, vòng tay, vòng chân, vòng đeo cổ, kính, kính áp tròng, hoặc thiết bị đeo trên đầu (HMD), thiết bị đeo tích hợp vào vải hoặc quần áo (ví dụ, trang phục điện tử), loại gắn được vào cơ thể (ví dụ, tấm dán trên da hoặc hình xăm), hoặc thiết bị cấy ghép sinh học (ví dụ, mạch cấy ghép). Theo các phương án khác nhau, thiết bị điện tử có thể bao gồm ít nhất một trong số, ví dụ TV, đầu đĩa đa năng kỹ thuật số (DVD), thiết bị âm thanh, thiết bị phụ kiện âm thanh (ví dụ, loa, tai nghe hoặc tai nghe có mic), tủ lạnh, máy điều hòa, máy hút bụi, lò nướng, lò vi sóng, máy giặt, máy làm sạch không khí, hộp thu giải mã tín hiệu truyền hình, bảng điều khiển nhà thông minh, bảng điều khiển an ninh, thiết bị trò chơi, từ điển điện tử, khóa điện tử, thiết bị ghi hình hoặc khung ảnh điện tử.

Theo một phương án khác, thiết bị điện tử có thể bao gồm ít nhất một trong số các thiết bị định vị, hệ thống định vị vệ tinh (GNSS), thiết bị ghi dữ liệu sự kiện (EDR) (ví dụ hộp đen cho xe, tàu hoặc máy bay), thiết bị tin học giải trí của xe (ví dụ, thiết bị hiển thị trên kính lái của xe), robot công nghiệp và gia dụng, phương tiện tự hành, máy rút tiền tự động (ATM), các điểm thu ngân (POS), thiết bị đo lường (ví dụ, đồng hồ đo nước, đồng hồ đo điện, đồng hồ đo ga), hoặc internet vạn vật (ví dụ, bóng đèn, thiết bị phun nước, đèn báo cháy, máy điều nhiệt, đèn đường). Thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế này có thể không giới hạn với các thiết bị được mô tả trên đây, và có thể cung cấp các chức năng của nhiều thiết bị như điện thoại thông minh mà có chức năng đo thông tin sinh trắc cá nhân (ví dụ, nhịp tim hoặc đường huyết). Trong phần mô tả này, thuật ngữ “người dùng” có thể dùng để chỉ người mà sử dụng thiết bị điện tử hoặc có thể đề cập đến thiết bị (ví dụ, thiết bị điện tử thông minh nhân tạo) mà sử dụng thiết bị điện tử này.

Dựa trên Fig.34, dưới môi trường mạng 3400, thiết bị điện tử 3401 (ví dụ, thiết bị điện tử 100) có thể truyền thông với thiết bị điện tử 3402 thông qua mạng thứ nhất 3498 (ví dụ, truyền thông không dây cục bộ) hoặc có thể truyền thông với thiết bị điện tử 3404 hoặc máy chủ 3408 thông qua mạng thứ hai 3499. Theo một phương án, thiết bị điện tử 3401 có thể truyền thông với thiết bị điện tử 3404 thông qua máy chủ 3408.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 3401 có thể bao gồm buýt 3410, bộ xử lý 3420 (ví dụ, bộ xử lý 3130), bộ nhớ 3430, thiết bị đầu vào 3450 (ví dụ, mic hoặc chuột), thiết bị hiển thị 3460, môđun âm thanh 3470, môđun cảm biến 3476, giao diện

3477, môđun xúc giác 3479, môđun camera 3480, môđun quản lý công suất 3488, pin 3489, môđun truyền thông 3490, và môđun nhận diện thuê bao (SIM) 3496. Theo một phương án, thiết bị điện tử 3401 có thể không bao gồm ít nhất một trong số (ví dụ, thiết bị hiển thị 3460 hoặc môđun camera 3480) các chi tiết được mô tả ở trên hoặc còn có thể bao gồm (các) chi tiết khác.

Buýt 3410 có thể liên kết các chi tiết 3420 đến 3490 được mô tả ở trên và có thể bao gồm mạch để truyền tín hiệu (ví dụ, điều khiển tín hiệu hoặc dữ liệu) giữa các chi tiết được mô tả ở trên.

Bộ xử lý 3420 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số bộ xử lý trung tâm (CPU), AP, bộ xử lý đồ họa (GPU), bộ xử lý tín hiệu hình ảnh (ISP) của camera hoặc CP. Theo một phương án, bộ xử lý 3420 có thể được lắp đặt với hệ thống trên chip (SoC) hoặc hệ thống trong gói (SiP). Ví dụ, bộ xử lý 3420 có thể điều khiển hệ thống hoạt động (OS) hoặc chương trình ứng dụng để điều khiển ít nhất một trong số chi tiết khác (ví dụ, chi tiết phần cứng hoặc phần mềm) của thiết bị điện tử 3401 được nối với bộ xử lý 3420 và có thể xử lý và tính toán các dữ liệu khác nhau. Bộ xử lý 3420 có thể tải lệnh hoặc dữ liệu, mà nhận được từ ít nhất một trong số các chi tiết khác (ví dụ, môđun truyền thông 3490), thành bộ nhớ khả biến 3432 để xử lý lệnh hoặc dữ liệu và có thể lưu trữ dữ liệu kết quả thành bộ nhớ không khả biến 3434.

Bộ nhớ 3430 có thể bao gồm, ví dụ, bộ nhớ khả biến 3432 hoặc bộ nhớ không khả biến 3434. Bộ nhớ khả biến 3432 có thể bao gồm, ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM - random access memory) (ví dụ, RAM động (DRAM - dynamic RAM), RAM tĩnh (SRAM - static RAM), hoặc DRAM đồng bộ (SDRAM - Synchronous DRAM)). Bộ nhớ không khả biến 3434 có thể bao gồm, ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc (ROM - read-only memory), ROM lập trình được (PROM - programmable ROM), PROM một lần (OTPROM - one time PROM), PROM có thể xóa (EPROM), EPROM điện (EEPROM - electrically EPROM), ROM mặt che, ROM chớp, bộ nhớ chớp, ổ đĩa cứng (HDD), hoặc ổ cứng thể rắn (SSD). Ngoài ra, bộ nhớ không khả biến 3434 có thể được tạo cấu hình dưới dạng bộ nhớ trong 3436 hoặc dưới dạng bộ nhớ ngoài 3438 mà chỉ có sẵn thông qua việc kết nối nếu cần thiết, theo cách kết nối với thiết bị điện tử 3401. Bộ nhớ ngoài 3438 còn có thể bao gồm bộ nhớ chớp như thẻ nhớ compac (CF), thẻ nhớ kỹ thuật số bảo mật (SD), micro-SD, mini-SD, thẻ cực số hóa (xD), thẻ đa phương tiện (MMC), thẻ nhớ. Bộ nhớ ngoài 3438 có thể được nối về mặt hoạt động

hoặc về mặt vật lý với thiết bị điện tử 3401 theo kiểu có dây (ví dụ, dây cáp hoặc USB) hoặc không dây (ví dụ, Bluetooth).

Ví dụ, bộ nhớ 3430 có thể lưu trữ, ví dụ, ít nhất một phần mềm khác, như lệnh hoặc dữ liệu liên kết với chương trình 3440, của thiết bị điện tử 3401. Chương trình 3440 có thể bao gồm, ví dụ, lõi 3441, thư viện 3443, khung ứng dụng 3445 hoặc chương trình ứng dụng (có thể thay bằng "ứng dụng") 3447.

Thiết bị đầu vào 3450 có thể bao gồm mic, chuột, hoặc bàn phím. Theo một phương án, bàn phím có thể bao gồm bàn phím được kết nối vật lý hoặc bàn phím ảo được hiển thị thông qua thiết bị hiển thị 3460.

Thiết bị hiển thị 3460 có thể bao gồm màn hiển thị, thiết bị tạo ảnh ba chiều hoặc máy chiếu, và mạch điều khiển để điều khiển thiết bị liên quan. Màn hiển thị có thể bao gồm, ví dụ, màn hiển thị tinh thể lỏng (LCD), màn hiển thị điốt phát quang (LED), màn hiển thị LED hữu cơ (OLED), màn hiển thị hệ thống vi cơ điện tử (MEMS), hoặc màn hiển thị giấy điện tử. Theo một phương án, màn hiển thị có thể là mềm dẻo, trong suốt, hoặc được lắp đặt đeo được. Màn hiển thị có thể bao gồm hệ mạch cảm ứng, mà có thể phát hiện đầu vào của người dùng như đầu vào cử chỉ, đầu vào tiệm cận, hoặc đầu vào di chuột hoặc bộ cảm biến áp lực (có thể thay bằng, bộ cảm biến lực) mà có thể đo cường độ áp lực bằng việc chạm. Mạch chạm hoặc bộ cảm biến áp lực có thể được lắp đặt tích hợp với màn hiển thị hoặc có thể được lắp đặt với ít nhất một bộ cảm biến tách biệt với màn hiển thị. Thiết bị tạo ảnh ba chiều có thể biểu diễn hình ảnh ba chiều trong khoảng không gian sử dụng sự giao thoa ánh sáng. Máy chiếu có thể chiếu ánh sáng lên màn hình để hiển thị hình ảnh. Màn hình có thể được bố trí bên trong hoặc bên ngoài thiết bị điện tử 3401.

Môđun âm thanh 3470 có thể chuyển đổi, ví dụ, từ âm thanh thành tín hiệu điện hoặc từ tín hiệu điện thành âm thanh. Theo một phương án, môđun âm thanh 3470 có thể thu được âm thanh thông qua thiết bị đầu vào 3450 (ví dụ, mic) hoặc có thể xuất âm thanh thông qua thiết bị đầu ra (không được minh họa) (ví dụ, loa hoặc bộ thu) được bao gồm trong thiết bị điện tử 3401, thiết bị điện tử ngoại vi (ví dụ, thiết bị điện tử 3402 (ví dụ, loa không dây hoặc tai nghe không dây)) hoặc thiết bị điện tử 3406 (ví dụ, loa có dây hoặc tai nghe có dây) được nối với thiết bị điện tử 3401.

Môđun cảm biến 3476 có thể đo hoặc phát hiện, ví dụ, trạng thái hoạt động bên trong (công suất hoặc nhiệt độ) của thiết bị điện tử 3401 hoặc trạng thái môi trường

bên ngoài (ví dụ, độ cao, độ ẩm hoặc độ sáng) để tạo ra tín hiệu điện hoặc giá trị dữ liệu tương ứng với thông tin của trạng thái được đo hoặc trạng thái được phát hiện. Môđun cảm biến 3476 có thể bao gồm, ví dụ, ít nhất một trong số bộ cảm biến cử chỉ, bộ cảm biến con quay, bộ cảm biến áp suất khí quyển, bộ cảm biến từ, bộ cảm biến gia tốc, bộ cảm biến độ bám, bộ cảm biến tiệm cận, bộ cảm biến màu (ví dụ, bộ cảm biến màu đỏ, màu xanh lục, màu xanh lam (RGB)), bộ cảm biến hồng ngoại, bộ cảm biến sinh trắc (ví dụ, bộ cảm biến móng mắt, bộ cảm biến vân tay, bộ cảm biến theo dõi nhịp tim (HRM), bộ cảm biến mũi điện tử, bộ cảm biến đo điện cơ (EMG), bộ cảm biến điện não đồ (EEG), bộ cảm biến điện tâm đồ (ECG)), bộ cảm biến nhiệt độ, bộ cảm biến độ ẩm, bộ cảm biến chiếu sáng hoặc bộ cảm biến tia cực tím (UV). Môđun cảm biến 3476 còn có thể bao gồm mạch điều khiển để điều khiển ít nhất một hoặc nhiều bộ cảm biến được bao gồm trong đó. Theo một phương án, thiết bị điện tử 3401 có thể điều khiển môđun cảm biến 3476 bằng cách sử dụng bộ xử lý 3420 hoặc bộ xử lý (ví dụ, trung tâm cảm biến) tách từ bộ xử lý 3420. Trong trường hợp mà bộ xử lý rời (ví dụ, trung tâm cảm biến) được sử dụng, trong khi bộ xử lý 3420 ở trạng thái ngủ, bộ xử lý rời có thể hoạt động mà không đánh thức bộ xử lý 3420 để điều khiển ít nhất một phần hoạt động hoặc trạng thái của môđun cảm biến 3476.

Theo một phương án, giao diện 3477 có thể bao gồm HDMI, USB, giao diện quang, tiêu chuẩn khuyến nghị 232 (RS-232), đầu nối D (D-sub), giao diện liên kết có độ nét cao di động (MHL), giao diện thẻ SD/MMC hoặc giao diện âm thanh. Đầu nối 3478 có thể kết nối vật lý với thiết bị điện tử 3401 và thiết bị điện tử 3406. Theo một phương án, đầu nối 3478 có thể bao gồm, ví dụ, đầu nối USB, đầu nối thẻ SD/MMC hoặc đầu nối âm thanh (ví dụ, đầu nối tai nghe).

Môđun xúc giác 3479 có thể chuyển đổi tín hiệu điện thành kích thích cơ học (ví dụ, rung hoặc chuyển động) hoặc thành kích thích điện. Ví dụ, môđun xúc giác 3479 có thể tác dụng kích thích xúc giác hoặc vận động đến người dùng. Môđun xúc giác 3479 có thể bao gồm, ví dụ, mô tơ, bộ phận áp điện, hoặc bộ phận kích thích điện.

Môđun camera 3480 có thể chụp, ví dụ, ảnh tĩnh và ảnh động. Theo một phương án, môđun camera 3480 có thể bao gồm ít nhất một ống kính (ví dụ, ống kính góc rộng và ống kính chụp xa, hoặc ống kính phía trước và ống kính phía sau), bộ cảm biến hình ảnh, ISP, hoặc chớp (ví dụ, LED hoặc đèn xenon).

Môđun quản lý công suất 3488 để quản lý công suất của thiết bị điện tử 3401,

có thể cấu thành ít nhất một phần của mạch tích hợp quản lý công suất (PMIC- power management integrated circuit).

Pin 3489 có thể bao gồm pin sơ cấp và pin thứ cấp, hoặc pin nhiên liệu và có thể được nạp lại bởi nguồn điện từ bên ngoài để cung cấp điện năng cho ít nhất một thành phần của thiết bị điện tử 3401.

Môđun truyền thông 3490 có thể thiết lập kênh truyền thông giữa thiết bị điện tử 3401 và thiết bị ngoại vi (ví dụ, thiết bị điện tử ngoại vi thứ nhất 3402, thiết bị điện tử ngoại vi thứ hai 3404, hoặc máy chủ 3408). Môđun truyền thông 3490 này có thể hỗ trợ truyền thông có dây hoặc truyền thông không dây thông qua kênh truyền thông được thiết lập. Theo một phương án, môđun truyền thông 3490 có thể bao gồm môđun truyền thông không dây 3492 hoặc môđun truyền thông có dây 3494. Môđun truyền thông 3490 có thể truyền thông với thiết bị ngoại vi thông qua mạng thứ nhất 3498 (ví dụ mạng LAN không dây như Bluetooth hoặc hiệp hội dữ liệu hồng ngoại (IrDA)) hoặc mạng thứ hai 3499 (ví dụ, WAN có dây như mạng di động) thông qua môđun thích hợp giữa môđun truyền thông không dây 3492 hoặc môđun truyền thông có dây 3494.

Môđun truyền thông không dây 3492 có thể hỗ trợ, ví dụ, truyền thông di động, truyền thông không dây cục bộ, truyền thông GNSS. Truyền thông di động có thể bao gồm, ví dụ, LTE, LTE-A, CDMA, WCDMA, UMTS, WiBro, hoặc GSM. Truyền thông không dây cục bộ có thể bao gồm Wi-Fi, Wi-Fi trực tiếp, mạng không dây hai chiều dựa trên ánh sáng khả kiến (Li-Fi), Bluetooth, BLE, Zigbee, NFC, MST, RF, hoặc BAN. GNSS có thể bao gồm ít nhất một trong số GPS, Glonass, hệ thống vệ tinh định vị Bắc Đẩu (Beidou), hệ thống định vị toàn cầu dựa trên vệ tinh châu Âu (Galileo), hoặc hệ thống tương tự.

Theo một phương án, khi môđun truyền thông không dây 3492 hỗ trợ truyền thông di động, môđun truyền thông không dây 3492 có thể, ví dụ, nhận dạng hoặc xác thực thiết bị điện tử 3401 trong mạng truyền thông sử dụng SIM 3496. Theo một phương án, môđun truyền thông không dây 3492 có thể bao gồm CP tách biệt với bộ xử lý 3420 (ví dụ, AP). Trong trường hợp này, CP có thể thực hiện ít nhất một phần của các chức năng được liên kết với ít nhất một trong số các chi tiết 3410 đến 3496 của thiết bị điện tử 3401 thay thế cho bộ xử lý 3420 khi bộ xử lý 3420 ở trạng thái không hoạt động (ngủ), và cùng với bộ xử lý 3420 khi bộ xử lý 3420 ở trạng thái hoạt động.

Theo một phương án, môđun truyền thông không dây 3492 có thể bao gồm nhiều môđun truyền thông, mỗi môđun chỉ hỗ trợ phương án truyền thông thích hợp giữa các truyền thông di động, truyền thông không dây cục bộ, hoặc truyền thông GNSS.

Môđun truyền thông có dây 3494 có thể bao gồm, ví dụ, dịch vụ LAN, truyền thông đường dây điện, hoặc POTS.

Ví dụ, mạng thứ nhất 3498 có thể sử dụng, ví dụ, Wi-Fi trực tiếp hoặc Bluetooth để phát hoặc thu các lệnh hoặc dữ liệu thông qua kết nối không dây trực tiếp giữa thiết bị điện tử 3401 và thứ nhất thiết bị điện tử ngoại vi 3402. Mạng thứ hai 3499 có thể bao gồm mạng viễn thông (ví dụ, mạng máy tính như LAN hoặc WAN, Internet hoặc mạng điện thoại) để phát hoặc thu các lệnh hoặc dữ liệu giữa thiết bị điện tử 3401 và thiết bị điện tử thứ hai 3404.

Theo các phương án khác nhau, các lệnh hoặc dữ liệu có thể được phát hoặc được thu giữa thiết bị điện tử 3401 và thiết bị điện tử ngoại vi thứ hai 3404 thông qua máy chủ 3408 được nối với mạng thứ hai 3499. Mỗi trong số và thiết bị điện tử ngoại vi thứ nhất 3402 và thứ hai 3404 có thể là thiết bị khác hoặc giống với loại của thiết bị điện tử 3401. Theo các phương án khác nhau, tất cả hoặc một phần hoạt động mà thiết bị điện tử 3401 sẽ thực hiện có thể được thực thi bởi thiết bị điện tử khác hoặc nhiều thiết bị điện tử (ví dụ, các thiết bị điện tử 3402 và 3404 hoặc máy chủ 3408). Theo một phương án, trong trường hợp mà thiết bị điện tử 3401 thực thi chức năng hoặc dịch vụ bất kỳ một cách tự động hoặc đáp lại yêu cầu, thiết bị điện tử 3401 có thể không thực hiện chức năng hoặc dịch vụ này bên trong, mà thay vào đó hoặc ngoài ra, có thể chuyển yêu cầu ít nhất một phần của chức năng kết hợp với thiết bị điện tử 3401 tới thiết bị khác bất kỳ (ví dụ, thiết bị điện tử 3402 hoặc 3404 hoặc máy chủ 3408). Thiết bị điện tử khác (ví dụ, thiết bị điện tử 3402 hoặc 3404 hoặc máy chủ 3408) có thể thực hiện chức năng được yêu cầu hoặc chức năng bổ sung và có thể chuyển kết quả thực hiện đến thiết bị điện tử 3401. Thiết bị điện tử 3401 có thể cung cấp chức năng hoặc dịch vụ được yêu cầu bằng cách sử dụng kết quả nhận được hoặc có thể xử lý bổ sung kết quả nhận được để cung cấp chức năng hoặc dịch vụ được yêu cầu. Ví dụ, để đạt được mục đích này, điện toán đám mây, điện toán phân tán, hoặc điện toán máy khách - máy chủ có thể được sử dụng.

Các phương án khác nhau của sáng chế và các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả không nhằm giới hạn các công nghệ được mô tả trong sáng chế với các

phương án cụ thể, và nên hiểu rằng các phương án và các thuật ngữ bao gồm sự cải biến, tương đương và/hoặc thay thế đối với các phương án tương ứng được mô tả ở đây. Đối với phần mô tả các hình vẽ, các chi tiết giống nhau có thể được ký hiệu bằng các số chỉ dẫn giống nhau. Các thuật ngữ ở dạng số ít có thể bao gồm các dạng số nhiều trừ khi có quy định khác. Trong phần mô tả được bộc lộ ở đây, sự diễn đạt “A hoặc B”, “ít nhất một trong số A hoặc/và B”, “A, B, hoặc C” hoặc “ít nhất một trong số A, B, và/hoặc C”, và sự diễn đạt tương tự được sử dụng ở đây có thể bao gồm bất kỳ và toàn bộ các tổ hợp của một hoặc nhiều trong số các đối tượng được liệt kê kèm theo. Thuật ngữ như “thứ nhất”, hoặc “thứ hai”, và thuật ngữ tương tự, có thể biểu thị các chi tiết khác nhau bất kể thứ tự hoặc tầm quan trọng và có thể được sử dụng để phân biệt một chi tiết với một chi tiết khác nhưng không làm giới hạn các thành phần này. Khi chi tiết (ví dụ, thứ nhất) được gọi là “được ghép (hoạt động hoặc truyền thông) với” hoặc “được nối với” chi tiết khác (ví dụ, chi tiết thứ hai), thì chi tiết này có thể được ghép trực tiếp với hoặc được nối trực tiếp với chi tiết khác hoặc có thể có chi tiết xen giữa (ví dụ, chi tiết thứ ba).

Tùy thuộc vào ngữ cảnh, sự diễn đạt “được làm cho phù hợp để hoặc được tạo cấu hình để” được sử dụng ở đây có thể được sử dụng thay thế như, ví dụ, sự diễn đạt “thích hợp để”, “có khả năng để”, “được thay đổi để”, “được tạo ra để”, “có khả năng”, hoặc “được thiết kế để” trong phần cứng hoặc phần mềm. Thuật ngữ “thiết bị được tạo cấu hình để” có thể có nghĩa là thiết bị này “có khả năng” hoạt động cùng với một thiết bị khác hoặc các bộ phận khác. Ví dụ, “bộ xử lý được tạo cấu hình để (hoặc được cài đặt để) thực hiện A, B, và C” có thể có nghĩa là bộ xử lý chuyên dụng (ví dụ, bộ xử lý nhúng) để thực hiện hoạt động tương ứng hoặc là bộ xử lý đa năng (ví dụ CPU hoặc AP) thực hiện các hoạt động tương ứng bằng cách thực thi một hoặc nhiều chương trình phần mềm được lưu trữ trong thiết bị bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 3430).

Thuật ngữ “mô đun” được sử dụng ở đây có thể bao gồm bộ phận, được lắp đặt với phần cứng, phần mềm, hoặc phần sụn, và có thể được sử dụng thay thế với các thuật ngữ “logic”, “khối logic”, “thành phần”, “mạch” hoặc dạng tương tự. “Mô đun” có thể là bộ phận nhỏ nhất của thành phần được tích hợp hoặc một phần của nó hoặc có thể là bộ phận nhỏ nhất để thực hiện một hoặc nhiều chức năng hoặc một phần của nó. “Mô đun” có thể được lắp đặt cơ học hoặc điện tử, ví dụ, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng công lập trình được dạng trường (FPGA), và thiết bị logic lập trình được để thực hiện một số hoạt động đã biết hoặc sẽ được phát triển.

Ít nhất một phần của thiết bị (ví dụ, các môđun hoặc các chức năng của nó) hoặc phương pháp (ví dụ, các hoạt động) theo các phương án khác nhau có thể, ví dụ, được triển khai theo lệnh được lưu trong vật ghi đọc được bằng máy tính (ví dụ, bộ nhớ 3430) ở dạng môđun lập trình. Lệnh này, khi được thực thi bằng bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 3420), có thể làm cho các bộ xử lý thực hiện chức năng tương ứng với lệnh này. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể bao gồm đĩa cứng, đĩa mềm, vật ghi từ tính (ví dụ, băng từ), vật ghi quang học (ví dụ, đĩa nén ROM (CD-ROM) và DVD, vật ghi quang-từ (ví dụ, đĩa mềm quang học)), bộ nhớ nhúng và tương tự. Một hoặc nhiều lệnh có thể chứa mã được tạo ra bởi trình biên dịch hoặc mã có thể thực thi được bởi bộ dịch.

Mỗi chi tiết (môđun hoặc môđun chương trình) theo các phương án khác nhau có thể bao gồm một thực thể hoặc nhiều thực thể, một phần của các chi tiết phụ được mô tả ở trên có thể được loại bỏ, hoặc các chi tiết phụ khác có thể được bao gồm. Thay vào đó hoặc ngoài ra, sau khi được tích hợp trong một thực thể, một số chi tiết (ví dụ, môđun hoặc môđun chương trình) có thể thực hiện các chức năng giống hoặc tương đương được thực thi bởi mỗi chi tiết tương ứng trước khi tích. Theo các phương án khác nhau, các hoạt động được thực thi bởi môđun, môđun chương trình, hoặc các chi tiết khác có thể được thực thi bởi phương pháp liên tục, phương pháp song song, phương pháp lặp, hoặc phương pháp suy nghiệm, hoặc ít nhất một một phần của các hoạt động được thực thi theo các trình tự khác nhau hoặc có thể được lược bỏ. Ngoài ra, các hoạt động khác có thể được thêm vào.

Mặc dù sáng chế đã được thể hiện và được mô tả kèm theo các phương án khác nhau, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng nhiều thay đổi khác nhau về dạng và chi tiết có thể được tạo ra mà không vượt ra khỏi nguyên lý và phạm vi của sáng chế như được xác định bằng bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo và các phương án tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cụm ăng ten trên xe, cụm ăng ten này bao gồm:

mặt phẳng thứ nhất bao gồm mép thứ nhất và mép thứ hai kéo dài song song với nhau theo hướng thứ nhất;

mặt phẳng thứ hai được đặt cách mặt phẳng thứ nhất, mặt phẳng này chồng lên mặt phẳng thứ nhất và có mép thứ ba kéo dài dọc theo mép thứ nhất, và mép thứ tư kéo dài dọc theo mép thứ hai;

lớp được đặt xen giữa mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai, lớp được đặt xen giữa mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai này bao gồm phần không truyền dẫn và phần truyền dẫn; và

nhiều mạch truyền thông không dây được nối điện với cụm ăng ten,

trong đó mặt phẳng thứ nhất còn bao gồm:

mẫu hình truyền dẫn thứ nhất được tạo thành dọc theo một phần của mép thứ nhất, và

mẫu hình truyền dẫn thứ hai được tạo thành dọc theo một phần của mép thứ hai,

trong đó mẫu hình truyền dẫn thứ nhất và mẫu hình truyền dẫn thứ hai được bố trí ở các góc đối diện theo đường chéo với nhau khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất,

trong đó mặt phẳng thứ hai bao gồm:

mẫu hình truyền dẫn thứ ba được tạo thành dọc theo một phần của mép thứ ba, và

mẫu hình truyền dẫn thứ tư được tạo thành dọc theo một phần của mép thứ tư,

trong đó mẫu hình truyền dẫn thứ ba và mẫu hình truyền dẫn thứ tư được bố trí ở các góc đối diện theo đường chéo với nhau mà không chồng lên mẫu hình truyền dẫn thứ nhất và mẫu hình truyền dẫn thứ hai, khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất, và

trong đó phần truyền dẫn của lớp được đặt xen giữa mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai là khác với mẫu hình truyền dẫn thứ nhất, mẫu hình truyền dẫn thứ hai, mẫu hình truyền dẫn thứ ba, và mẫu hình truyền dẫn thứ tư.

2. Cụm ăng ten theo điểm 1, trong đó các mạch truyền thông không dây bao gồm:

dây dẫn điện thứ nhất được nối điện với mẫu hình truyền dẫn thứ nhất;

dây dẫn điện thứ hai được nối điện với mẫu hình truyền dẫn thứ hai;

dây dẫn điện thứ ba được nối điện với mẫu hình truyền dẫn thứ ba; và

dây dẫn điện thứ tư được nối điện với mẫu hình truyền dẫn thứ tư.

3. Cụm ăng ten theo điểm 2,

trong đó tín hiệu thứ nhất có tần số nằm trong khoảng từ 0,7 GHz đến 1 GHz hoặc từ 1,7 GHz đến 3,0 GHz được cung cấp cho dây dẫn điện thứ nhất,

trong đó tín hiệu thứ hai có tần số nằm trong khoảng từ 0,7 GHz đến 1 GHz hoặc từ 1,7 GHz đến 3,0 GHz được cung cấp cho dây dẫn điện thứ hai,

trong đó tín hiệu thứ ba có tần số nằm trong khoảng từ 0,7 GHz đến 1 GHz hoặc từ 1,7 GHz đến 3,0 GHz được cung cấp cho dây dẫn điện thứ ba, và

trong đó tín hiệu thứ tư có tần số nằm trong khoảng từ 0,7 GHz đến 1 GHz hoặc từ 1,7 GHz đến 3,0 GHz được cung cấp cho dây dẫn điện thứ tư.

4. Cụm ăng ten theo điểm 3, trong đó tín hiệu thứ nhất đến tín hiệu thứ tư theo tiêu chuẩn tiến hóa dài hạn (LTE - long term evolution).

5. Cụm ăng ten theo điểm 1,

trong đó mẫu hình truyền dẫn thứ nhất bao gồm dải kéo dài thứ nhất được tạo thành ở một phần của mép thứ nhất, và

trong đó mẫu hình truyền dẫn thứ hai bao gồm dải kéo dài thứ hai được tạo thành ở một phần của mép thứ hai.

6. Cụm ăng ten theo điểm 5,

trong đó mẫu hình truyền dẫn thứ ba bao gồm vòng hở thứ nhất được đặt cách mép thứ ba khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất, và

trong đó mẫu hình truyền dẫn thứ tư bao gồm vòng hở thứ hai được đặt cách mép thứ tư khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất.

7. Cụm ăng ten theo điểm 1, cụm ăng ten này còn bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ năm được tạo thành trên hoặc phía trên mặt phẳng thứ nhất giữa mép thứ nhất và mép

thứ hai mà không chồng lên các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ tư khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất.

8. Cụm ăng ten theo điểm 7, trong đó các mạch truyền thông không dây được tạo cấu hình để thu tín hiệu hệ thống định vị toàn cầu (GPS) thông qua mẫu hình truyền dẫn thứ năm.

9. Cụm ăng ten theo điểm 8, cụm ăng ten này còn bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ sáu được tạo thành trên hoặc phía trên mặt phẳng thứ nhất giữa mép thứ nhất và mép thứ hai mà không chồng lên các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ năm khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất.

10. Cụm ăng ten theo điểm 9, trong đó các mạch truyền thông không dây được tạo cấu hình để thu tín hiệu dịch vụ vô tuyến âm thanh kỹ thuật số vệ tinh (SDARS) thông qua mẫu hình truyền dẫn thứ sáu.

11. Cụm ăng ten theo điểm 10, cụm ăng ten này còn bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ bảy được tạo thành trên hoặc phía trên mặt phẳng thứ hai giữa mép thứ ba và mép thứ tư mà không chồng lên các mẫu hình truyền dẫn thứ nhất đến thứ sáu khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất.

12. Cụm ăng ten theo điểm 11, trong đó các mạch truyền thông không dây được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu Wi-Fi thông qua mẫu hình truyền dẫn thứ sáu.

13. Cụm ăng ten theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số mặt phẳng thứ nhất hoặc mặt phẳng thứ hai bao gồm lớp truyền dẫn tạo thành mặt phẳng nổi đất.

14. Cụm ăng ten theo điểm 1, cụm ăng ten này còn bao gồm bảng mạch in bao gồm lớp truyền dẫn tạo thành mặt phẳng nổi đất giữa mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai.

15. Cụm ăng ten theo điểm 14, trong đó lớp truyền dẫn bao gồm ít nhất một khe được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu từ nhiều mạch truyền thông không dây.

16. Vỏ của thiết bị điện tử, vỏ này bao gồm:

mặt phẳng thứ nhất bao gồm mép thứ nhất và mép thứ hai kéo dài song song với nhau theo hướng thứ nhất;

mặt phẳng thứ hai được đặt cách mặt phẳng thứ nhất, mặt phẳng này chồng lên mặt phẳng thứ nhất và bao gồm mép thứ ba kéo dài dọc theo mép thứ nhất, và mép thứ

tư kéo dài dọc theo mép thứ hai;

lớp được đặt xen giữa mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai, lớp được đặt xen giữa mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai bao gồm phần không truyền dẫn và phần truyền dẫn; và

nhiều mạch truyền thông không dây được nối điện với các mẫu hình truyền dẫn bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ nhất hoặc mẫu hình truyền dẫn thứ hai,

trong đó mặt phẳng thứ nhất bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ nhất được tạo thành dọc theo một phần của mép thứ nhất,

trong đó mặt phẳng thứ hai bao gồm mẫu hình truyền dẫn thứ hai được tạo thành dọc theo một phần của mép thứ ba hoặc mép thứ tư và được tạo thành mà không chồng lên mẫu hình truyền dẫn thứ nhất khi được quan sát từ phía trên mặt phẳng thứ nhất, và

trong đó phần truyền dẫn của lớp được đặt xen giữa mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai là khác với các mẫu hình truyền dẫn.

17. Vỏ theo điểm 16, trong đó các mạch truyền thông không dây bao gồm:

dây dẫn điện thứ nhất được nối điện với mẫu hình truyền dẫn thứ nhất; và

dây dẫn điện thứ hai được nối điện với mẫu hình truyền dẫn thứ hai.

18. Vỏ theo điểm 17, trong đó các mạch truyền thông không dây được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu theo tiêu chuẩn tiến hóa dài hạn (LTE) thông qua ít nhất một trong số dây dẫn điện thứ nhất hoặc dây dẫn điện thứ hai.

19. Vỏ theo điểm 16, vỏ này còn bao gồm:

bảng mạch in bao gồm lớp truyền dẫn tạo thành mặt phẳng nối đất giữa mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai.

20. Vỏ theo điểm 19, trong đó lớp truyền dẫn bao gồm ít nhất một khe, và

trong đó các mạch truyền thông không dây được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu thông qua ít nhất một khe.

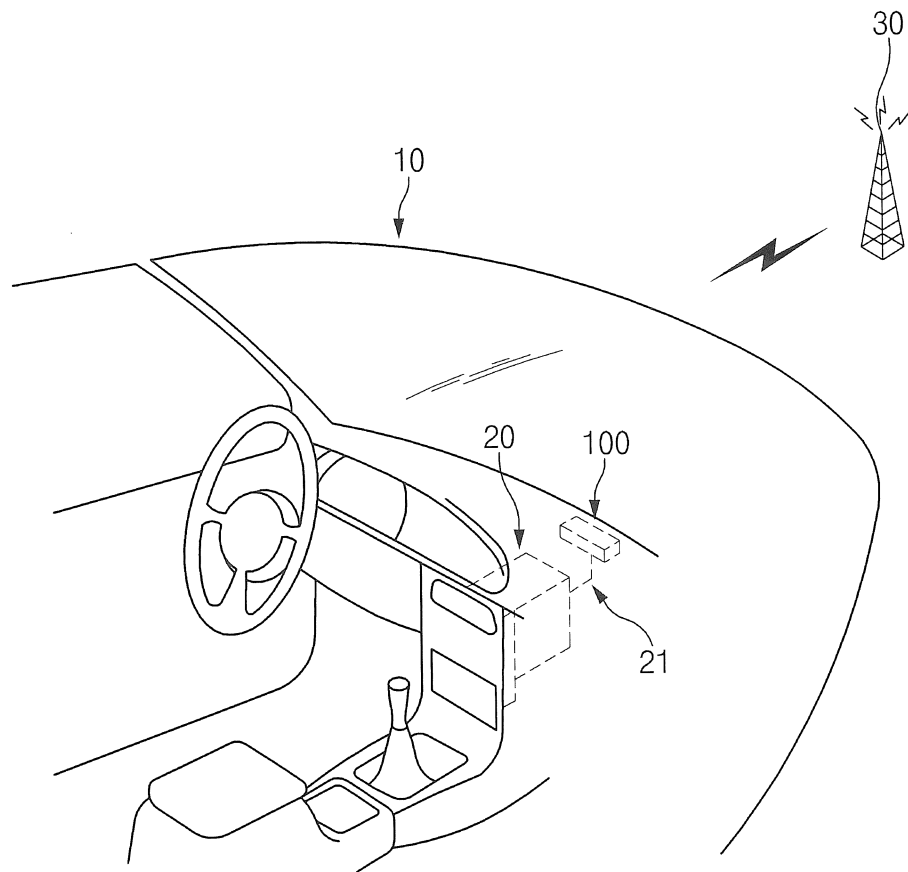


FIG. 1

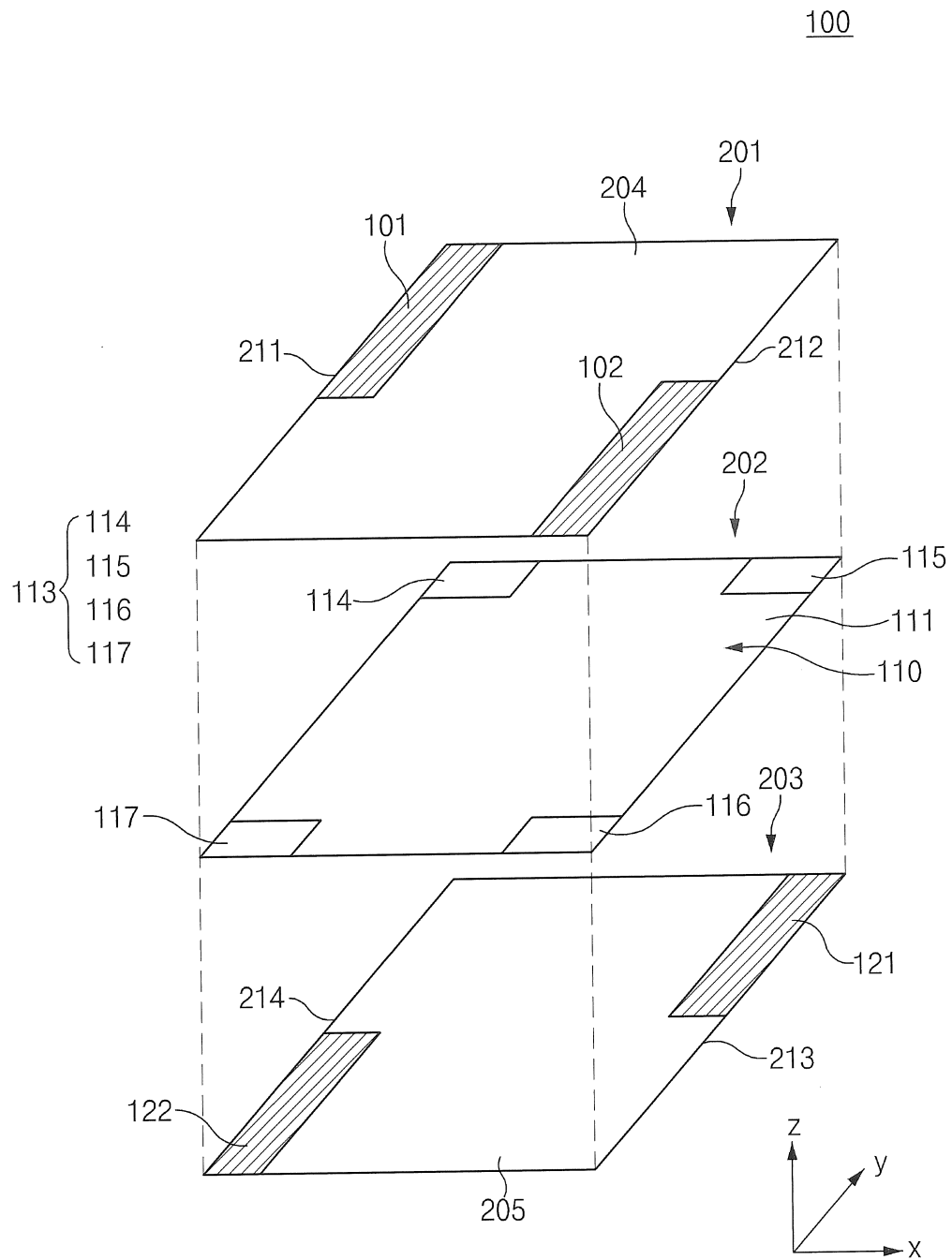


FIG. 2

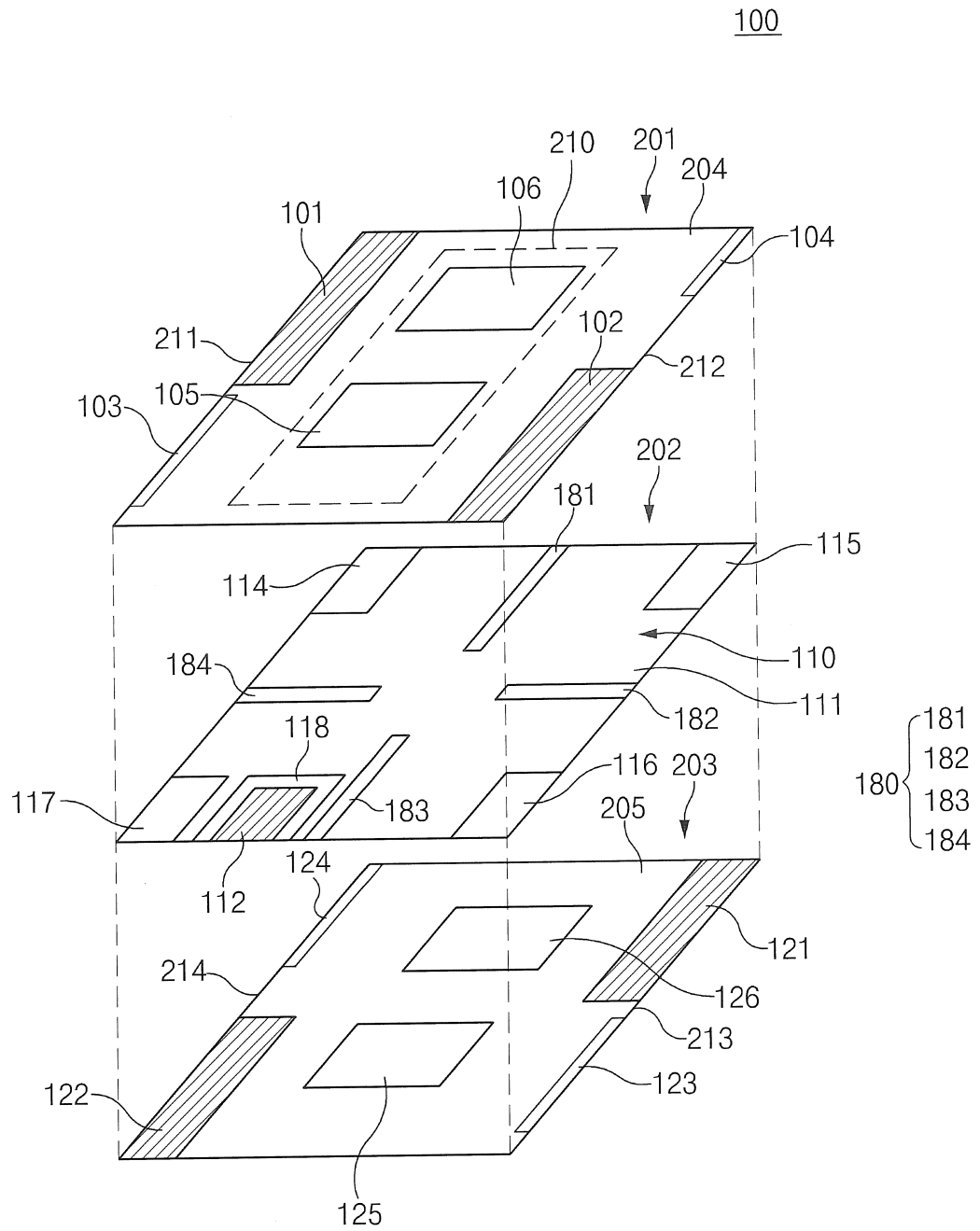


FIG. 3

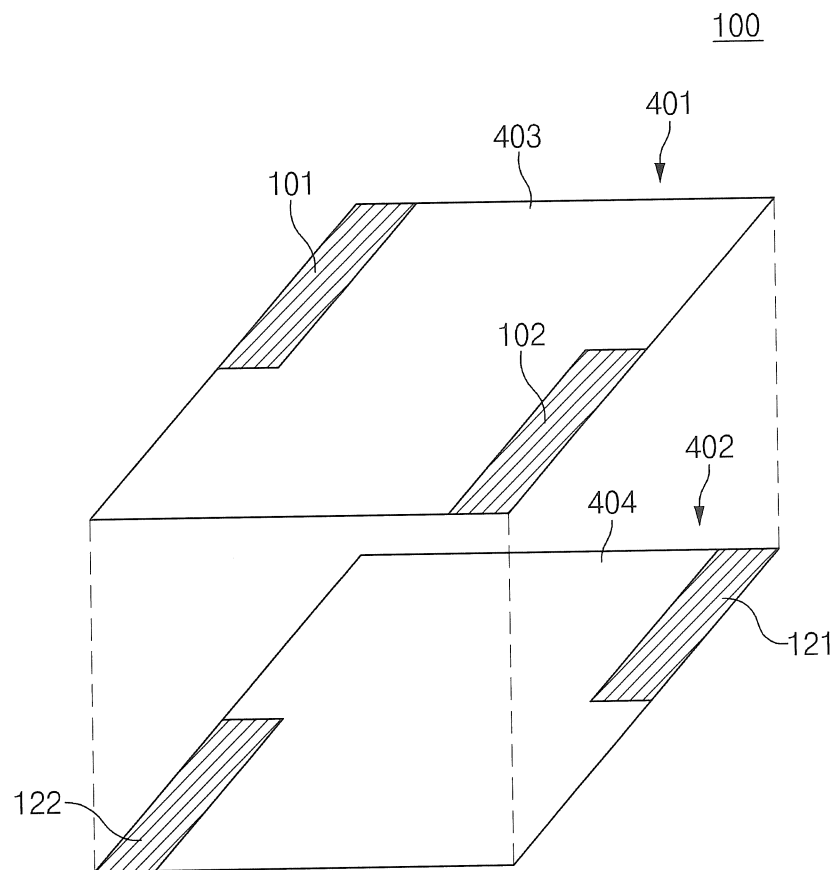


FIG. 4

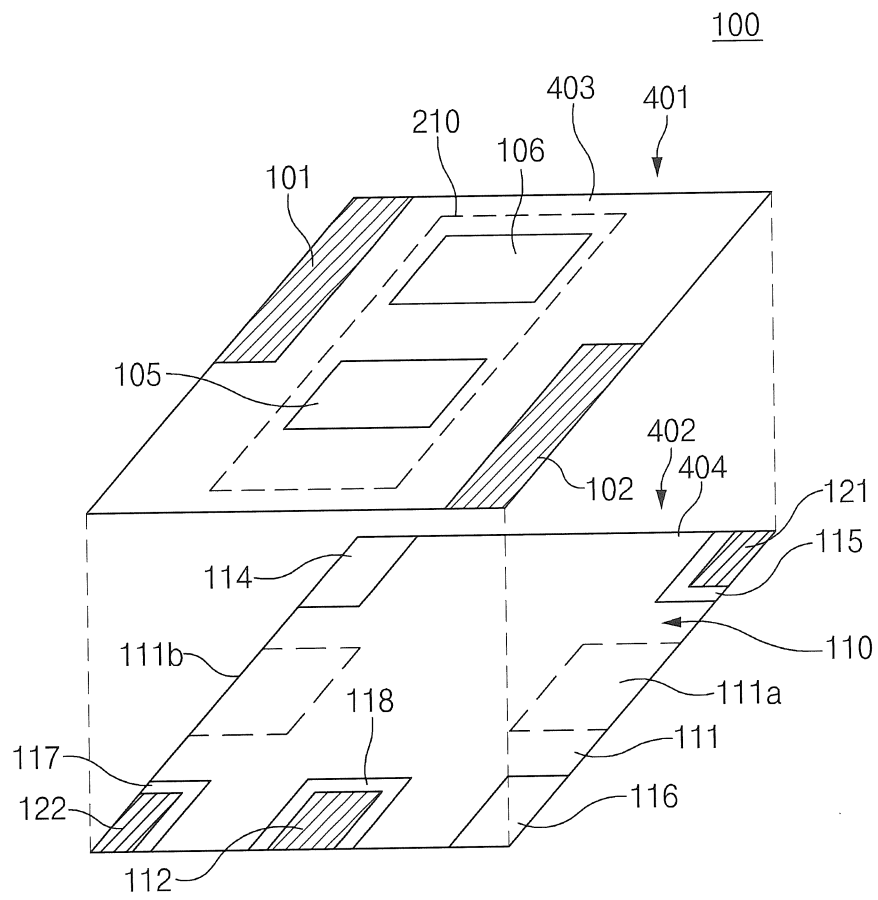


FIG. 5

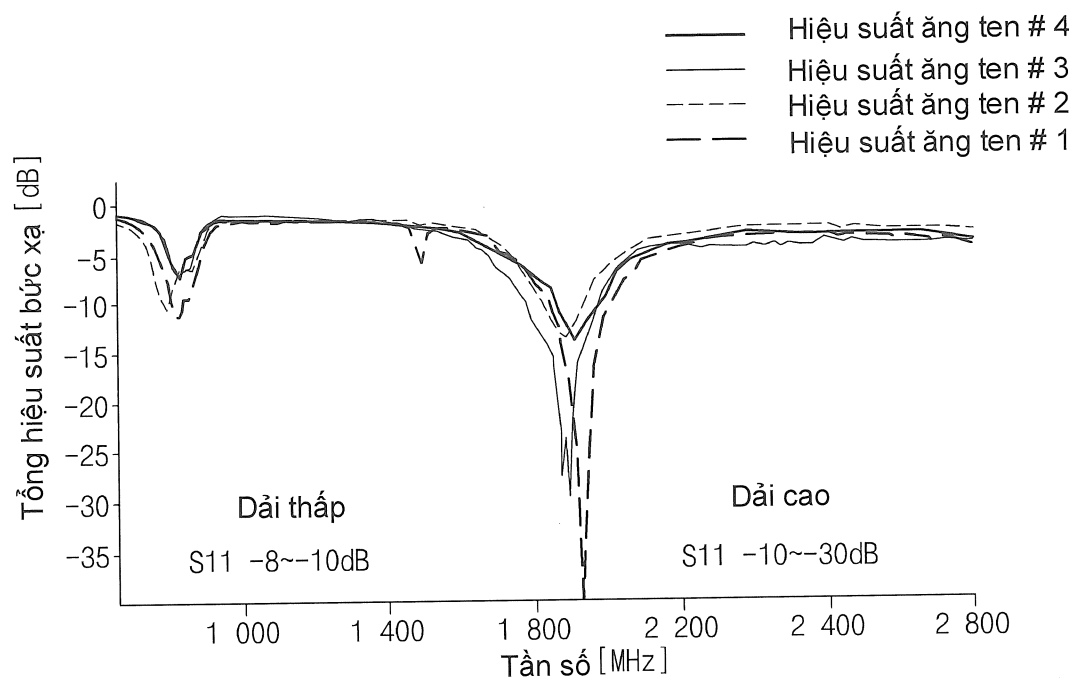


FIG. 6

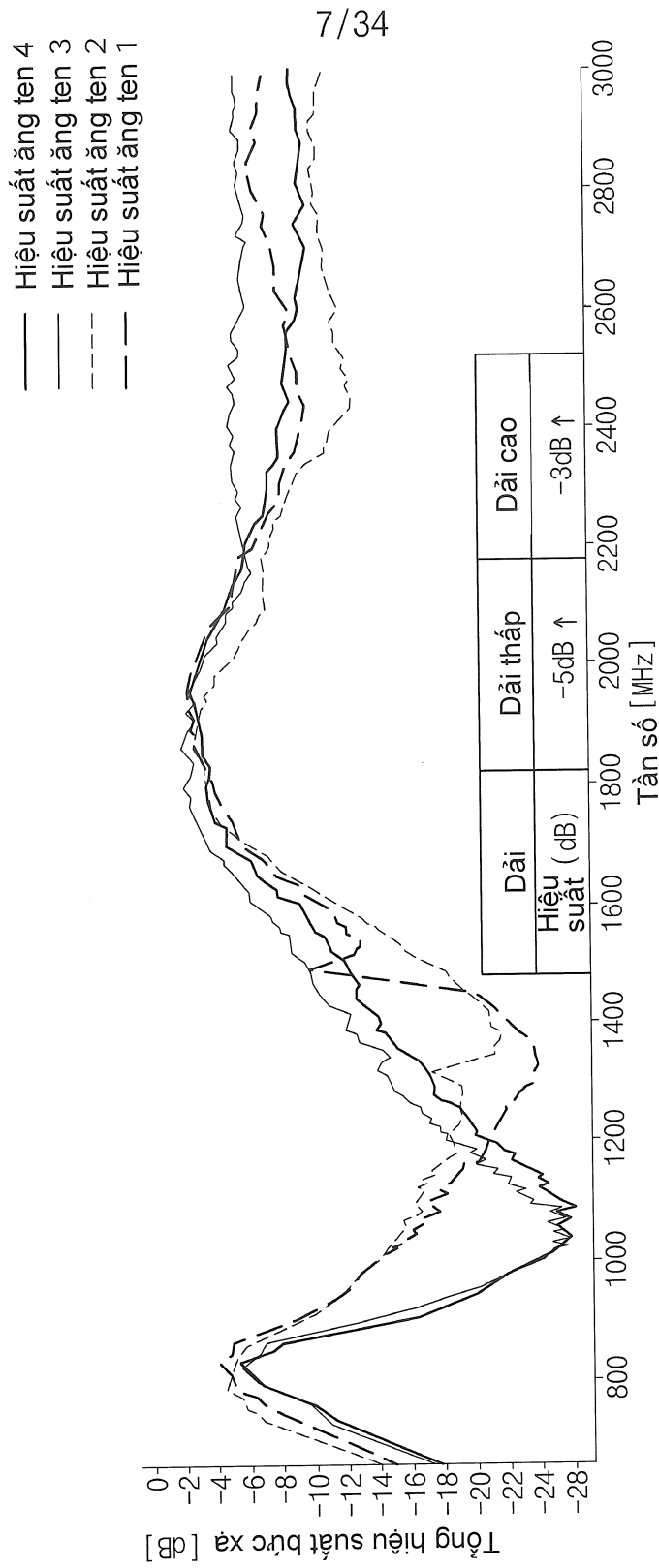
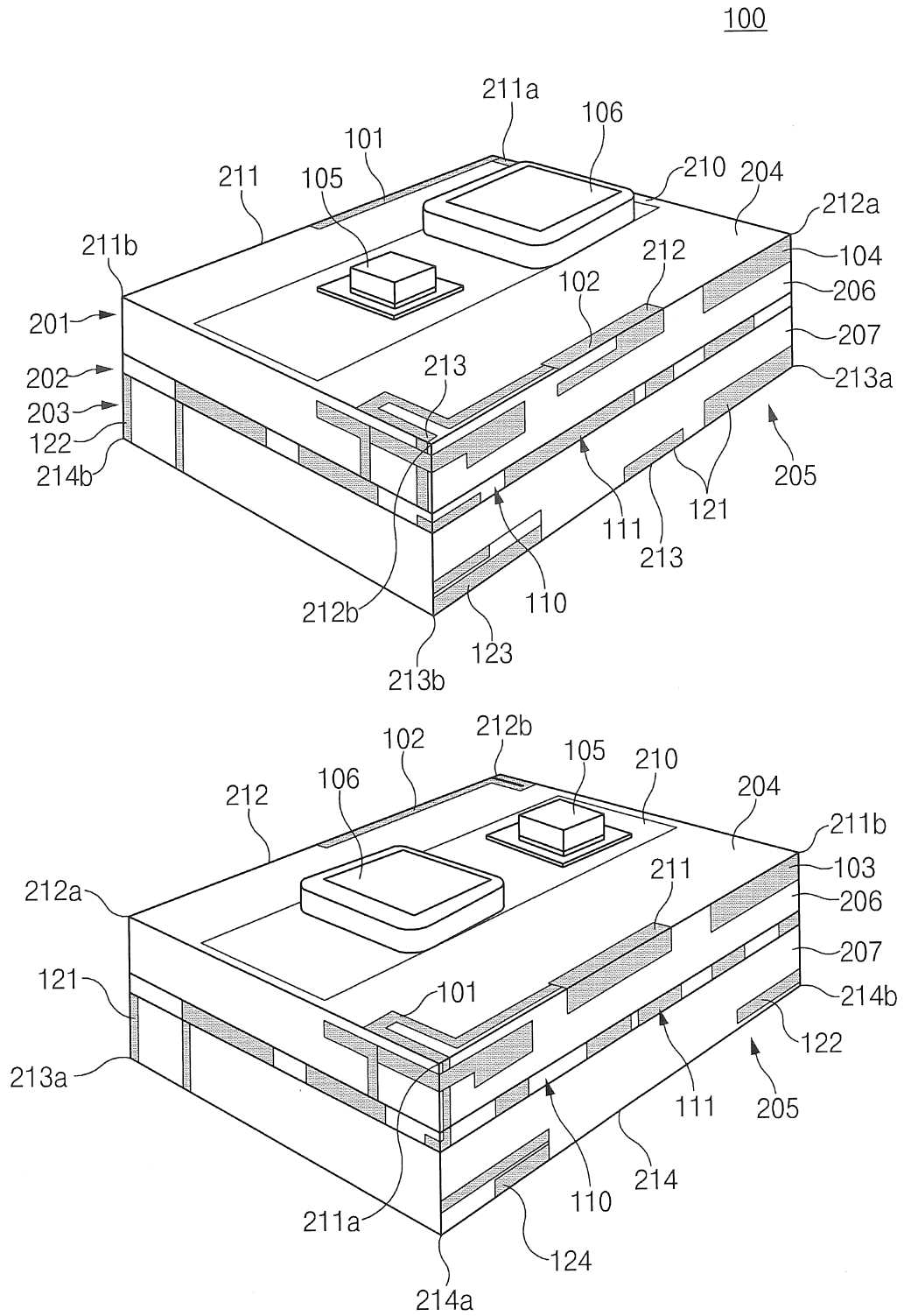


FIG. 7



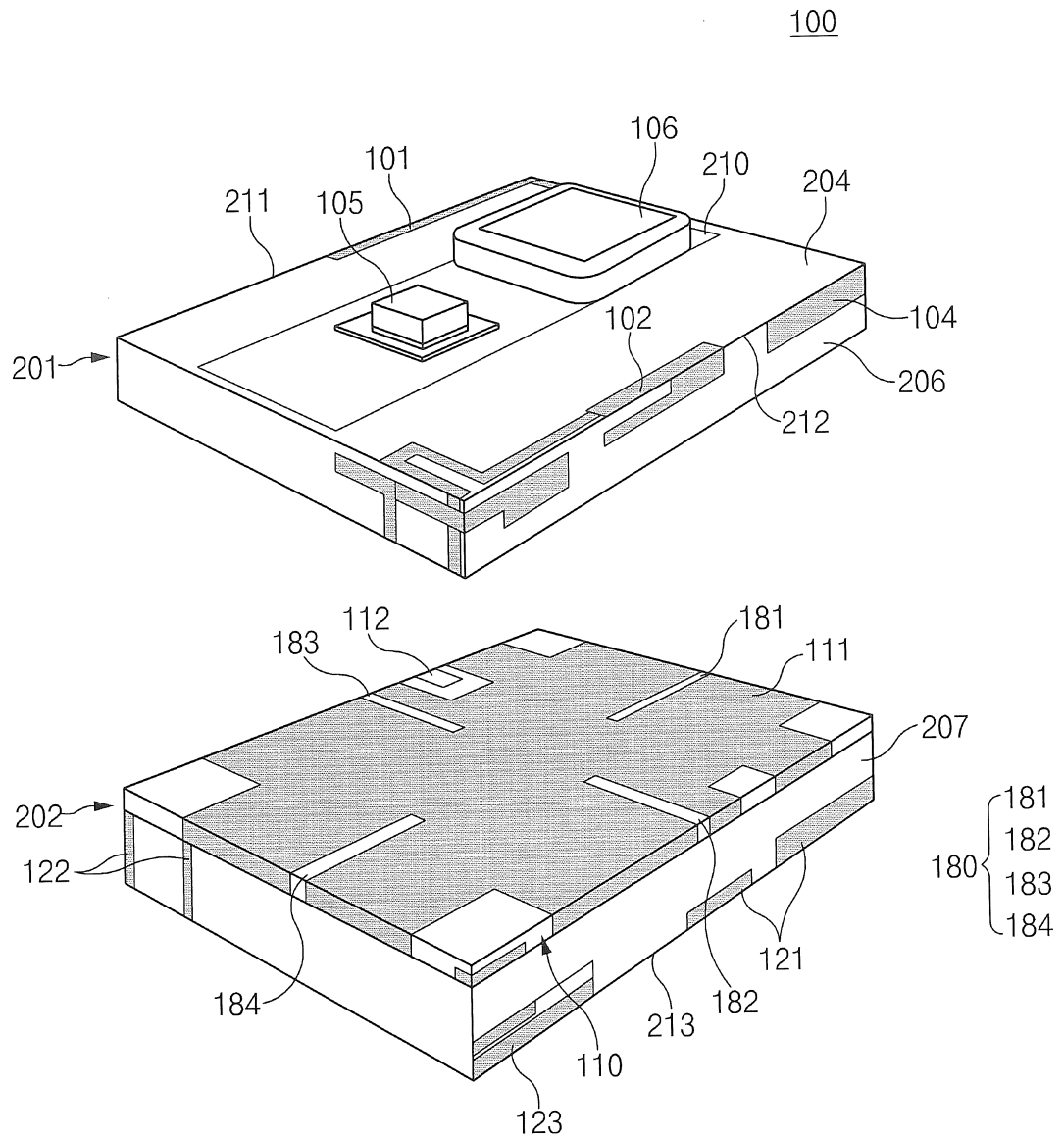


FIG. 9

10/34

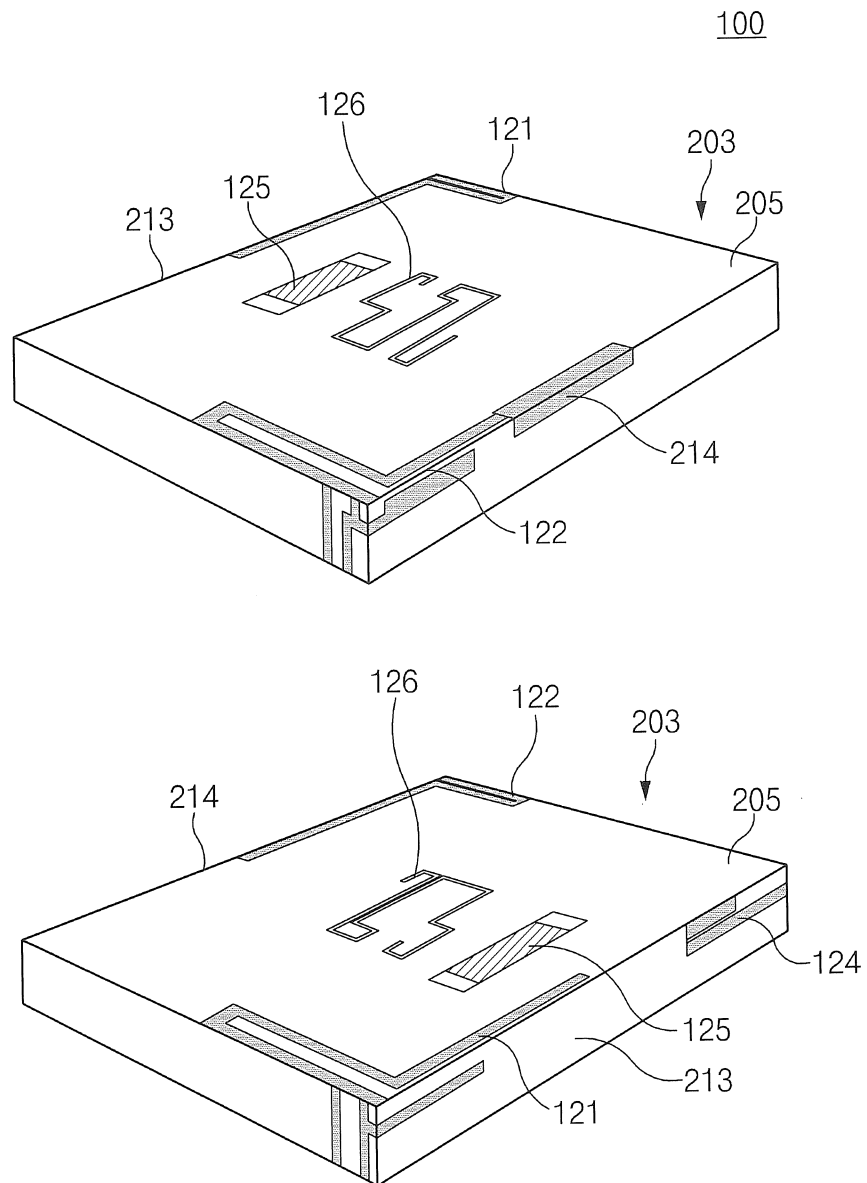


FIG. 10

11/34

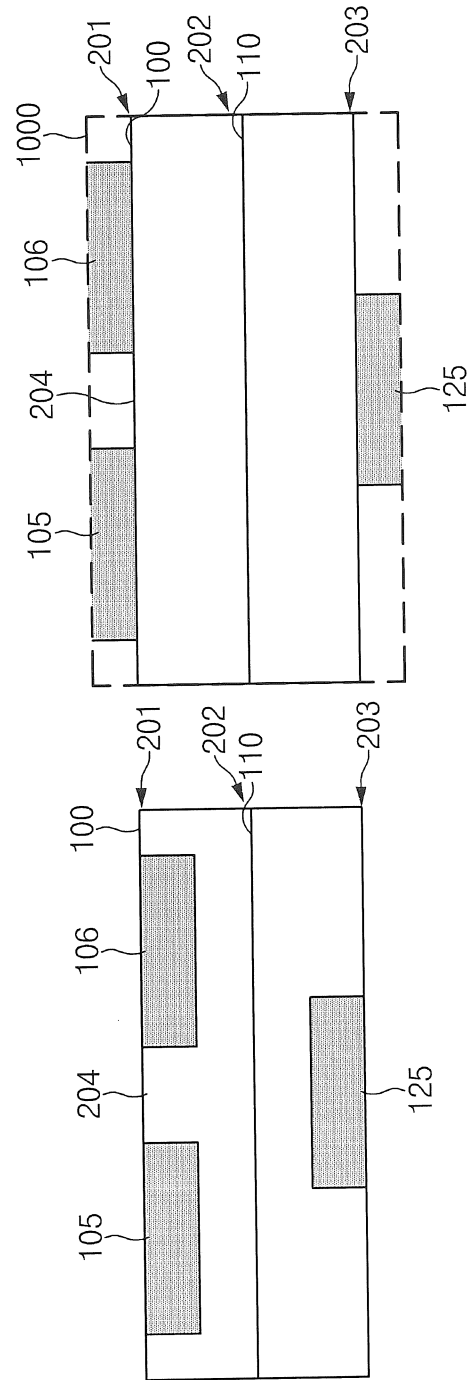


FIG. 11B

FIG. 11A

12/34

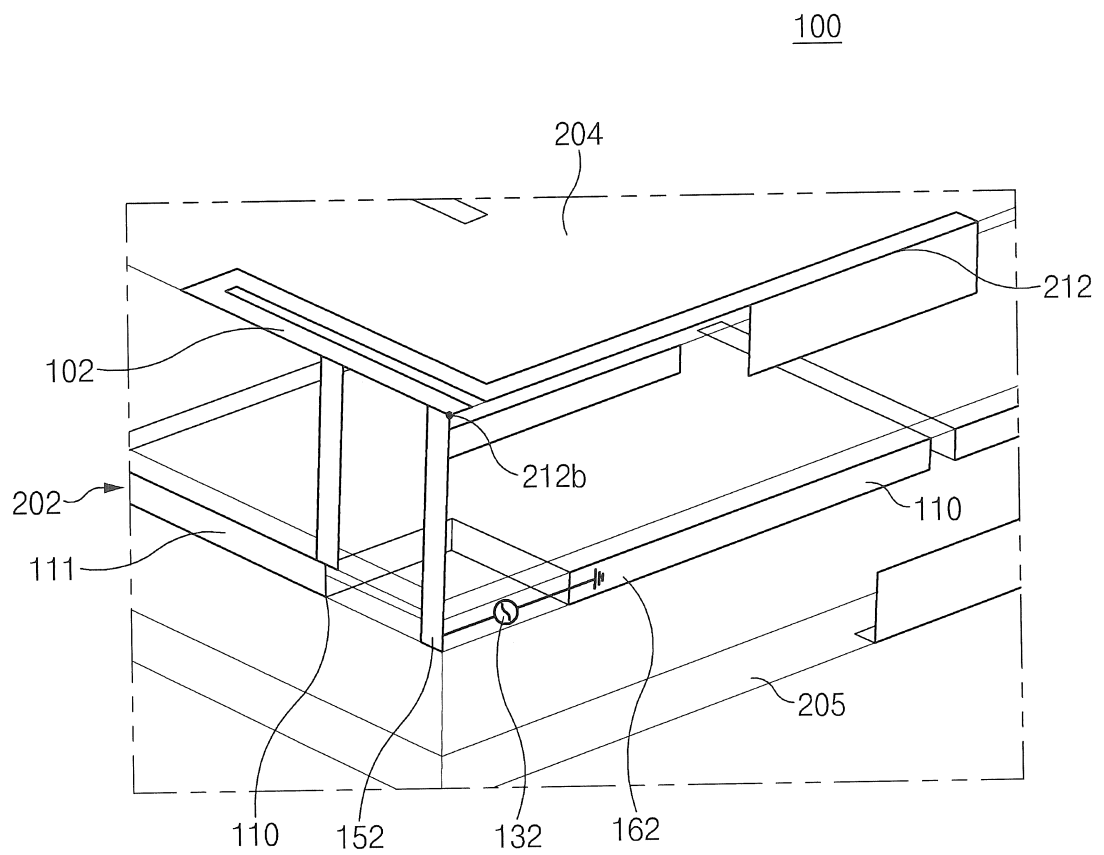


FIG. 12

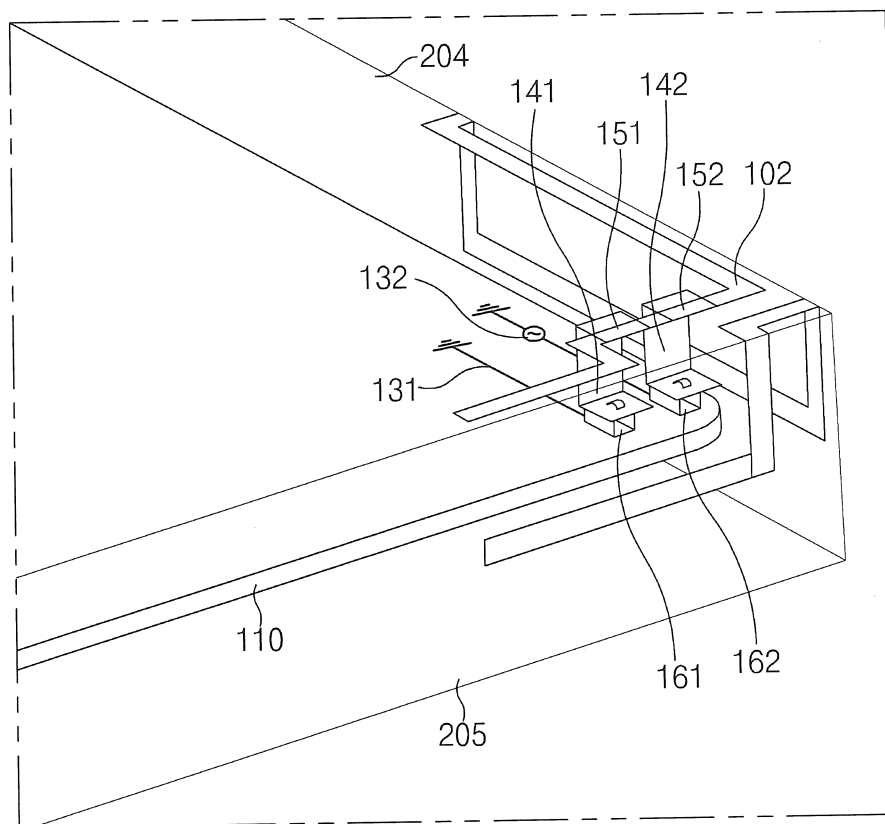
100

FIG. 13

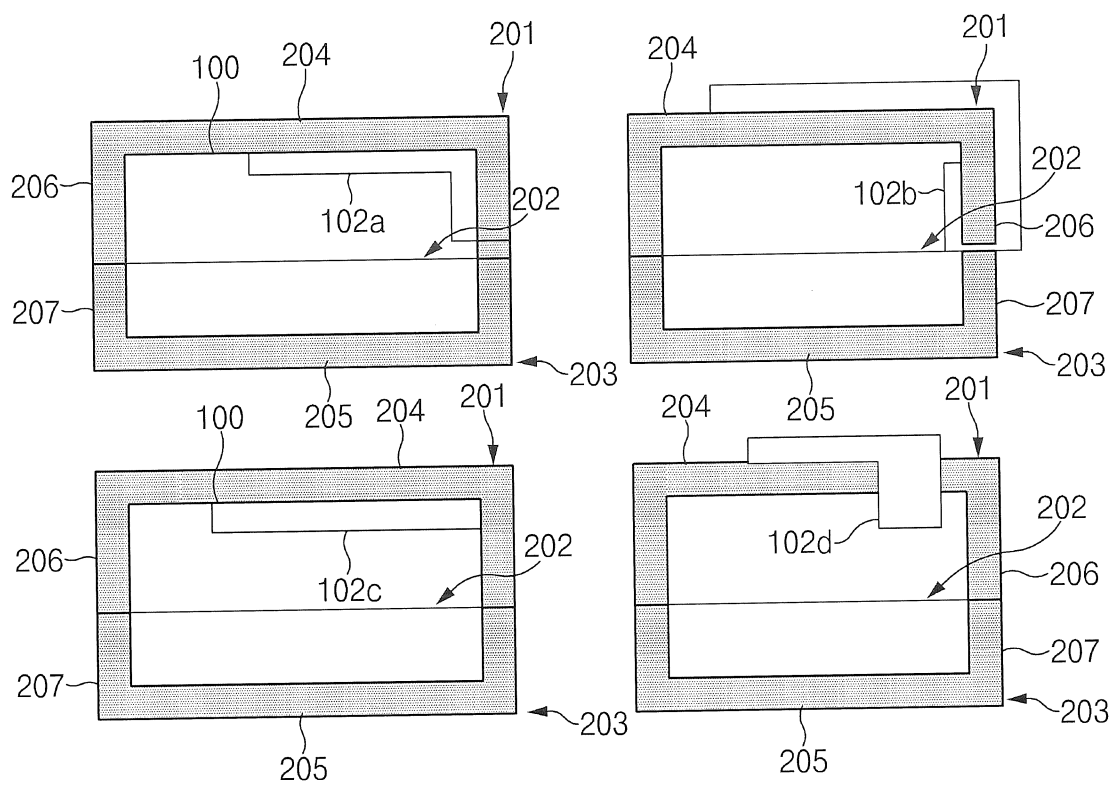


FIG. 14

15/34

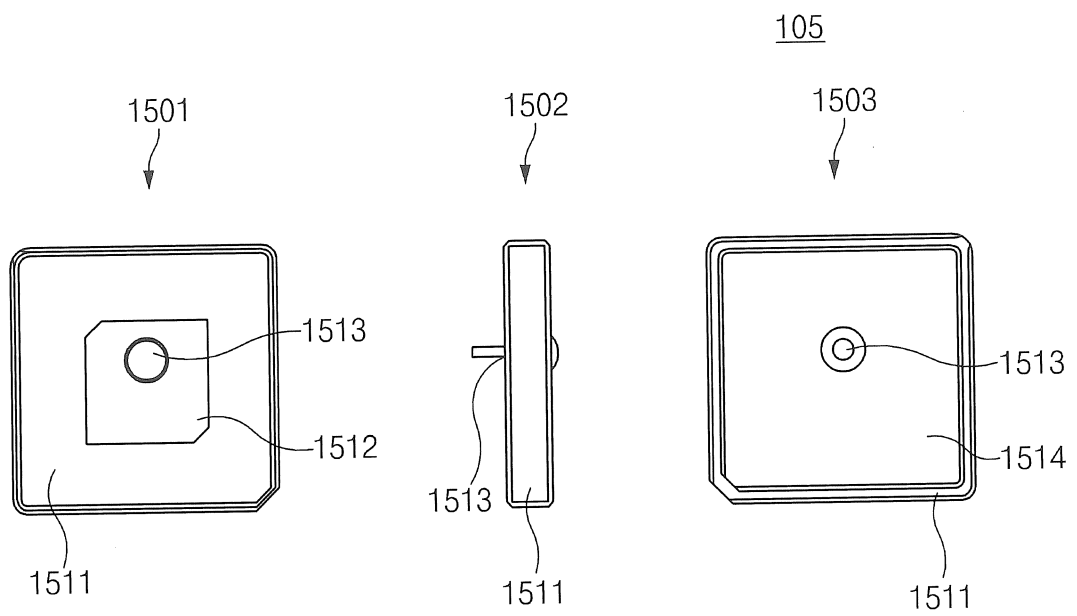


FIG. 15

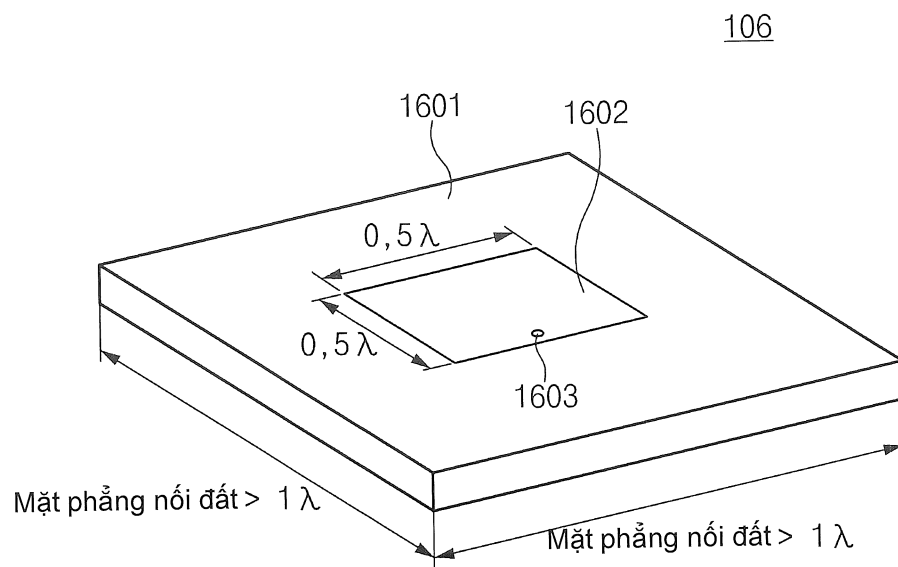


FIG. 16

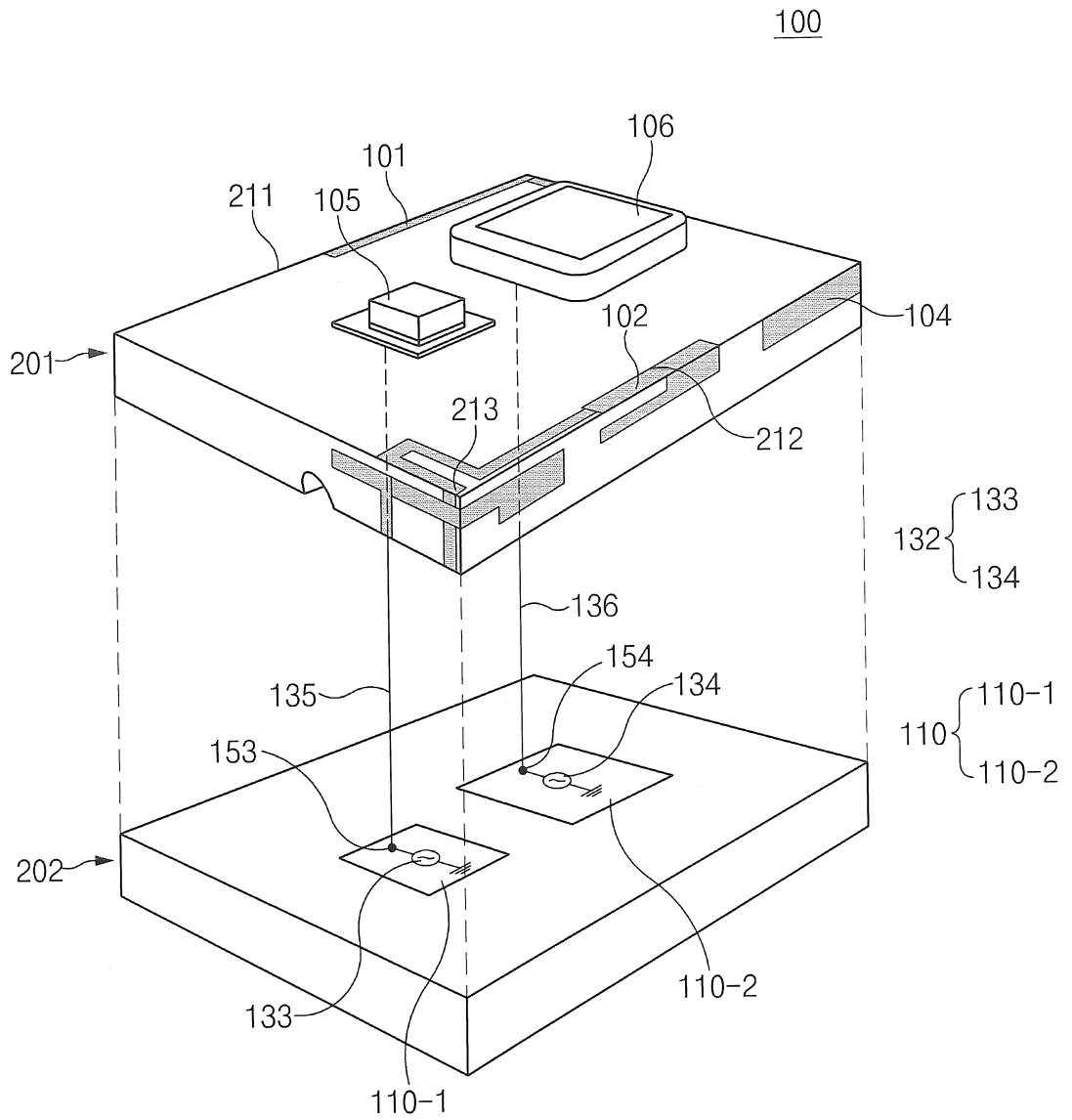


FIG. 17

18/34

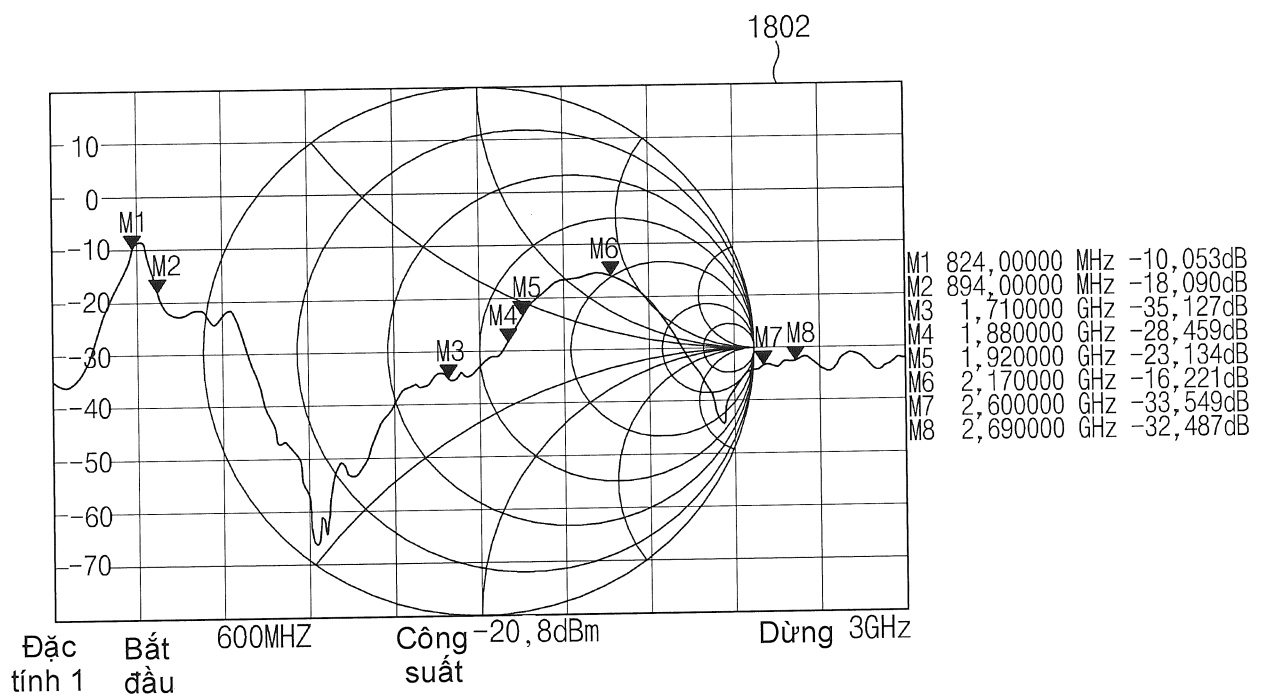
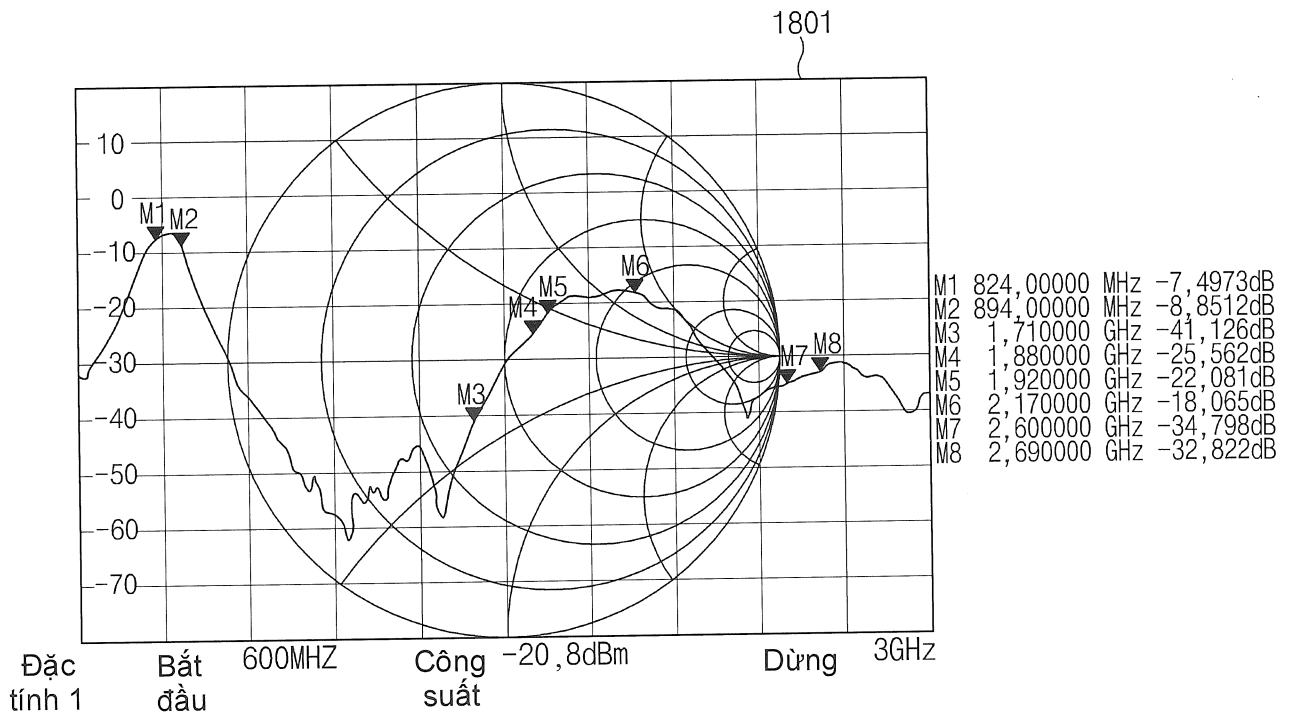


FIG. 18

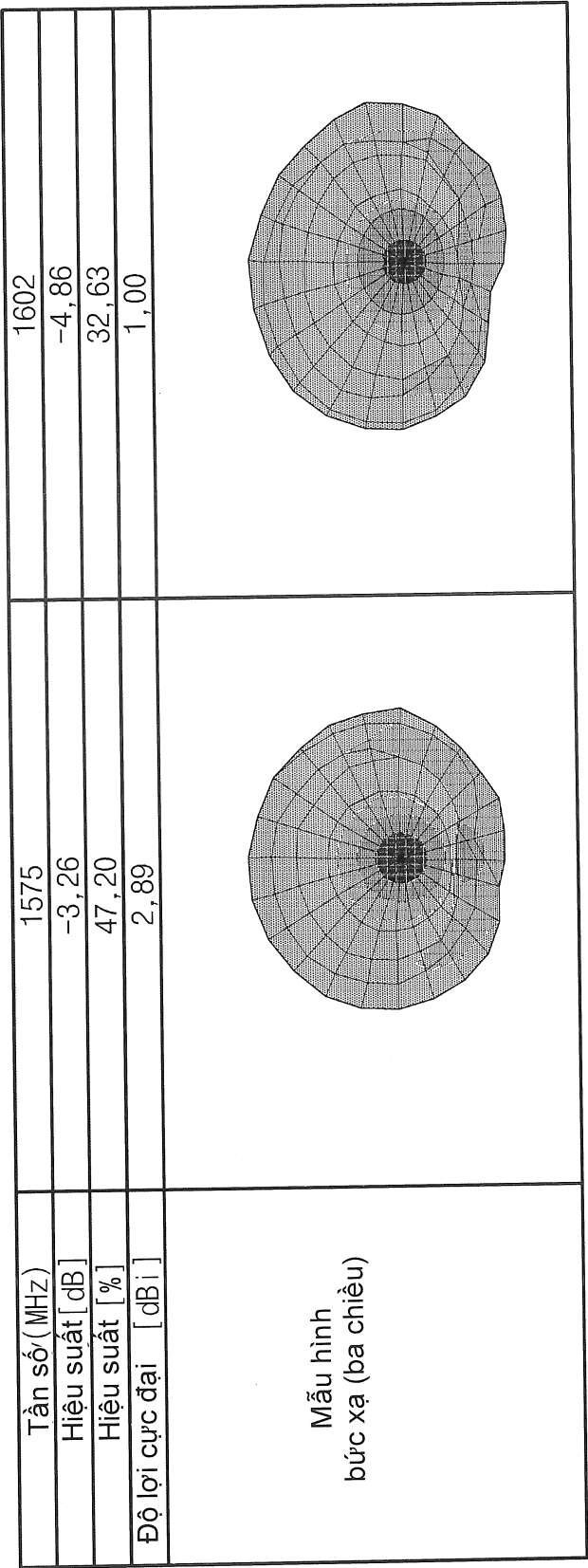


FIG. 19

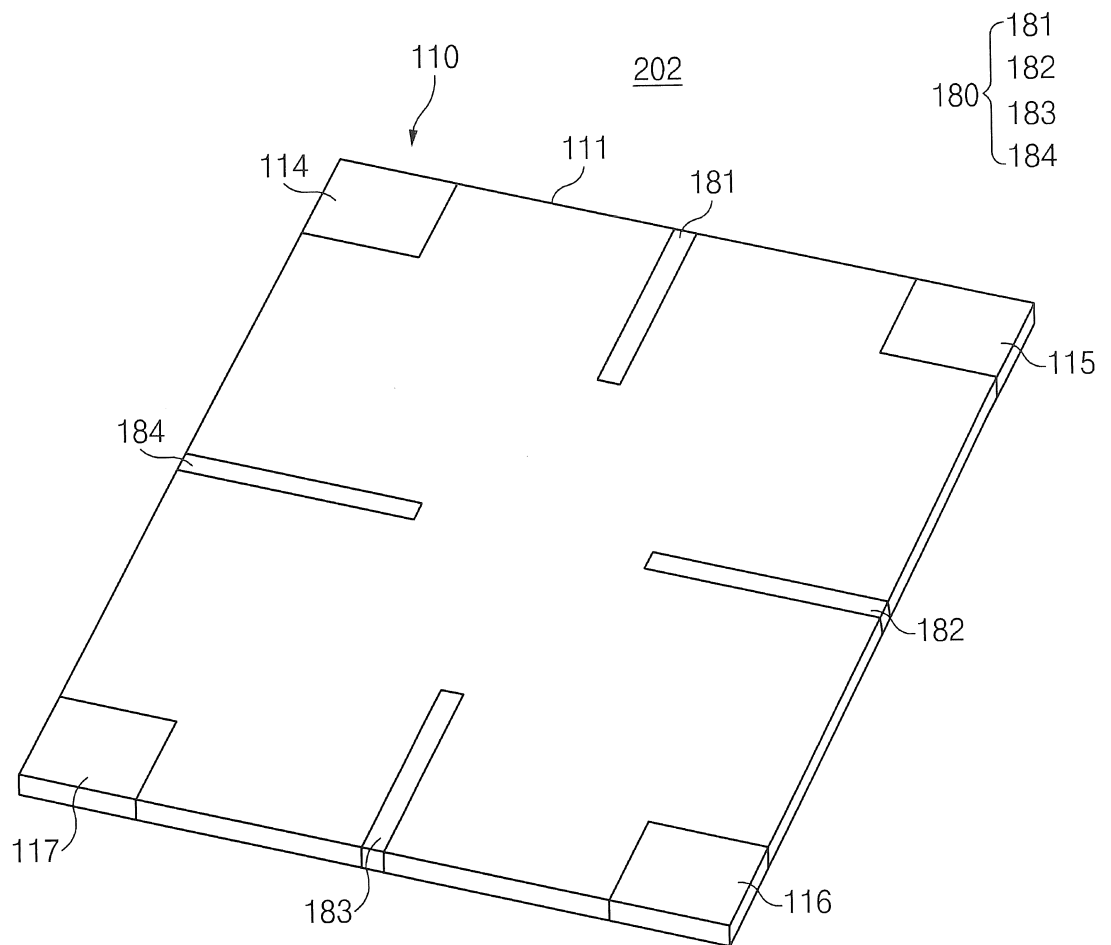


FIG. 20

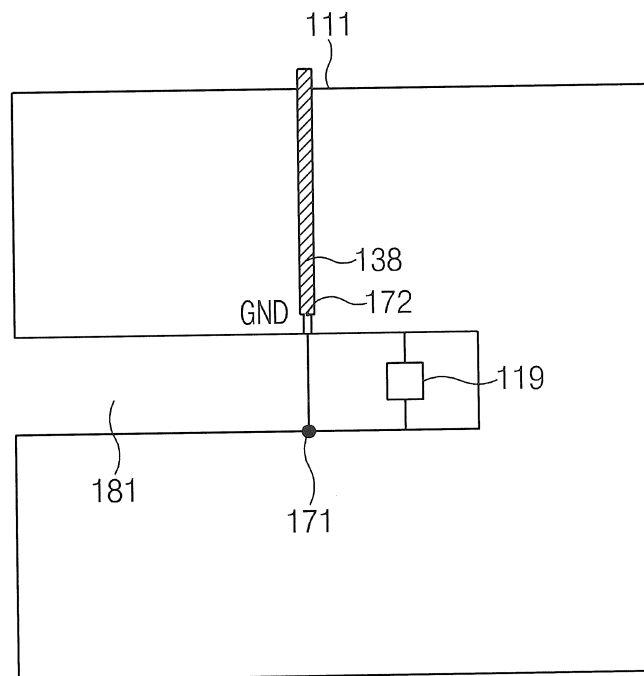


FIG. 21

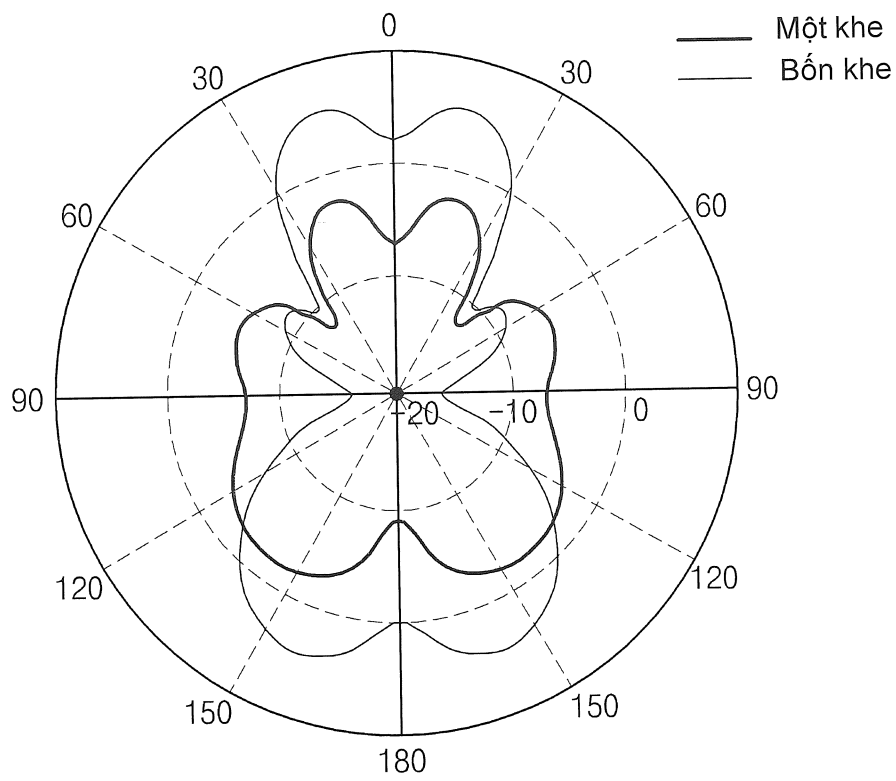


FIG. 22

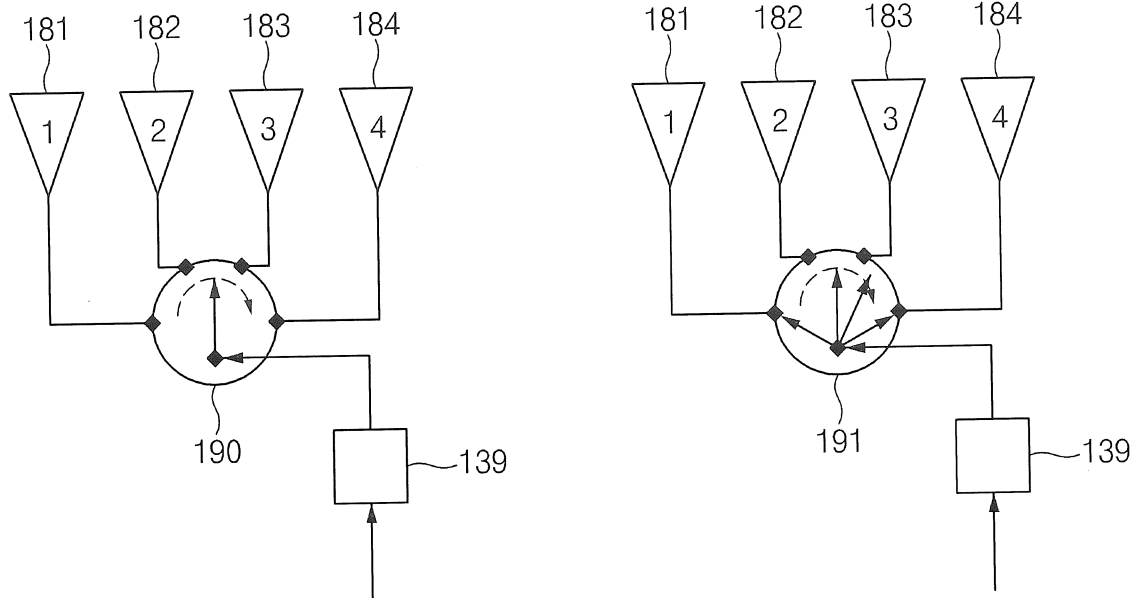
100

FIG. 23

24/34

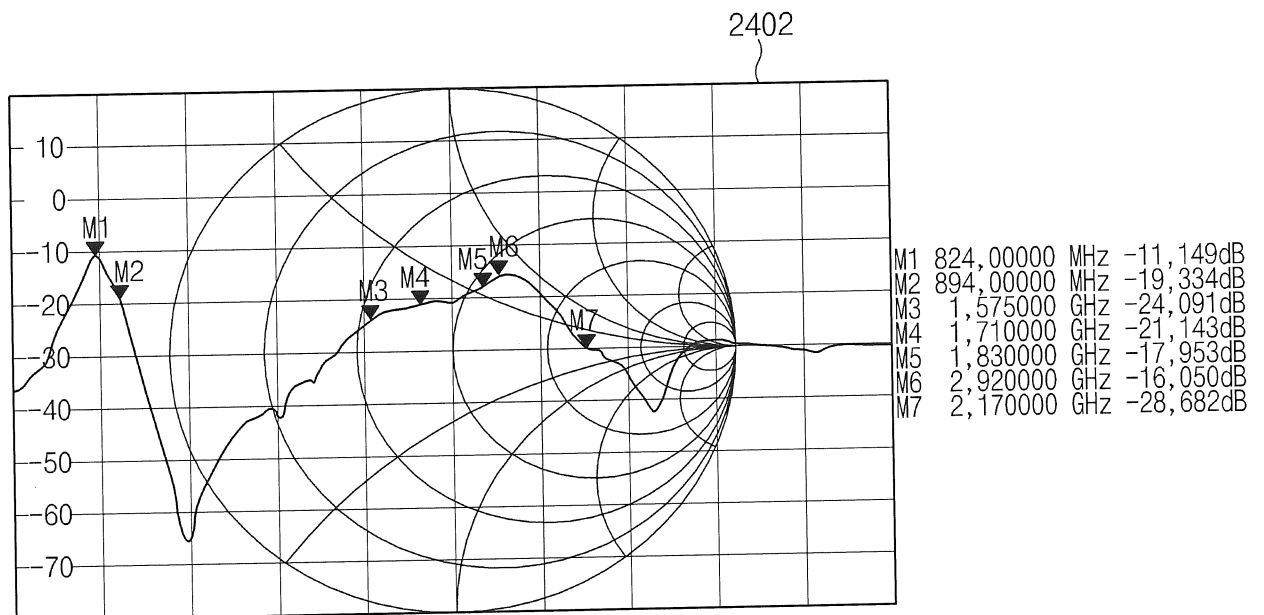
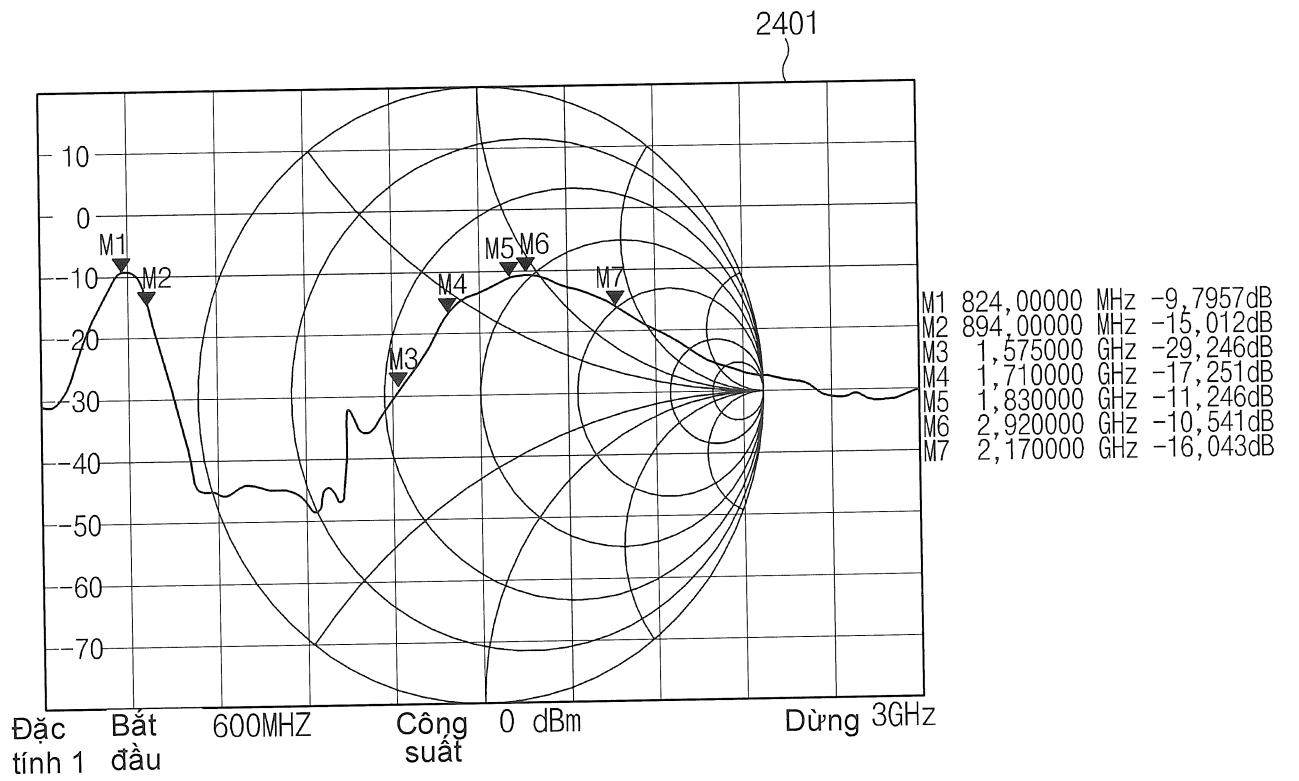


FIG. 24

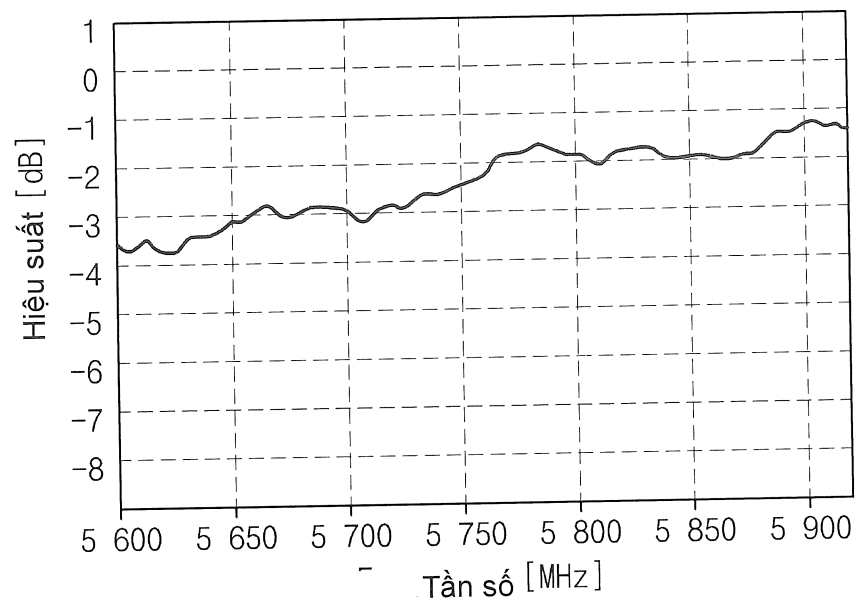


FIG. 25

26/34

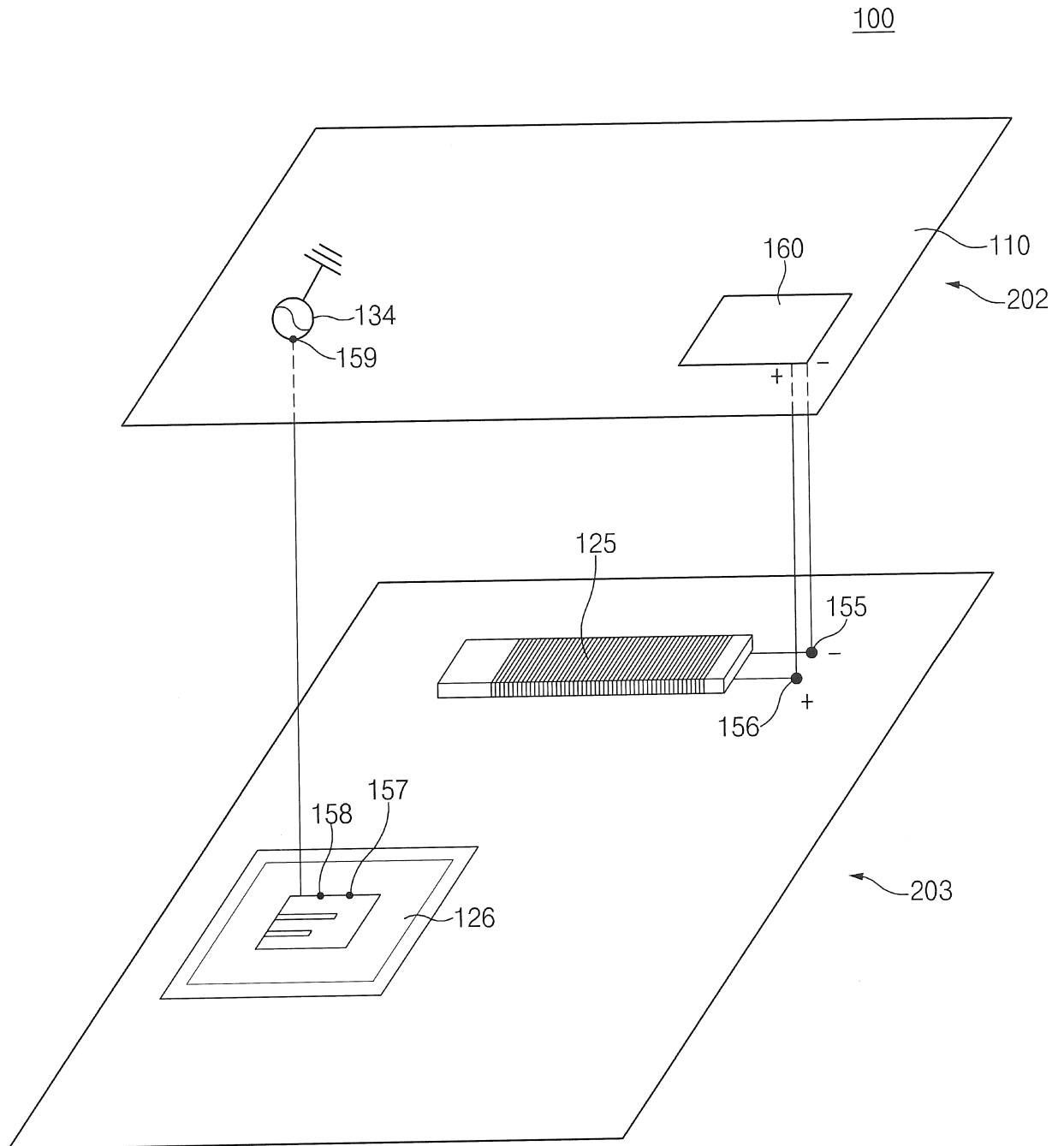


FIG. 26

27/34

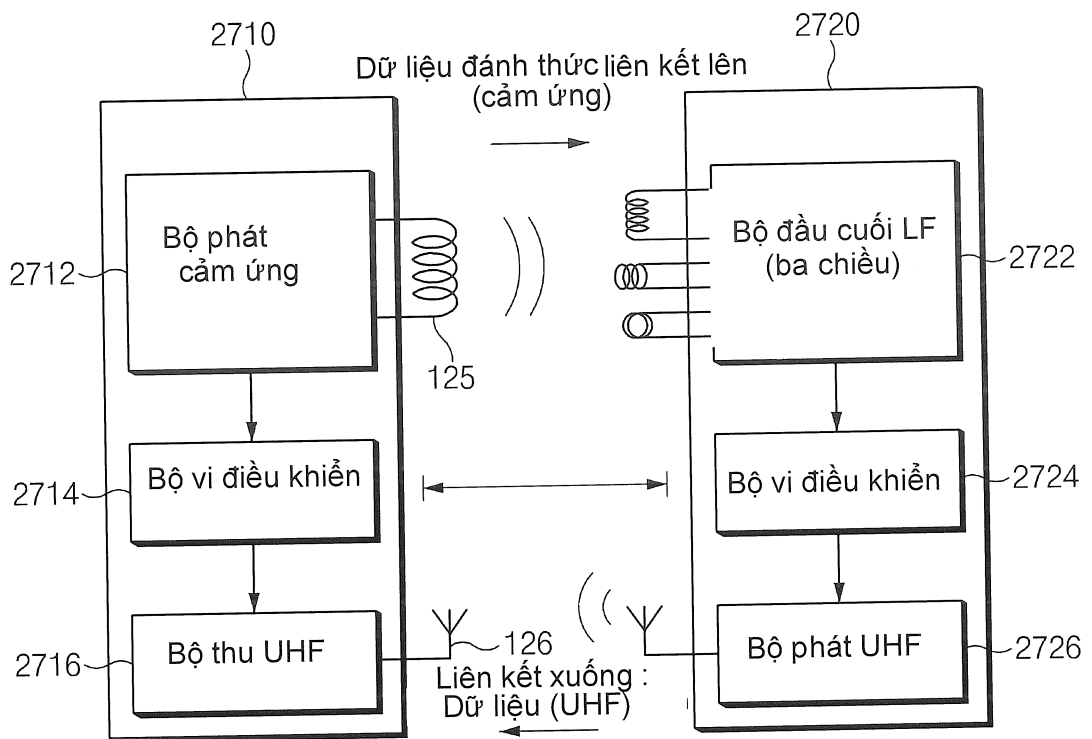


FIG. 27

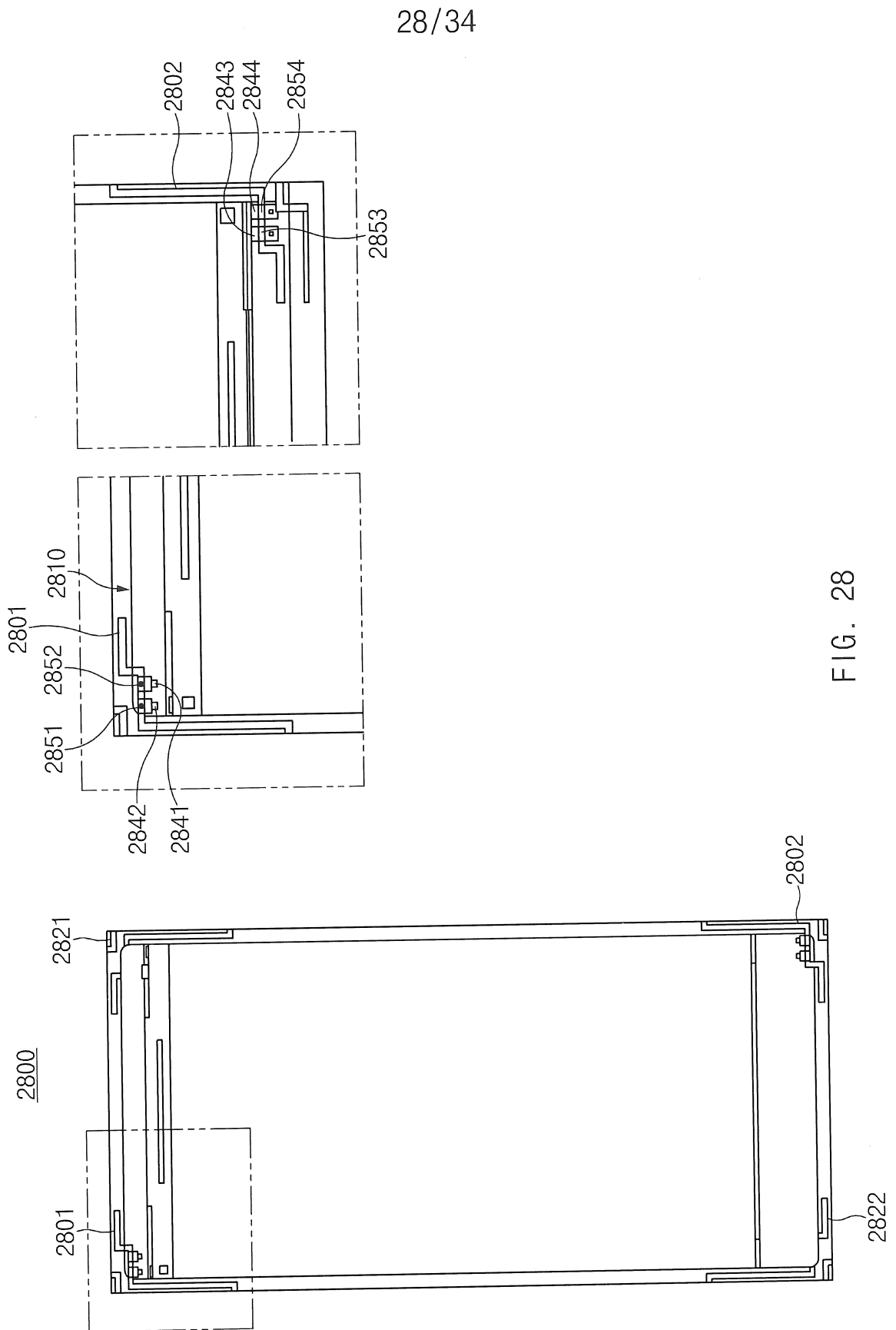
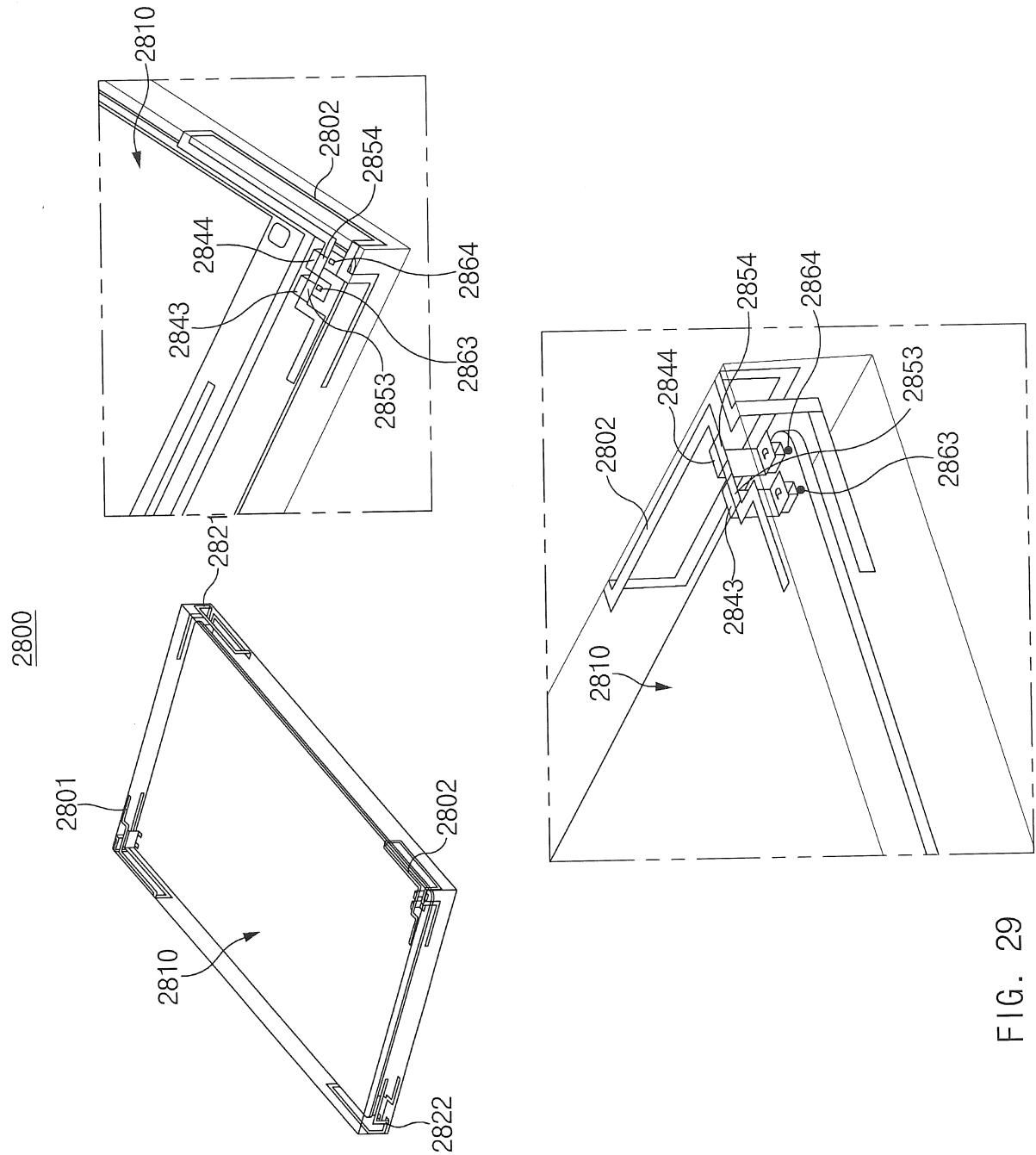


FIG. 28



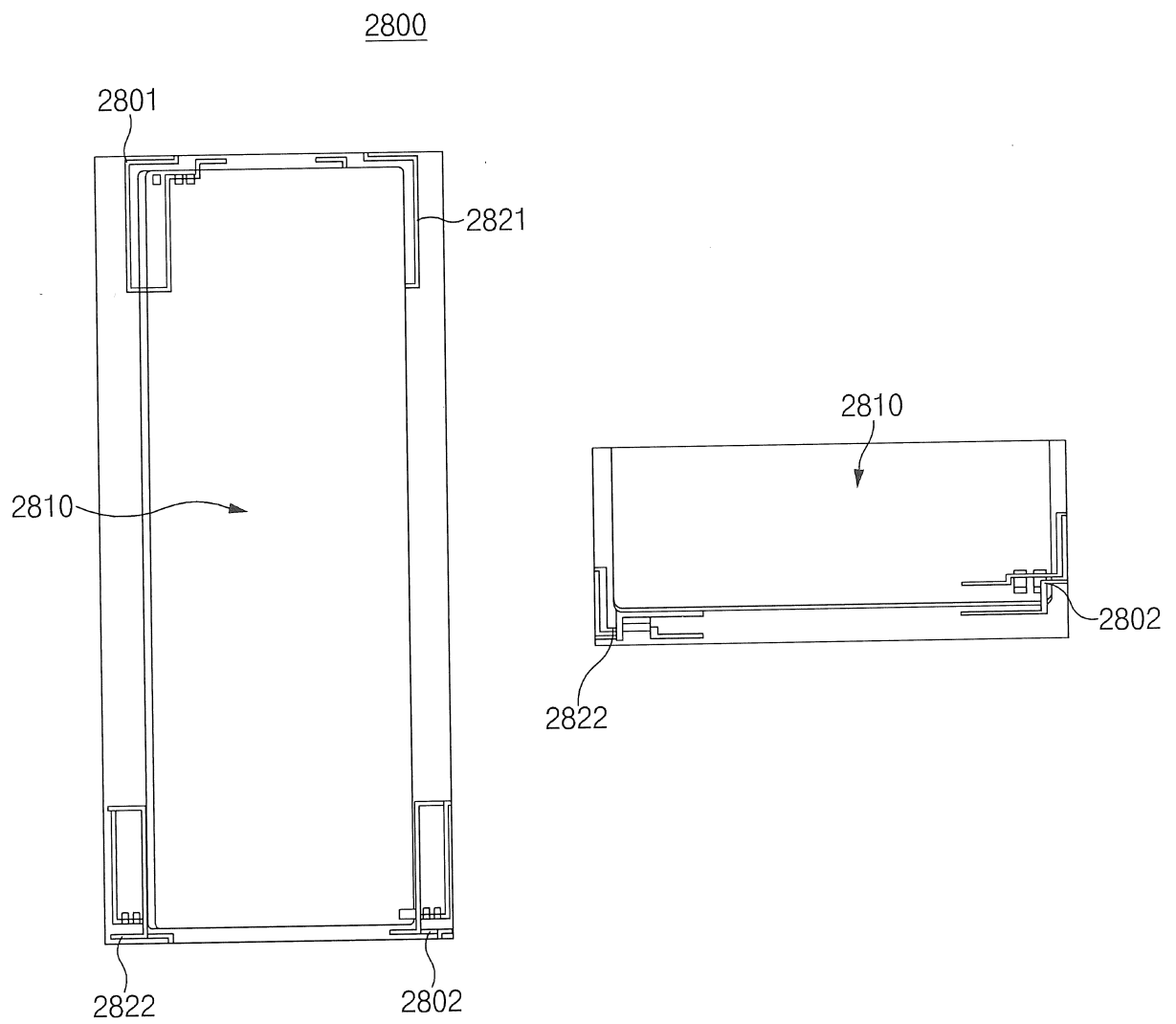


FIG. 30

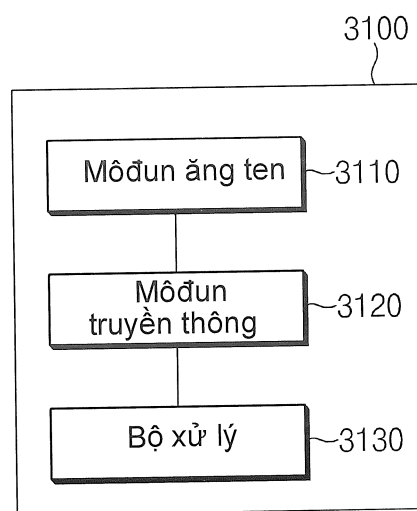


FIG. 31

32/34

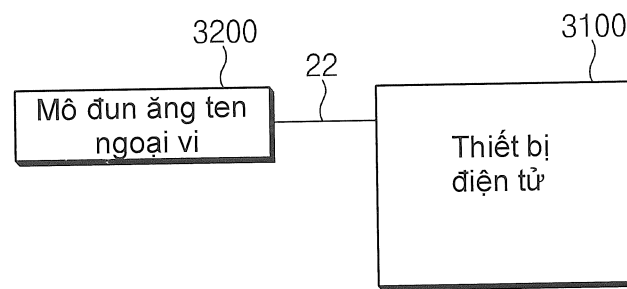


FIG. 32

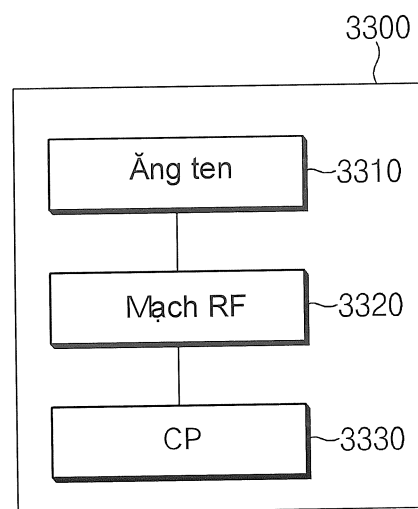


FIG. 33

34/34

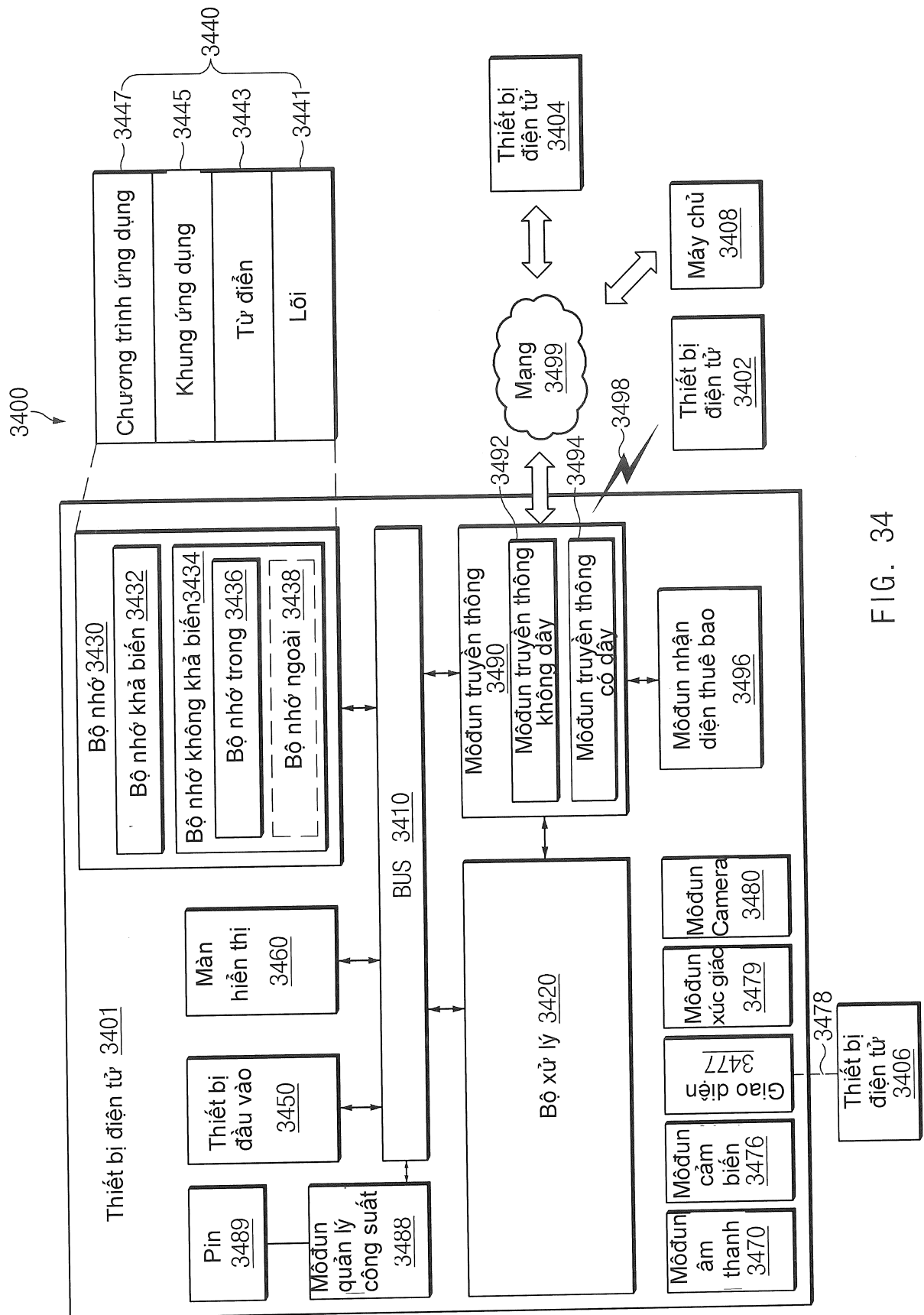


FIG. 34