



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

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

(11)



1-0045990

(51)<sup>7</sup> H01Q 1/52; H01Q 1/38; H01Q 1/48;  
H04M 1/02; H01Q 5/335; H01Q 5/35;  
H01Q 1/24

(13) B

(21) 1-2018-02747

(22) 20/02/2017

(86) PCT/KR2017/001863 20/02/2017

(87) WO 2017/142386 24/08/2017

(30) 10-2016-0020120 20/02/2016 KR

(45) 26/05/2025 446

(43) 25/10/2018 367A

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

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

(72) KIM, Kyoung Mok (KR); KIM, Young Jun (KR); KIM, Yoon Jung (KR); SUNG, Sang Bong (KR); YOON, Shin Ho (KR); JEONG, Jin Young (KR).

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

(54) THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ

(21) 1-2018-02747

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử này bao gồm vỏ gồm bộ phận kim loại thứ nhất, bộ phận kim loại thứ hai, và phần phân đoạn không dẫn điện được bố trí giữa một đầu của bộ phận kim loại thứ nhất và một đầu của bộ phận kim loại thứ hai, bộ phận nối đất, mạch truyền thông không dây được nối với điểm thứ nhất của bộ phận kim loại thứ nhất thông qua đường dẫn điện thứ nhất và được nối với điểm thứ hai của bộ phận kim loại thứ nhất thông qua đường dẫn điện thứ hai, hình mẫu dẫn điện thứ nhất được nối điện với đường dẫn điện thứ nhất, hình mẫu dẫn điện thứ hai được nối điện với đường dẫn điện thứ hai, phần tử biến thiên điện thứ nhất được nối điện giữa đường dẫn điện thứ nhất và bộ phận nối đất, và phần tử biến thiên điện thứ hai được nối điện giữa bộ phận kim loại thứ hai và bộ phận nối đất.

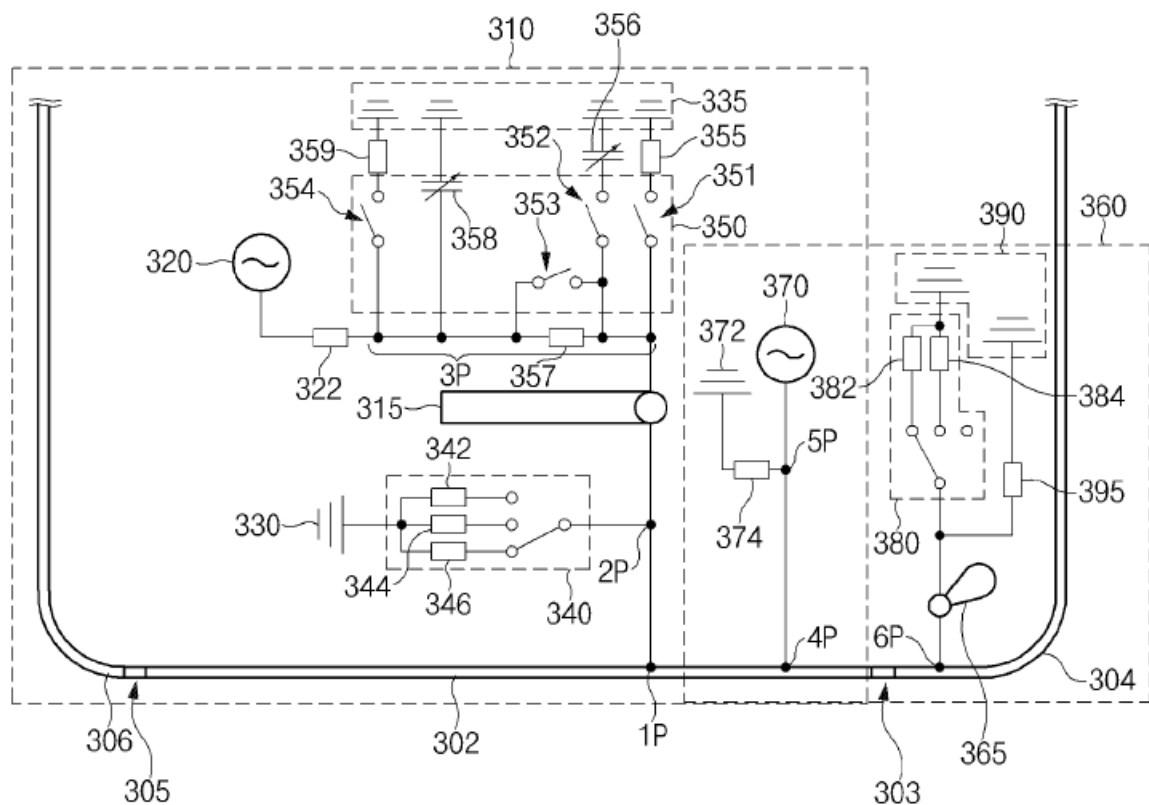


FIG. 3

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Nói chung, sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử, và cụ thể hơn, đề cập đến thiết bị điện tử bao gồm ăng ten.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Do sự phát triển gần đây của công nghệ thông tin/truyền thông, các thiết bị mạng chẳng hạn như các trạm cơ sở đã được lắp đặt trên khắp Hàn Quốc. Các thiết bị điện tử được ghép nối theo cách có truyền thông với trạm cơ sở nhờ đó cho phép người dùng thiết bị điện tử truyền và thu nhận dữ liệu đến và từ thiết bị khác thông qua mạng.

Để các thiết bị điện tử truyền thông qua mạng, một hoặc nhiều cấu hình ăng ten được bố trí trong thiết bị điện tử.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

#### **Vấn đề kỹ thuật**

Các khía cạnh của sáng chế đã được thực hiện để ít nhất giải quyết các vấn đề và/hoặc các nhược điểm nêu trên và ít nhất tạo ra các ưu điểm được mô tả dưới đây. Theo đó, một khía cạnh của sáng chế đề xuất ăng ten có thể tạo ra hiệu suất vượt trội và có thể được gắn chặt trong khoảng trống lắp đặt của thiết bị điện tử một cách dễ dàng.

Khía cạnh khác của sáng chế đề xuất thiết bị điện tử bao gồm ăng ten tiếp sóng được ghép nối mà nối vỏ kim loại và dây tiếp sóng với tụ điện.

Khía cạnh khác của sáng chế đề xuất thiết bị điện tử trong đó các dây tiếp sóng của ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai, mà sử dụng ít nhất một phần vỏ kim loại của thiết bị điện tử, được nối với một bộ phận kim loại.

#### **Giải pháp kỹ thuật**

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử bao gồm vỏ gồm bộ phận kim loại thứ nhất, bộ phận kim loại thứ hai, và phần phân đoạn không dẫn điện được bố trí giữa một đầu của bộ phận kim loại thứ nhất và một đầu của bộ phận kim loại thứ hai, bộ phận nối đất, mạch truyền thông không dây được nối với điểm thứ nhất của bộ phận kim loại thứ nhất thông qua đường dẫn điện thứ nhất và được nối với điểm thứ hai của bộ phận kim loại thứ nhất thông qua đường dẫn điện thứ hai, hình mẫu dẫn điện thứ nhất được nối điện với đường dẫn điện thứ nhất, hình mẫu dẫn điện thứ hai được nối điện với đường dẫn điện thứ hai, phần tử biến thiên điện thứ nhất được nối điện giữa đường dẫn điện thứ nhất và bộ phận nối đất, và phần tử biến thiên điện thứ hai được nối điện giữa bộ phận kim loại thứ hai và bộ phận nối đất.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử này bao gồm vỏ gồm phần dẫn điện thứ nhất bao gồm đầu thứ nhất, phần dẫn điện thứ hai bao gồm đầu thứ hai gần sát đầu thứ nhất, và phần không dẫn điện được lắp giữa đầu thứ nhất và đầu thứ hai, bộ phận nối đất, mạch truyền thông không dây được nối điện với điểm thứ nhất của phần dẫn điện kéo dài thông qua đường dẫn điện thứ nhất và với điểm thứ hai của phần dẫn điện thứ nhất thông qua đường dẫn điện thứ hai, hình mẫu dẫn điện thứ nhất được nối điện với đường dẫn điện thứ nhất, hình mẫu dẫn điện thứ hai được nối điện với đường dẫn điện thứ hai, phần tử biến thiên điện thứ nhất được nối điện giữa đường dẫn điện thứ nhất và bộ phận nối đất, và phần tử biến thiên điện thứ hai được nối điện giữa phần dẫn điện thứ hai và bộ phận nối đất.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Các dây tiếp sóng của ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai của các thiết bị điện tử được mô tả ở đây được nối với một bộ phận kim loại (vỏ) giữa các phần phân đoạn không dẫn điện và các phần tử biến thiên điện mà điều hưởng tần số ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai, nhờ đó tạo ra hiệu suất truyền thông hiệu quả của ăng ten thứ nhất và

ăng ten thứ hai khi so với các cấu hình ăng ten của thiết bị điện tử thông thường. Ngoài ra, hiệu suất truyền thông có thể được nâng cao bằng cách giảm trừ nhiễu giữa ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai của thiết bị điện tử ở dải tần cần thiết bằng cách sử dụng phần tử biến thiên điện.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Các khía cạnh, dấu hiệu, và ưu điểm nêu trên và các khía cạnh, dấu hiệu, và ưu điểm khác theo các phương án nhất định của sáng chế sẽ rõ ràng hơn nhờ phần mô tả chi tiết sau đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ của một phần cấu trúc ăng ten sử dụng vỏ dẫn điện của thiết bị điện tử, mà dây tiếp sóng được nối với vỏ này, và trong đó các bộ phận nối đất lần lượt được nối với một bộ phận kim loại và bộ phận kim loại khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ của một phần cấu trúc ăng ten sử dụng vỏ dẫn điện của thiết bị điện tử, mà dây tiếp sóng được nối với vỏ này, và trong đó các bộ phận nối đất lần lượt được nối với một bộ phận kim loại và bộ phận kim loại khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ của một phần cấu trúc ăng ten sử dụng vỏ dẫn điện của thiết bị điện tử, mà dây tiếp sóng được nối với vỏ này, và trong đó các bộ phận nối đất lần lượt được nối với một bộ phận kim loại và bộ phận kim loại khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ của một phần một bề mặt của bảng mạch in (printed circuit board - PCB) được lắp trên thiết bị điện tử, theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ của phần tử biến thiên điện thứ nhất và phần tử biến thiên điện thứ ba trên Fig.4, theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ của một phần bề mặt đối diện của bảng mạch in (PCB) được lắp trên thiết bị điện tử trên Fig.4, theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ của một phần của một đoạn thiết bị điện tử, khi được quan sát từ phía bên, theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ của một phần bên trong của thiết bị điện tử, theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là sơ đồ của một phần bên trong của thiết bị điện tử, theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là sơ đồ của một phần của vỏ phía sau của thiết bị điện tử, theo một phương án của sáng chế;

Fig.11a là sơ đồ mạch minh họa ăng ten của thiết bị điện tử, theo một phương án của sáng chế;

Fig.11b là bảng minh họa các giá trị của các thiết bị được minh họa trên sơ đồ mạch, theo một phương án của sáng chế;

Fig.11c là sơ đồ hoạt động truyền thông dựa trên sự chuyển mạch, theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là bảng minh họa các hoạt động truyền thông của ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai của thiết bị điện tử, theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là đồ thị hệ số sóng đứng theo điện áp (Voltage Standing Wave Ratio - VSWR) của ăng ten thứ nhất, theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là đồ thị (VSWR) của ăng ten thứ hai, theo một phương án của sáng chế;

Fig.15 là đồ thị (VSWR) của ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai, theo một phương án của sáng chế;

Fig.16 là đồ thị (VSWR) của ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai, theo một phương án của sáng chế;

Fig.17 là đồ thị (VSWR) của ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai, theo một phương án của sáng chế;

Fig.18 là đồ thị (VSWR) của ăng ten thứ hai dựa trên sự có mặt của bộ phận nối đất thứ nhất, theo một phương án của sáng chế;

Fig.19 là đồ thị (đặc tính S21) của ăng ten thứ hai dựa trên sự có mặt của bộ phận nối đất thứ nhất, theo một phương án của sáng chế;

Fig.20 là đồ thị (VSWR) ở dải trung tần của ăng ten thứ nhất dựa trên sự lựa chọn của phần tử biến thiên điện thứ nhất của ăng ten thứ nhất, theo một phương án của sáng chế;

Fig.21 là đồ thị (VSWR) ở dải trung tần của ăng ten thứ hai dựa trên sự lựa chọn của phần tử biến thiên điện thứ nhất của ăng ten thứ nhất, theo một phương án của sáng chế;

Fig.22 là đồ thị (VSWR) ở dải trung tần của ăng ten thứ hai dựa trên sự lựa chọn của phần tử biến thiên điện thứ nhất của ăng ten thứ nhất, theo một phương án của sáng chế;

Fig.23 là sơ đồ của một phần cấu trúc ăng ten sử dụng vỏ dẫn điện của thiết bị điện tử, mà bộ phận nối đất được nối vào vỏ này, và trong đó các dây tiếp sóng lần lượt được nối với một bộ phận kim loại và bộ phận kim loại khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.24 là sơ đồ của một phần cấu trúc ăng ten sử dụng vỏ dẫn điện của thiết bị điện tử, mà bộ phận nối đất được nối vào vỏ này, và trong đó các dây tiếp sóng lần lượt được nối với một bộ phận kim loại và bộ phận kim loại khác theo một phương án của

sáng chế;

Fig.26 là sơ đồ khối của thiết bị điện tử, theo một phương án của sáng chế;

Fig.27 là sơ đồ khối của môđun chương trình, theo một phương án của sáng chế;

Fig.28a là hình vẽ phối cảnh phía trước của thiết bị điện tử, theo một phương án của sáng chế;

Fig.28b là hình vẽ phối cảnh phía sau của thiết bị điện tử, theo một phương án của sáng chế; và

Fig.28c là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị điện tử để điều khiển dải hoạt động của ăng ten, theo một phương án của sáng chế.

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

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Các phương án theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, các phương án của sáng chế không bị giới hạn ở các phương án cụ thể và nên được hiểu là bao gồm tất cả các cải biến, thay đổi, các thiết bị và các phương pháp tương đương, và/hoặc các phương án thay thế theo sáng chế.

Các thuật ngữ “có”, “có thể có”, “bao gồm”, và “có thể bao gồm” như được sử dụng ở đây biểu thị sự có mặt của các dấu hiệu tương ứng (ví dụ, các phần tử chẳng hạn như các trị số, các chức năng, công đoạn, hoặc bộ phận), và không loại trừ sự có mặt của các dấu hiệu bổ sung.

Các thuật ngữ “A hoặc B”, “ít nhất một trong số A hoặc/và B”, hoặc “một hoặc nhiều trong số A hoặc/và B” như được sử dụng ở đây bao gồm tất cả các kết hợp có thể có của các đối tượng được liệt kê kèm với các thuật ngữ này. Ví dụ, “A hoặc B”, “ít nhất một trong số A và B”, hoặc “ít nhất một trong số A hoặc B” có nghĩa là (1) bao



gồm ít nhất một A, (2) bao gồm ít nhất một B, hoặc (3) bao gồm cả ít nhất một A và ít nhất một B.

Các thuật ngữ chẳng hạn như “thứ nhất” và “thứ hai” như được sử dụng ở đây có thể điều chỉnh các phần tử khác nhau bất kể thứ tự và/hoặc độ quan trọng của các phần tử tương ứng, và không làm giới hạn các phần tử tương ứng. Các thuật ngữ này có thể được sử dụng nhằm mục đích phân biệt một phần tử này với phần tử khác. Ví dụ, thiết bị người dùng thứ nhất và thiết bị người dùng thứ hai có thể biểu thị các thiết bị người dùng khác nhau bất kể thứ tự hoặc độ quan trọng. Ví dụ, phần tử thứ nhất có thể được gọi là phần tử thứ hai mà không tách rời khỏi phạm vi của sáng chế, và tương tự, phần tử thứ hai có thể được gọi là phần tử thứ nhất.

Sẽ hiểu rằng, khi một phần tử (ví dụ, phần tử thứ nhất) “được ghép nối (theo cách có hoạt động hoặc theo cách có truyền thông) với/vào” hoặc “được nối với” phần tử khác (ví dụ, phần tử thứ hai), thì phần tử này có thể được ghép nối một cách trực tiếp với/vào phần tử khác, và có thể có phần tử xen giữa (ví dụ, phần tử thứ ba) ở giữa phần tử này và phần tử khác. Ngược lại, sẽ hiểu rằng, khi một phần tử (ví dụ, phần tử thứ nhất) “được ghép nối một cách trực tiếp với/vào” hoặc “được nối một cách trực tiếp với” phần tử khác (ví dụ, phần tử thứ hai), thì không có phần tử xen giữa (ví dụ, phần tử thứ ba) ở giữa phần tử này và phần tử khác.

Cách diễn đạt “được tạo cấu hình để (hoặc được thiết lập để)” như được sử dụng ở đây có thể được sử dụng hoán đổi được với “phù hợp để”, “có khả năng”, “được thiết kế để”, “được làm phù hợp để”, “được tạo ra để”, hoặc “có thể” tùy theo ngữ cảnh. Thuật ngữ “được tạo cấu hình để (được thiết lập để)” không nhất thiết có nghĩa là “được thiết kế chuyên để” ở mức độ phần cứng. Thay vào đó, cách diễn đạt “thiết bị được tạo cấu hình để?” có thể có nghĩa là thiết bị “có khả năng?” cùng với các cơ cấu hoặc các bộ phận khác trong ngữ cảnh nhất định. Ví dụ, “bộ xử lý được tạo cấu hình để (được

thiết lập để) thực hiện A, B, và C” có thể có nghĩa là bộ xử lý chuyên dụng (ví dụ, bộ xử lý được nhúng) để thực hiện hoạt động tương ứng, hoặc bộ xử lý đa năng (ví dụ, bộ xử lý trung tâm (CPU) hoặc bộ xử lý ứng dụng) có khả năng thực hiện hoạt động tương ứng bằng cách thực thi một hoặc nhiều chương trình phần mềm được lưu trữ trong thiết bị nhớ.

Thuật ngữ “môđun” như được sử dụng ở đây có thể được định nghĩa là, ví dụ, đơn vị bao gồm một trong số phần cứng, phần mềm, và phần sụn hoặc hai hoặc nhiều tổ hợp của chúng. Thuật ngữ “môđun” có thể được sử dụng hoán đổi được với, ví dụ, các thuật ngữ “đơn vị”, “logic”, “khối logic”, “thành phần”, hoặc “mạch”, và thuật ngữ tương tự. “Môđun” có thể là đơn vị nhỏ nhất của thành phần được tích hợp hoặc một phần của thành phần này. “Môđun” có thể là đơn vị nhỏ nhất thực hiện một hoặc nhiều chức năng hoặc một phần của chức năng này. “Môđun” có thể được thực hiện về mặt cơ học hoặc điện tử. Ví dụ, “môđun” có thể bao gồm ít nhất một trong số chip mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), các mảng cổng lập trình được theo trường (field-programmable gate array - FPGA), hoặc thiết bị logic lập trình được, mà đã được biết hoặc sẽ được phát triển trong tương lai, để thực hiện các hoạt động nhất định.

Các thuật ngữ được sử dụng để mô tả các phương án khác nhau theo sáng chế nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không nhằm giới hạn sáng chế. Như được sử dụng ở đây, các dạng số ít cũng nhằm bao gồm các dạng số nhiều, trừ khi ngữ cảnh chỉ ra rõ ràng khác. Tất cả các thuật ngữ được sử dụng ở đây bao gồm các thuật ngữ kỹ thuật hoặc khoa học có ý nghĩa giống như ý nghĩa thường được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng trừ khi các thuật ngữ này được định nghĩa khác. Các thuật ngữ được định nghĩa trong từ điển thường được sử dụng nên được diễn giải là có ý nghĩa giống hoặc tương tự như ý nghĩa trong ngữ cảnh của kỹ thuật có

liên quan và không nên được diễn giải là có ý nghĩa lý tưởng hoặc phóng đại trừ khi các thuật ngữ này được định nghĩa rõ ràng ở đây. Tùy trường hợp, ngay cả các thuật ngữ được định nghĩa trong sáng chế này cũng không nên được diễn giải là loại trừ các phương án của sáng chế.

Các thiết bị điện tử theo các phương án của sáng chế có thể bao gồm ít nhất một trong số, ví dụ, các điện thoại thông minh, máy tính bảng cá nhân (personal computer – PC), điện thoại di động, điện thoại truyền hình, máy đọc sách điện tử, PC để bàn, PC xách tay, máy tính xách tay cỡ nhỏ (netbook), máy trạm, máy chủ, thiết bị hỗ trợ cá nhân kỹ thuật số (personal digital assistant - PDA), máy phát đa phương tiện cầm tay (portable multimedia player - PMP), máy phát âm thanh tiêu chuẩn nhóm chuyên gia hình ảnh động (MPEG-1 hoặc MPEG-2) lớp 3 (MP3), thiết bị y tế di động, camera, hoặc thiết bị đeo được. Theo một phương án của sáng chế, các thiết bị đeo được có thể bao gồm ít nhất một trong số các thiết bị đeo được kiểu phụ kiện (ví dụ, đồng hồ đeo tay, nhẫn, vòng tay, vòng chân, vòng cổ, kính mắt, kính áp tròng, hoặc các thiết bị gắn trên đầu (head-mounted-device - HMD)), các thiết bị đeo được liền với vải hoặc quần áo (ví dụ, quần áo điện tử), các thiết bị đeo được gắn vào cơ thể (ví dụ, miếng dán da hoặc hình xăm), hoặc các thiết bị đeo cấy được (ví dụ, mạch cấy được).

Các thiết bị điện tử có thể là các thiết bị gia dụng của nhà thông minh. Các thiết bị gia dụng của nhà thông minh có thể bao gồm ít nhất một trong số, ví dụ, tivi (TV), đầu phát đĩa đa năng kỹ thuật số (digital versatile disk - DVD), thiết bị âm thanh, tủ lạnh, điều hòa không khí, máy làm sạch, lò, lò vi sóng, máy giặt, máy làm sạch không khí, hộp giải mã tín hiệu truyền hình, bảng điều khiển tự động hóa căn hộ, bảng điều khiển an ninh, đầu giải mã TV (ví dụ, Samsung HomeSync™, Apple TV™, hoặc Google TV™), máy chơi trò chơi có tay cầm (ví dụ, Xbox™ và PlayStation™), từ điển điện tử, chìa khóa điện tử, máy thu-ghi hình (camcorder), hoặc khung tranh điện tử.

Các thiết bị điện tử có thể bao gồm ít nhất một trong số các thiết bị y tế khác nhau (ví dụ, các thiết bị đo y tế cầm tay khác nhau (chẳng hạn như máy đo đường huyết, máy theo dõi nhịp tim, máy theo dõi huyết áp, hoặc nhiệt kế, và các thiết bị tương tự), thiết bị chụp mạch cộng hưởng từ (magnetic resonance angiography - MRA), thiết bị chụp cộng hưởng từ (magnetic resonance imaging - MRI), thiết bị chụp cắt lớp vi tính (computed tomography - CT), máy quét, hoặc thiết bị siêu âm, và các thiết bị tương tự), thiết bị dẫn đường, bộ thu hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system - GPS), bộ ghi dữ liệu sự kiện (event data recorder - EDR), bộ ghi dữ liệu bay (flight data recorder - FDR), thiết bị thông tin giải trí trên xe, trang thiết bị điện tử dùng cho tàu (ví dụ, hệ thống dẫn đường, la bàn hồi chuyển, và các thiết bị tương tự), các thiết bị an ninh, điện tử hàng không, cụm thiết bị gắn ráp lô dùng cho xe, robot công nghiệp hoặc gia đình, máy rút tiền tự động (automatic teller machine - ATM), thiết bị điểm bán hàng (points of sale - POS), hoặc các thiết bị Internet vạn vật (Internet of Things - IoT) (ví dụ, bóng đèn, các bộ cảm biến khác nhau, điện kế hoặc khí kế, các thiết bị phun tưới, thiết bị báo cháy, bộ điều nhiệt, đèn đường, lò nướng, dụng cụ tập thể dục, bình nước nóng, bộ cấp nhiệt, bình đun, và các thiết bị tương tự).

Các thiết bị điện tử có thể còn bao gồm ít nhất một trong số các bộ phận của đồ nội thất hoặc công trình/kiến trúc, bảng điện tử, thiết bị thu tín hiệu điện tử, thiết bị chiếu, hoặc các dụng cụ đo khác nhau (chẳng hạn như đồng hồ đo nước, đồng hồ đo điện, đồng hồ đo khí, hoặc máy đo sóng, và các thiết bị tương tự). Các thiết bị điện tử có thể là một hoặc nhiều kết hợp của các thiết bị nêu trên. Các thiết bị điện tử có thể là các thiết bị điện tử dẻo. Ngoài ra, các thiết bị điện tử không bị giới hạn ở các thiết bị nêu trên, và có thể bao gồm các thiết bị điện tử mới theo sự phát triển của các công nghệ mới.

Sau đây, các thiết bị điện tử theo các phương án khác nhau theo sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Thuật ngữ “người dùng” như được sử dụng ở

đây có thể dùng để chỉ người dùng thiết bị điện tử hoặc có thể dùng để chỉ thiết bị (ví dụ, thiết bị điện tử trí tuệ nhân tạo) mà sử dụng thiết bị điện tử.

Fig.1 là sơ đồ của một phần cấu trúc ăng ten sử dụng vỏ dẫn điện của thiết bị điện tử, mà dây tiếp sóng được nối với vỏ này, và trong đó các bộ phận nối đất lần lượt được nối với một bộ phận kim loại và bộ phận kim loại khác theo một phương án của sáng chế.

Fig.1 minh họa phần bên trong của đầu dưới của thiết bị điện tử 100. Thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm vỏ bên bao gồm bộ phận kim loại thứ nhất 102, bộ phận kim loại thứ hai 104, bộ phận kim loại thứ ba 106, phần phân đoạn thứ nhất 103 giữa một đầu của bộ phận kim loại thứ nhất 102 và một đầu của bộ phận kim loại thứ hai 104, và phần phân đoạn thứ hai 105 giữa một đầu của bộ phận kim loại thứ nhất 102 và một đầu của bộ phận kim loại thứ ba 106. Ví dụ, thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm vỏ gồm bề mặt thứ nhất (ví dụ, hướng của panen hiển thị của thiết bị điện tử 100), bề mặt thứ hai (ví dụ, hướng của nắp pin của thiết bị điện tử 100) hướng theo hướng ngược lại với bề mặt thứ nhất, và bề mặt bên bao quanh ít nhất một phần khoảng trống giữa bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai. Bảng mạch in (printed circuit board - PCB), mà ít nhất một thành phần điện tử được lắp trên đó, bảng mạch in dẻo (flexible printed circuit board - FPCB), và/hoặc pin có thể được bố trí ở bên trong vỏ.

Thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm ăng ten thứ nhất 110 và ăng ten thứ hai 160. Ăng ten thứ nhất 110 có thể bao gồm dây tiếp sóng 120, bộ phận nối đất 130, và phần tử biến thiên điện 140. Ăng ten thứ nhất 110 có thể sử dụng ít nhất một phần của bộ phận kim loại thứ nhất 102 và bộ phận kim loại thứ ba 106 làm hình mẫu dẫn điện. Ăng ten thứ hai 160 có thể bao gồm dây tiếp sóng 170, bộ phận nối đất thứ nhất 175, phần tử biến thiên điện 180, và bộ phận nối đất thứ hai 190. Ăng ten thứ hai 160 có thể sử dụng ít nhất một phần của bộ phận kim loại thứ nhất 102 và bộ phận kim loại thứ hai 104 làm

hình mẫu dẫn điện.

Phần tử biến thiên điện 140 và/hoặc phần tử biến thiên điện 180 có thể bao gồm bộ chuyển mạch (ví dụ, SP2T hoặc SP3T) và các thành phần điện khác nhau (ví dụ, cuộn cảm, tụ điện, và điện trở).

Dây tiếp sóng 120 của ăng ten thứ nhất 110 có thể được nối với một điểm 1p của bộ phận kim loại thứ nhất 102 giữa cấu trúc thứ nhất 107 (ví dụ, cổng kết nối bus nối tiếp đa năng (universal serial bus – USB)) và cấu trúc thứ hai 108 (ví dụ, cổng kết nối tai nghe). Bộ phận nối đất 130 của ăng ten thứ nhất 110 có thể được nối với một điểm 2p của đường dẫn điện thứ nhất mà nối dây tiếp sóng 120 và bộ phận kim loại thứ nhất 102. Điểm 2p có thể gần với một đầu của bộ phận kim loại thứ nhất 102 mà liền kề với phần phân đoạn thứ nhất 103 hơn điểm 1p.

Dây tiếp sóng 120 của ăng ten thứ nhất 110 và dây tiếp sóng 170 của ăng ten thứ hai 160 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất 102 trong khi cấu trúc thứ nhất 108 (ví dụ, cổng kết nối tai nghe) được đặt vào giữa các dây tiếp sóng 120 và 170. Dây tiếp sóng 170 của ăng ten thứ hai 160 có thể được nối với một điểm 3p của bộ phận kim loại thứ nhất 102. Bộ phận nối đất thứ nhất 175 của ăng ten thứ hai 160 có thể được nối với một điểm 4p của đường dẫn điện thứ hai mà nối dây tiếp sóng 170 và bộ phận kim loại thứ nhất 102. Bộ phận nối đất thứ hai 190 của ăng ten thứ hai 160 và phần tử biến thiên điện 180 có thể được nối với một điểm 5p của bộ phận kim loại thứ ba 106.

Vì khoảng trống lắp đặt không đủ lớn để cho phép bộ phận nối đất thứ nhất 175 của ăng ten thứ hai 160 được nối với bộ phận kim loại thứ hai 104 và số lượng gờ của bộ phận kim loại thứ nhất 102 không đủ lớn để cho phép bộ phận nối đất thứ nhất 175 của ăng ten thứ hai 160 được nối trực tiếp với bộ phận kim loại thứ nhất 102, nên bộ phận nối đất thứ nhất 175 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất 102 thông qua đường dẫn điện thứ hai.

Mạch truyền thông và/hoặc bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý truyền thông (communication processor - CP)) có thể điều khiển phần tử biến thiên điện 140 và phần tử biến thiên điện 180. Ít nhất một trong số mạch truyền thông và/hoặc bộ xử lý có thể điều khiển phần tử biến thiên điện 140 để nối bộ phận nối đất 130 với bộ phận kim loại thứ nhất 102 thông qua một trong số linh kiện thứ nhất 142, linh kiện thứ hai 144, và linh kiện thứ ba 146 của ăng ten thứ nhất 110. Ít nhất một trong số mạch truyền thông và/hoặc bộ xử lý có thể điều khiển phần tử biến thiên điện 180 để nối bộ phận nối đất thứ hai 190 với bộ phận kim loại thứ hai 104 thông qua một trong số linh kiện thứ nhất 182 và linh kiện thứ hai 184 của ăng ten thứ hai 160. Khi phần tử biến thiên điện 180 bao gồm bộ chuyển mạch SP3T, thì một trong số ba đầu nối của SP3T có thể được nối với linh kiện thứ nhất 182, đầu nối thứ hai của SP3T có thể được nối với linh kiện thứ hai 182, và đầu nối còn lại của SP3T có thể không được nối với linh kiện bất kỳ. Theo đó, ít nhất một trong số mạch truyền thông và/hoặc bộ xử lý có thể điều khiển phần tử biến thiên điện 180 sao cho không linh kiện nào trong số linh kiện thứ nhất 182 và linh kiện thứ hai 184 được nối. Thông qua hoạt động lựa chọn linh kiện, mạch truyền thông có thể điều chỉnh các tần số cộng hưởng của ăng ten thứ nhất 110 và ăng ten thứ hai 160. Mỗi trong số các linh kiện có thể là một trong số điện trở, điện dung, và cuộn cảm.

Fig.2 là sơ đồ của một phần cấu trúc ăng ten sử dụng vỏ dẫn điện của thiết bị điện tử, mà dây tiếp sóng được nối với vỏ này, và trong đó các bộ phận nối đất lần lượt được nối với một bộ phận kim loại và bộ phận kim loại khác theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 minh họa phần bên trong của đầu dưới của thiết bị điện tử 200. Thiết bị điện tử 200 có thể bao gồm vỏ bên bao gồm bộ phận kim loại thứ nhất 202, bộ phận kim loại thứ hai 204, bộ phận kim loại thứ ba 206, phần phân đoạn thứ nhất 203 giữa một đầu của bộ phận kim loại thứ nhất 202 và một đầu của bộ phận kim loại thứ hai 204, và

phần phân đoạn thứ hai 205 giữa một đầu của bộ phận kim loại thứ nhất 202 và bộ phận kim loại thứ ba 206. Thiết bị điện tử 200 có thể bao gồm vỏ gồm bề mặt thứ nhất (ví dụ, hướng của panen hiển thị của thiết bị điện tử 200), bề mặt thứ hai (ví dụ, hướng của nắp pin của thiết bị điện tử 200) hướng theo hướng ngược lại với bề mặt thứ nhất, và bề mặt bên bao quanh ít nhất một phần khoảng trống giữa bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai. PCB, mà ít nhất một thành phần điện tử được lắp trên đó, FPCB, và pin có thể được chứa ở bên trong vỏ.

Thiết bị điện tử 200 có thể bao gồm ăng ten thứ nhất 210 và ăng ten thứ hai 260. Ăng ten thứ nhất 210 có thể bao gồm hình mẫu dẫn điện 215, dây tiếp sóng 220, bộ phận nối đất thứ nhất 230, bộ phận nối đất thứ hai 235, phần tử biến thiên điện thứ nhất 240, và phần tử điện thứ hai 250. Ăng ten thứ nhất 210 có thể sử dụng ít nhất một phần của bộ phận kim loại thứ nhất 202 đến thứ ba 206 làm hình mẫu dẫn điện. Tương tự, ăng ten thứ hai 260 có thể bao gồm hình mẫu dẫn điện 265, dây tiếp sóng 270, bộ phận nối đất thứ nhất 272, phần tử biến thiên điện 280, và bộ phận nối đất thứ hai 290. Ăng ten thứ hai 260 có thể sử dụng ít nhất một phần của bộ phận kim loại thứ nhất 202 đến thứ ba 206 làm hình mẫu dẫn điện.

Hình mẫu dẫn điện 215 của ăng ten thứ nhất 210 và hình mẫu dẫn điện 265 của ăng ten thứ hai 260 có thể được thể hiện dưới các dạng khác nhau, và có thể được khắc trong bộ phận không dẫn điện theo phương pháp tạo cấu trúc trực tiếp bằng laze (laser direct structuring - LDS).

Phần tử biến thiên điện thứ nhất 240 và phần tử biến thiên điện 280 có thể bao gồm bộ chuyển mạch (ví dụ, SP2T hoặc SP3T) và các thành phần điện khác nhau (ví dụ, cuộn cảm, tụ điện, và điện trở). Phần tử biến thiên điện thứ hai 250 có thể bộ điều hướng (ví dụ, RF1135).

Dây tiếp sóng 220 của ăng ten thứ nhất 210 và dây tiếp sóng 270 của ăng ten thứ



hai 260 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất 202. Dây tiếp sóng 220 của ăng ten thứ nhất 210 có thể được nối với một điểm 1p của bộ phận kim loại thứ nhất 202 thông qua đường dẫn điện thứ nhất. Ngoài ra, bộ phận nối đất thứ nhất 230 của ăng ten thứ nhất 210 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất 202 thông qua phần tử biến thiên điện thứ nhất 240. Bộ phận nối đất 230 của ăng ten thứ nhất 210 có thể được nối với một điểm 2p của đường dẫn điện thứ nhất mà nối dây tiếp sóng 220 và bộ phận kim loại thứ nhất 202. Hình mẫu dẫn điện 215 của ăng ten thứ nhất 210 có thể được nối với một điểm của đường dẫn điện thứ nhất mà nối dây tiếp sóng 220 và bộ phận kim loại thứ nhất 202. Bộ phận nối đất thứ hai 235 có thể được nối với một điểm 3p của đường dẫn điện thứ nhất thông qua phần tử biến thiên điện thứ hai 250 để được nối với bộ phận kim loại thứ nhất 202. Điểm 2p có thể gần với một đầu của bộ phận kim loại thứ nhất 202 mà liền kề với phần phân đoạn thứ nhất 203 hơn điểm 1p.

Dây tiếp sóng 270 của ăng ten thứ hai 260 có thể được nối với một điểm 4p của bộ phận kim loại thứ nhất 202 thông qua đường dẫn điện thứ hai. Bộ phận nối đất thứ nhất 272 của ăng ten thứ hai 260 có thể được nối với một điểm 5p của đường dẫn điện thứ hai mà nối dây tiếp sóng 270 và bộ phận kim loại thứ nhất 202. Bộ phận nối đất thứ hai 290 của ăng ten thứ hai 260 có thể được nối với một điểm 6p của bộ phận kim loại thứ ba 206 thông qua phần tử biến thiên điện 280 hoặc linh kiện 274 (ví dụ, linh kiện cuộn cảm). Ngoài ra, hình mẫu dẫn điện 265 của ăng ten thứ hai 260 có thể được nối với một điểm của đường dẫn điện thứ ba mà nối bộ phận nối đất thứ hai 290 và bộ phận kim loại thứ ba 206.

Vì khoảng trống lắp đặt không đủ lớn để cho phép bộ phận nối đất thứ nhất 272 của ăng ten thứ hai 260 được nối với bộ phận kim loại thứ hai 204 và số lượng gờ của bộ phận kim loại thứ nhất 202 không đủ lớn để cho phép bộ phận nối đất thứ nhất 272 của ăng ten thứ hai 160 được nối trực tiếp với bộ phận kim loại thứ nhất 202, nên bộ

phần nối đất thứ nhất 175 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất 202 thông qua đường dẫn điện thứ hai.

CP có thể điều khiển phần tử biến thiên điện thứ nhất 240, phần tử biến thiên điện thứ hai 250, và phần tử biến thiên điện 280. Bằng cách điều khiển phần tử biến thiên điện thứ nhất 240, phần tử biến thiên điện thứ hai 250, và phần tử biến thiên điện 280, mạch truyền thông hoặc bộ xử lý có thể điều chỉnh các tần số cộng hưởng của ăng ten thứ nhất 210 và ăng ten thứ hai 260. Mạch truyền thông hoặc bộ xử lý có thể cho phép ăng ten thứ nhất 210 thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng ít nhất một phần của hình mẫu dẫn điện 215 và/hoặc bộ phận kim loại thứ nhất 202 đến thứ ba 206 và thay đổi sự cộng hưởng điện bằng cách sử dụng phần tử biến thiên điện thứ nhất 240 và phần tử biến thiên điện thứ hai 250 để cho phép ăng ten thứ nhất 210 thực hiện truyền thông ở dải tần mong muốn. CP có thể cho phép ăng ten thứ hai 260 thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng ít nhất một phần của hình mẫu dẫn điện 265 và/hoặc bộ phận kim loại thứ nhất 202 đến thứ ba 206 và thay đổi sự cộng hưởng điện bằng cách sử dụng phần tử biến thiên điện 280 để cho phép ăng ten thứ hai 260 thực hiện truyền thông ở dải tần mong muốn.

Phần tử biến thiên điện thứ nhất 240 và phần tử biến thiên điện thứ hai 250 của ăng ten thứ nhất 210 có thể điều chỉnh tần số cộng hưởng của ăng ten thứ hai 260 dựa trên kết quả điều khiển, và phần tử biến thiên điện 280 của ăng ten thứ hai 260 có thể điều chỉnh tần số cộng hưởng của ăng ten thứ nhất 210 dựa trên kết quả điều khiển.

Fig.3 là sơ đồ của một phần cấu trúc ăng ten sử dụng vỏ dẫn điện của thiết bị điện tử, mà dây tiếp sóng được nối với vỏ này, và trong đó các bộ phận nối đất lần lượt được nối với một bộ phận kim loại và bộ phận kim loại khác theo một phương án của sáng chế.

Fig.3 minh họa phần bên trong của đầu dưới của thiết bị điện tử 300. Thiết bị

điện tử 300 có thể bao gồm vỏ bên bao gồm bộ phận kim loại thứ nhất 302, bộ phận kim loại thứ hai 304, bộ phận kim loại thứ ba 306, phần phân đoạn thứ nhất 303 giữa một đầu của bộ phận kim loại thứ nhất 302 và một đầu của bộ phận kim loại thứ hai 304, và phần phân đoạn thứ hai 305 giữa một đầu của bộ phận kim loại thứ nhất 302 và một đầu của bộ phận kim loại thứ ba 306. Thiết bị điện tử 300 có thể bao gồm vỏ gồm bề mặt thứ nhất (ví dụ, hướng của panen hiển thị của thiết bị điện tử 300), bề mặt thứ hai (ví dụ, hướng của nắp pin của thiết bị điện tử 300) hướng về bề mặt thứ nhất, và bề mặt bên bao quanh ít nhất một phần khoảng trống giữa bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai. PCB, mà ít nhất một thành phần điện tử được lắp trên đó, FPCB, và pin có thể được chứa ở bên trong vỏ.

Thiết bị điện tử 300 có thể bao gồm ăng ten thứ nhất 310 và ăng ten thứ hai 360. Ăng ten thứ nhất 310 có thể bao gồm hình mẫu dẫn điện 315, dây tiếp sóng 320, bộ phận nối đất thứ nhất 330, bộ phận nối đất thứ hai 335, phần tử biến thiên điện thứ nhất 340, và phần tử điện thứ hai 350. Ăng ten thứ nhất 310 có thể sử dụng ít nhất một phần của bộ phận kim loại thứ nhất 302 đến thứ ba 306 làm hình mẫu dẫn điện. Tương tự, ăng ten thứ hai 360 có thể bao gồm hình mẫu dẫn điện 365, dây tiếp sóng 370, bộ phận nối đất thứ nhất 372, phần tử biến thiên điện 380, và bộ phận nối đất thứ hai 390. Ăng ten thứ hai 360 có thể sử dụng ít nhất một phần của bộ phận kim loại thứ nhất 302 đến thứ ba 306 làm hình mẫu dẫn điện.

Hình mẫu dẫn điện 315 của ăng ten thứ nhất 310 và hình mẫu dẫn điện 365 của ăng ten thứ hai 360 có thể được thể hiện dưới các dạng khác nhau, và có thể được khắc trong bộ phận không dẫn điện theo phương pháp LDS.

Phần tử biến thiên điện thứ nhất 340 và phần tử biến thiên điện 380 có thể bao gồm bộ chuyển mạch (ví dụ, SP2T hoặc SP3T) và các thành phần điện khác nhau (ví dụ, cuộn cảm, tụ điện, và điện trở). Phần tử biến thiên điện thứ hai 350 có thể là bộ điều

hưởng (ví dụ, RF1135).

Dây tiếp sóng 320 của ăng ten thứ nhất 310 và dây tiếp sóng 370 của ăng ten thứ hai 360 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất 302. Dây tiếp sóng 320 của ăng ten thứ nhất 310 có thể được nối với một điểm 1p của bộ phận kim loại thứ nhất 302 thông qua đường dẫn điện thứ nhất. Bộ phận nối đất thứ nhất 330 của ăng ten thứ nhất 310 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất 302 thông qua phần tử biến thiên điện thứ nhất 340. Bộ phận nối đất thứ nhất 330 của ăng ten thứ nhất 310 có thể được nối với một điểm 2p của đường dẫn điện thứ nhất mà nối dây tiếp sóng 320 và bộ phận kim loại thứ nhất 302. Hình mẫu dẫn điện 315 của ăng ten thứ nhất 310 có thể được nối với một điểm của đường dẫn điện mà nối dây tiếp sóng 320 và bộ phận kim loại thứ nhất 302. Bộ phận nối đất thứ hai 335 có thể được nối với một điểm 3p của đường dẫn điện thứ nhất thông qua phần tử biến thiên điện thứ hai 350 để được nối với bộ phận kim loại thứ nhất 202. Điểm 2p có thể gần với một đầu của bộ phận kim loại thứ nhất 303 mà liền kề với phần phân đoạn thứ nhất 302 hơn điểm 1p.

Dây tiếp sóng 370 của ăng ten thứ hai 360 có thể được nối với một điểm 4p của bộ phận kim loại thứ nhất 202 thông qua đường dẫn điện thứ hai. Bộ phận nối đất thứ nhất 372 của ăng ten thứ hai 360 có thể được nối với một điểm 5p của đường dẫn điện thứ hai mà nối dây tiếp sóng 370 và bộ phận kim loại thứ nhất 302 thông qua linh kiện 374 (ví dụ, linh kiện cuộn cảm). Bộ phận nối đất thứ hai 390 của ăng ten thứ hai 360 có thể được nối với một điểm 6p của bộ phận kim loại thứ hai 304 thông qua phần tử biến thiên điện 380 hoặc linh kiện 395 (ví dụ, cuộn cảm). Hình mẫu dẫn điện 365 của ăng ten thứ hai 360 có thể được nối với một điểm của đường dẫn điện mà nối bộ phận nối đất thứ hai 390 và bộ phận kim loại thứ hai 304.

Vì khoảng trống lắp đặt không đủ lớn để cho phép bộ phận nối đất thứ nhất 372 của ăng ten thứ hai 360 được nối với bộ phận kim loại thứ hai 304 và số lượng gờ của

bộ phận kim loại thứ nhất 302 không đủ lớn để cho phép bộ phận nối đất thứ nhất 372 của ăng ten thứ hai 360 được nối trực tiếp với bộ phận kim loại thứ nhất 302, nên bộ phận nối đất thứ nhất 372 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất 302 thông qua đường dẫn điện thứ hai.

CP có thể điều khiển phần tử biến thiên điện thứ nhất 340, phần tử biến thiên điện thứ hai 350, và phần tử biến thiên điện 380. Bằng cách điều khiển phần tử biến thiên điện thứ nhất 340, phần tử biến thiên điện thứ hai 350, và phần tử biến thiên điện 380, mạch truyền thông hoặc bộ xử lý có thể điều chỉnh các tần số cộng hưởng của ăng ten thứ nhất 310 và ăng ten thứ hai 360. CP có thể cho phép ăng ten 310 thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng ít nhất một phần của hình mẫu dẫn điện 315 và/hoặc bộ phận kim loại thứ nhất 302 đến thứ ba 306 và thay đổi sự cộng hưởng điện bằng cách sử dụng phần tử biến thiên điện thứ nhất 340 và phần tử biến thiên điện thứ hai 350 để cho phép ăng ten thứ nhất 310 thực hiện truyền thông ở dải tần mong muốn. CP có thể cho phép ăng ten thứ hai 360 thực hiện truyền thông bằng cách sử dụng hình mẫu dẫn điện 365, và thay đổi sự cộng hưởng điện bằng cách sử dụng ít nhất một phần của phần tử biến thiên điện 380 và/hoặc bộ phận kim loại thứ nhất 302 đến thứ ba 306 để cho phép ăng ten thứ hai 360 thực hiện truyền thông ở dải tần mong muốn.

Phần tử biến thiên điện thứ nhất 340 và phần tử biến thiên điện thứ hai 350 của ăng ten thứ nhất 310 có thể điều chỉnh tần số cộng hưởng của ăng ten thứ hai 360 dựa trên kết quả điều khiển, và phần tử biến thiên điện 380 của ăng ten thứ hai 360 có thể điều chỉnh tần số cộng hưởng của ăng ten thứ nhất 310 dựa trên kết quả điều khiển.

Phần tử biến thiên điện thứ nhất 340 có thể nối một linh kiện bất kỳ trong số linh kiện thứ nhất 342, linh kiện thứ hai 344, và linh kiện thứ ba 346 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 340 với bộ chuyển mạch của phần tử biến thiên điện thứ nhất 340. Bộ phận nối đất thứ nhất 330 của ăng ten thứ nhất 310 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ

nhất 302 thông qua linh kiện được lựa chọn bởi phần tử biến thiên điện thứ nhất 340. Phần tử biến thiên điện thứ nhất 340 có thể không nối linh kiện nào trong số linh kiện thứ nhất 342, linh kiện thứ hai 344, và linh kiện thứ ba 346 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 340 với bộ chuyển mạch của phần tử biến thiên điện thứ nhất 340. Trong trường hợp này, bộ phận nối đất thứ nhất 330 của ăng ten thứ nhất 310 có thể không được nối với bộ phận kim loại thứ nhất 302.

Phần tử biến thiên điện thứ hai 350 có thể bao gồm bộ chuyển mạch thứ nhất 351, bộ chuyển mạch thứ hai 352, bộ chuyển mạch thứ ba 353, và bộ chuyển mạch thứ tư 354. Khi bộ chuyển mạch thứ nhất 351 của phần tử biến thiên điện thứ hai 350 được đóng, thì bộ phận nối đất thứ hai 335 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất 302 thông qua linh kiện thứ nhất 355. Khi bộ chuyển mạch thứ hai 352 của phần tử biến thiên điện thứ hai 350 được đóng, thì bộ phận nối đất thứ hai 335 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất 302 thông qua linh kiện thứ hai 356 của phần tử biến thiên điện thứ hai 350. Khi bộ chuyển mạch thứ ba 353 của phần tử biến thiên điện thứ hai 350 được đóng, thì dòng điện truyền đến bộ chuyển mạch thứ ba 353 và dòng điện không truyền đến linh kiện thứ ba 357 sao cho linh kiện thứ ba 357 có thể được mở. Khi bộ chuyển mạch thứ ba 353 của phần tử biến thiên điện thứ hai 350 được mở, thì dòng điện có thể truyền đến linh kiện thứ ba 357. Bất kể các trạng thái (được đóng hoặc được mở) của bộ chuyển mạch thứ nhất 351 đến thứ tư 354, bộ phận nối đất thứ hai 335 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất 302 thông qua linh kiện thứ tư 358 của phần tử biến thiên điện thứ hai 350. Khi bộ chuyển mạch thứ tư 354 của phần tử biến thiên điện thứ hai 350 được đóng, thì bộ phận nối đất thứ hai 335 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất 302 thông qua linh kiện thứ năm 359. Phần tử biến thiên điện thứ hai 350 có thể đóng ít nhất một trong số bộ chuyển mạch thứ nhất 351 đến thứ tư 354, hoặc có thể mở tất cả các bộ chuyển mạch. Nếu tất cả các bộ chuyển mạch được mở, thì dây tiếp sóng 320 của ăng ten thứ nhất 310 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất 302

thông qua linh kiện 322 và linh kiện thứ ba 357.

Phần tử biến thiên điện 380 của ăng ten thứ hai 360 có thể nối bộ phận nối đất thứ hai 390 với bộ phận kim loại thứ hai 304 thông qua một trong số linh kiện thứ nhất 382 hoặc linh kiện thứ hai 384 của phần tử biến thiên điện 380. Phần tử biến thiên điện 380 có thể nối bộ phận nối đất thứ hai 390 với bộ phận kim loại thứ hai 304 thông qua linh kiện 395 mà không cần sử dụng một linh kiện bất kỳ trong số linh kiện thứ nhất 382 và linh kiện thứ hai 384. Linh kiện thứ nhất 382 hoặc linh kiện thứ hai 384 được nối thông qua bộ chuyển mạch của phần tử biến thiên điện 380 có thể được nối giữa bộ phận nối đất thứ hai 390 và bộ phận nối đất thứ hai 390 song song với linh kiện 395.

Hoạt động của ăng ten bao gồm phần tử biến thiên điện thứ nhất 340 và phần tử biến thiên điện thứ hai 350 của ăng ten thứ nhất 310, và phần tử biến thiên điện 380 của ăng ten thứ hai 360 sẽ được mô tả có dựa vào Fig.11.

Fig.4 là sơ đồ của một phần một bề mặt của PCB được lắp trên thiết bị điện tử, theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.4, PCB được lắp trên thiết bị điện tử có thể bao gồm dây tiếp sóng thứ nhất 420 và dây tiếp sóng thứ hai 470. Dây tiếp sóng thứ nhất 420 có thể là dây tiếp sóng 320 của ăng ten thứ nhất 310 trên Fig.3 và dây tiếp sóng thứ hai 470 có thể là dây tiếp sóng 370 của ăng ten thứ hai 360 trên Fig.3. PCB có thể bao gồm phần tử biến thiên điện thứ nhất 440, phần tử biến thiên điện thứ hai 480, và phần tử biến thiên điện thứ ba 450. Phần tử biến thiên điện thứ nhất 440 và phần tử biến thiên điện thứ ba 450 có thể lần lượt là phần tử biến thiên điện thứ nhất 340 và phần tử biến thiên điện thứ hai 350 của ăng ten thứ nhất 310 trên Fig.3 và phần tử biến thiên điện thứ hai 480 có thể là phần tử biến thiên điện thứ nhất 380 của ăng ten thứ hai 360 trên Fig.3. PCB có thể bao gồm các phần ghép nối thứ nhất 425 đến thứ sáu 495, và các phần ghép nối thứ nhất 425 đến thứ sáu 495 có thể là các kẹp chữ C.

Linh kiện thứ nhất 442, linh kiện thứ hai 444, và linh kiện thứ ba 446 có thể là linh kiện thứ nhất 342, linh kiện thứ hai 344, và linh kiện thứ ba 346 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 340 của ăng ten thứ nhất 310 trên Fig.3. Ngoài ra, linh kiện thứ tư 422, linh kiện thứ năm 455, linh kiện thứ sáu 457, và linh kiện thứ bảy 459 có thể là linh kiện được nối với dây tiếp sóng 320 của ăng ten thứ nhất 310 trên Fig.3, linh kiện thứ nhất 355 được nối với bộ phận nối đất thứ hai 335, linh kiện thứ ba 357 được nối với linh kiện 322, và linh kiện thứ năm 359 được nối với bộ phận nối đất thứ hai 335. Linh kiện thứ tám 474 có thể là linh kiện 374 được nối với bộ phận nối đất thứ nhất 372 của ăng ten thứ hai 360 trên Fig.3. Phần tử thứ chín 482 có thể là linh kiện thứ nhất 382 của phần tử biến thiên điện 382 của ăng ten thứ hai 360 trên Fig.3. Linh kiện thứ mười 492 có thể là linh kiện 395 được nối với bộ phận nối đất thứ hai 390 của ăng ten thứ hai 360 trên Fig.3.

Tín hiệu được cấp bởi dây tiếp sóng thứ nhất 420 có thể được chuyển đến phần ghép nối thứ nhất 425 dọc theo đường nét đứt trên Fig.4. Một đầu của hình mẫu dẫn điện thứ nhất (ví dụ, hình mẫu dẫn điện 315 trên Fig.3) có thể được ghép nối với phần ghép nối thứ nhất 425, và phần ghép nối thứ nhất 425 có thể được nối điện với hình mẫu dẫn điện thứ nhất. Theo đó, tín hiệu được cấp bởi dây tiếp sóng thứ nhất 420 có thể được chuyển đến hình mẫu dẫn điện thứ nhất thông qua phần ghép nối thứ nhất 425.

Đầu đối diện của hình mẫu dẫn điện thứ nhất có thể được nối với phần ghép nối thứ hai 445. Phần ghép nối thứ ba 455 có thể được bố trí trên bề mặt đối diện của PCB tương ứng với vị trí của phần ghép nối thứ hai 445, và phần ghép nối thứ ba 455 có thể được nối với vỏ của thiết bị điện tử đến bộ phận kim loại thứ nhất (ví dụ, bộ phận kim loại thứ nhất 302 trên Fig.3). Phần ghép nối thứ hai 445 và bộ phận kim loại thứ nhất có thể được nối với nhau thông qua lỗ của PCB. Theo đó, tín hiệu được cấp bởi dây tiếp sóng thứ nhất 420 có thể được cấp đến bộ phận kim loại thứ nhất thông qua hình mẫu



dẫn điện thứ nhất.

Một đầu của phần tử biến thiên điện thứ nhất 440 có thể được nối với phần ghép nối thứ hai 445 dọc theo đường nét đứt trên Fig.4. Phần tử biến thiên điện thứ nhất 440 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất. Một đầu của phần tử biến thiên điện thứ ba 450 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất thông qua phần ghép nối thứ nhất 425, hình mẫu dẫn điện thứ nhất, phần ghép nối thứ hai 445, và phần ghép nối thứ ba 455. Đầu đối diện của phần tử biến thiên điện thứ nhất 440 và đầu đối diện của phần tử biến thiên điện thứ ba 450 có thể được nối với bộ phận nối đất của ăng ten thứ nhất.

Tín hiệu được cấp bởi dây tiếp sóng thứ hai 470 có thể được chuyển đến phần ghép nối thứ tư 475 dọc theo đường nét đứt trên Fig.4. Phần ghép nối thứ tư 475 có thể được bố trí trên bề mặt đối diện của PCB trên Fig.4, và có thể được nối thông qua lỗ hoặc chi tiết tương tự. Phần ghép nối thứ tư 475 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất. Tín hiệu được cấp bởi dây tiếp sóng thứ hai 470 có thể được chuyển đến bộ phận kim loại thứ nhất thông qua phần ghép nối thứ tư 475.

Một đầu của phần tử biến thiên điện thứ hai 480 có thể được nối với phần ghép nối thứ năm 485. Phần ghép nối thứ năm 485 có thể được nối với phần ghép nối thứ sáu 495 được bố trí trên bề mặt đối diện của PCB tương ứng với vị trí của phần ghép nối thứ năm 485 thông qua lỗ hoặc chi tiết tương tự. Ngoài ra, phần ghép nối thứ sáu 495 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ hai (ví dụ, bộ phận kim loại thứ hai 304 trên Fig.3). Đầu đối diện của phần tử biến thiên điện thứ hai 480 có thể được nối với bộ phận nối đất của ăng ten thứ hai. Hơn nữa, phần ghép nối thứ sáu 495 có thể được nối với hình mẫu dẫn điện thứ hai (ví dụ, hình mẫu dẫn điện 465 của ăng ten thứ hai 360 trên Fig.3).

Fig.5 là sơ đồ của phần tử biến thiên điện thứ nhất và phần tử biến thiên điện thứ hai trên Fig.4, theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.5, phần tử biến thiên điện thứ nhất 440 và/hoặc phần tử điện thứ hai

480 có thể thu nhận tín hiệu từ dây tiếp sóng thứ nhất 410 hoặc dây tiếp sóng thứ hai 460 trên Fig.4 thông qua các chân tiếp sóng 540 và 580.

Khi phần tử biến thiên điện thứ nhất 440 sử dụng linh kiện thứ nhất 442 trên Fig.4 (ví dụ, linh kiện thứ nhất 342 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 340 trên Fig.3), tín hiệu có thể được chuyển từ chân tiếp sóng 540 đến chân 548. Phần tử biến thiên điện thứ nhất 440 có thể nối chân tiếp sóng 540 và chân 548 bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch, và tín hiệu có thể được chuyển đến linh kiện thứ nhất 442 trên Fig.4.

Khi phần tử biến thiên điện thứ nhất 440 sử dụng linh kiện thứ hai 444 trên Fig.4 (ví dụ, linh kiện thứ hai 344 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 340 trên Fig.3), thì tín hiệu có thể được chuyển từ chân tiếp sóng 540 đến chân 542. Phần tử biến thiên điện thứ nhất 440 có thể nối chân tiếp sóng 540 và chân 542 bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch, và tín hiệu có thể được chuyển đến linh kiện thứ hai 444 trên Fig.4.

Khi phần tử biến thiên điện thứ nhất 440 sử dụng linh kiện thứ hai 446 trên Fig.4, thì tín hiệu có thể được chuyển từ chân tiếp sóng 540 đến chân 549. Phần tử biến thiên điện thứ nhất 440 có thể nối chân tiếp sóng 540 và chân 549 bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch, và tín hiệu có thể được chuyển đến linh kiện thứ ba 446 trên Fig.4.

Khi phần tử biến thiên điện thứ hai 480 sử dụng linh kiện thứ chín 482 trên Fig.4 (ví dụ, linh kiện thứ nhất 382 của phần tử biến thiên điện 380 trên Fig.3), thì tín hiệu có thể được chuyển từ chân tiếp sóng 580 đến chân 588. Phần tử biến thiên điện thứ hai 480 có thể nối chân tiếp sóng 580 và chân 588 bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch, và tín hiệu có thể được chuyển đến linh kiện thứ chín 482 trên Fig.4.

Khi phần tử biến thiên điện thứ hai 480 sử dụng linh kiện ngắn mạch (ví dụ, linh kiện thứ hai 384 của phần tử biến thiên điện 380 trên Fig.3), tín hiệu có thể được chuyển từ chân tiếp sóng 580 đến chân 589. Phần tử biến thiên điện thứ ba 480 có thể nối chân tiếp sóng 580 và chân 589 bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch, và tín hiệu có thể được

chuyển đến linh kiện ngắn mạch. Linh kiện ngắn mạch có thể là linh kiện có điện trở bằng 0 Ôm hoặc có thể được thực hiện mà không cần linh kiện bất kỳ. Bộ phận nối đất được nối với một đầu của phần tử biến thiên điện thứ hai 480 (ví dụ, linh kiện thứ nhất 382 và/hoặc linh kiện thứ hai 384 của linh kiện biến thiên điện 380 của ăng ten thứ hai 360 trên Fig.3) và bộ phận kim loại thứ hai (ví dụ, bộ phận kim loại thứ hai 304 trên Fig.3) có thể được nối với nhau mà không cần sử dụng linh kiện.

Khi phần tử biến thiên điện thứ hai 480 được sử dụng ở trạng thái tắt, thì tín hiệu có thể được chuyển từ chân tiếp sóng 580 đến chân 582. Phần tử biến thiên điện thứ hai 480 có thể nối chân tiếp sóng 580 và chân 582 bằng cách sử dụng bộ chuyển mạch, và bộ phận nối đất được nối với một đầu của phần tử biến thiên điện thứ hai 480 và bộ phận kim loại thứ hai có thể không được nối với nhau.

Fig.6 là sơ đồ của một phần bề mặt đối diện của PCB được lắp trên thiết bị điện tử trên Fig.4, theo một phương án của sáng chế.

Ít nhất một phần bề mặt đối diện của PCB trên Fig.6 có thể bao gồm phần ghép nối thứ nhất 645, phần ghép nối thứ hai 675, phần ghép nối thứ ba 685, và phần ghép nối thứ tư 695. Phần ghép nối thứ nhất 645, phần ghép nối thứ hai 675, và phần ghép nối thứ ba 685 có thể lần lượt là phần ghép nối thứ ba 455, phần ghép nối thứ tư 475, và phần ghép nối thứ sáu 495 trên Fig.4.

Phần ghép nối thứ nhất 645 và phần ghép nối thứ hai 675 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất 602 (ví dụ, bộ phận kim loại thứ nhất 302 trên Fig.3), và phần ghép nối thứ ba 685 và phần ghép nối thứ tư 695 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ hai 604 (ví dụ, bộ phận kim loại thứ hai 304 trên Fig.3). Phần phân đoạn không dẫn điện 603 có thể được bố trí giữa một đầu của bộ phận kim loại thứ nhất 602 và một đầu của bộ phận kim loại thứ hai 604.

Dây tiếp sóng thứ nhất (ví dụ, dây tiếp sóng thứ nhất 420 trên Fig.4) có thể cấp

tín hiệu đến bộ phận kim loại thứ nhất 602 thông qua phần ghép nối thứ nhất 645, và dây tiếp sóng thứ hai (ví dụ, dây tiếp sóng thứ hai 470 trên Fig.4) có thể cấp tín hiệu đến bộ phận kim loại thứ nhất 602 thông qua phần ghép nối thứ hai 675.

Fig.7 là sơ đồ của một đoạn của thiết bị điện tử, khi được quan sát từ phía bên, theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị điện tử có thể bao gồm PCB 710, giá đỡ 720, panen hiển thị 730, bộ phận kim loại 770, vỏ phía sau 780, và nắp pin 790. Giá đỡ 720 và vỏ kim loại 770 dẫn điện, và vỏ phía sau 780 và nắp pin 790 có thể không dẫn điện.

Phần ghép nối thứ nhất 740 và phần ghép nối thứ hai 750 có thể được bố trí trên các bề mặt đối diện của PCB 710. Phần ghép nối thứ nhất 740 và phần ghép nối thứ hai 750 có thể là phần ghép nối thứ hai 445 và phần ghép nối thứ ba 455 trên Fig.4. Phần ghép nối thứ nhất 740 và phần ghép nối thứ hai 750 có thể là phần ghép nối thứ năm 485 và phần ghép nối thứ sáu 495 trên Fig.4. Phần ghép nối thứ nhất 740 và phần ghép nối thứ hai 750 có thể được nối với nhau thông qua lỗ hoặc chi tiết tương tự.

Khi bộ phận kim loại 770 (ví dụ, phần ghép nối thứ nhất 740 và phần ghép nối thứ hai 750) tương ứng với phần ghép nối thứ hai 445 và phần ghép nối thứ ba 455 trên Fig.4, phần ghép nối thứ nhất 740, bộ phận kim loại thứ nhất 602 trên Fig.6, hoặc phần ghép nối thứ nhất 740 và phần ghép nối thứ hai 750 có thể được nối với phần ghép nối thứ năm 485 và phần ghép nối thứ sáu 495 trên Fig.4 và bộ phận kim loại thứ hai 604 trên Fig.6. Ngoài ra, phần ghép nối thứ hai 750 có thể được nối với hình mẫu dẫn điện 760 (ví dụ, hình mẫu dẫn điện 315 của ăng ten thứ nhất 310 trên Fig.3 hoặc hình mẫu dẫn điện 365 của ăng ten thứ hai 360 trên Fig.3). Hình mẫu dẫn điện 760 có thể được khắc trên vỏ phía sau không dẫn điện 780 theo phương pháp LDS.

Như được mô tả ở trên, vì phần ghép nối thứ nhất 740 và phần ghép nối thứ hai 750 có thể được nối với nhau thông qua lỗ hoặc chi tiết tương tự, nên hình mẫu dẫn điện

760 và vỏ kim loại 770 có thể được nối điện với nhau để hoạt động dưới dạng các bộ phát xạ được tạo cấu hình để xác định tần số truyền thông và thực hiện truyền thông.

Fig.8 là sơ đồ bên trong của thiết bị điện tử, theo một phương án của sáng chế.

Phần bên trong của thiết bị điện tử trên Fig.8 có thể tương ứng với ít nhất một phần của bề mặt sau của thiết bị điện tử ở trạng thái trong đó nắp pin (ví dụ, nắp pin 790 trên Fig.7) và vỏ phía sau (ví dụ, vỏ phía sau 780 trên Fig.7) của thiết bị điện tử không được lắp.

Thiết bị điện tử trên Fig.8 bao gồm một bề mặt của PCB trên Fig.4. Thiết bị điện tử có thể bao gồm dây tiếp sóng thứ nhất 820 và dây tiếp sóng thứ hai 870. Dây tiếp sóng thứ nhất 820 và/hoặc dây tiếp sóng thứ hai 870 có thể lần lượt là dây tiếp sóng thứ nhất 420 và/hoặc dây tiếp sóng thứ hai 470 trên Fig.4.

PCB của thiết bị điện tử có thể bao gồm phần ghép nối thứ nhất 825, phần ghép nối thứ hai 845, và phần ghép nối thứ ba 885 trên một bề mặt của bảng mạch này. Phần ghép nối thứ nhất 825, phần ghép nối thứ hai 845, và phần ghép nối thứ ba 885 có thể lần lượt là phần ghép nối thứ nhất 425, phần ghép nối thứ hai 445, và phần ghép nối thứ năm 485 trên Fig.4. Phần ghép nối thứ nhất 825, phần ghép nối thứ hai 845, và phần ghép nối thứ ba 885 có thể bao gồm các kẹp chữ C.

Fig.9 là sơ đồ bên trong của thiết bị điện tử, theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị điện tử trên Fig.9 minh họa vỏ phía sau được lắp ở ít nhất một phần của bề mặt sau của thiết bị điện tử trên Fig.8.

Thiết bị điện tử có thể bao gồm hình mẫu dẫn điện kiểu LDS. Thiết bị điện tử có thể bao gồm hình mẫu dẫn điện thứ nhất 915 và hình mẫu dẫn điện thứ hai 965. Hình mẫu dẫn điện thứ nhất 915 và hình mẫu dẫn điện thứ hai 965 có thể là hình mẫu dẫn điện của ăng ten thứ nhất 310 trên Fig.3 và hình mẫu dẫn điện của ăng ten thứ hai 320.

Fig.10 là sơ đồ của vỏ phía sau của thiết bị điện tử, theo một phương án của sáng chế.

Vỏ phía sau được minh họa ở phần trên của Fig.10 có thể là vỏ phía sau trên Fig.9 và có thể là vỏ phía sau được quan sát từ phía sau của thiết bị điện tử. Vỏ phía sau được minh họa ở phần dưới của Fig.10 có thể là vỏ thu được bằng cách lật ngược vỏ phía sau được minh họa ở phần trên của Fig.10. Vỏ phía sau được minh họa ở phần trên của Fig.10 có thể hướng về phía sau của thiết bị điện tử khi được lắp, và vỏ phía sau được minh họa ở phần dưới của Fig.10 có thể hướng về phía trước của thiết bị điện tử khi được lắp.

Hình mẫu dẫn điện thứ nhất 1015 và hình mẫu dẫn điện thứ hai 1065 có thể được bao gồm trên bề mặt sau (hướng về nắp pin) của vỏ phía sau. Hình mẫu dẫn điện thứ nhất 1015 và hình mẫu dẫn điện thứ hai 1065 có thể tương ứng với hình mẫu dẫn điện thứ nhất 915 và hình mẫu dẫn điện thứ hai 965 trên Fig.9.

Hình mẫu dẫn điện thứ ba 1025 được nối điện với hình mẫu dẫn điện thứ nhất 1015 và hình mẫu dẫn điện thứ tư 1075 được nối điện với hình mẫu dẫn điện thứ hai 1065 có thể được bao gồm trên bề mặt sau (hướng về panen hiển thị) của vỏ phía sau.

Dựa vào Fig.10, lỗ của hình mẫu dẫn điện thứ nhất 1015 có thể được nối với lỗ của hình mẫu dẫn điện thứ ba 1025. Ngoài ra, lỗ của hình mẫu dẫn điện thứ hai 1065 có thể được nối với lỗ của hình mẫu dẫn điện thứ tư 1075.

Fig.11a là sơ đồ mạch của ăng ten của thiết bị điện tử, theo một phương án của sáng chế. Fig.11b là bảng minh họa các giá trị của các linh kiện được minh họa trên sơ đồ mạch, theo một phương án của sáng chế. Fig.11c là hình vẽ minh họa hoạt động truyền thông dựa trên sự chuyển mạch, theo một phương án của sáng chế.

Fig.11a minh họa ăng ten bao gồm bộ phận kim loại dẫn điện được bố trí giữa các phần phân đoạn không dẫn điện (các đầu) và hai hoặc nhiều dây tiếp sóng được nối

với bộ phận kim loại. Bảng trên Fig.11b minh họa các giá trị của linh kiện (ví dụ, các giá trị điện cảm, các giá trị điện dung, hoặc các giá trị điện trở) của các linh kiện 1122, 1142, 1144, 1146, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1174, 1182, 1184, và 1195 được minh họa trên Fig.11a. Bảng trên Fig.11c minh họa các hoạt động chuyển mạch đối với các dải tần truyền thông.

Sơ đồ mạch trên Fig.11a là sơ đồ mạch bao gồm ăng ten được bố trí ở đầu dưới của thiết bị điện tử, và ít nhất có thể tương ứng một phần với sơ đồ mạch trên Fig.3, do đó phần mô tả lặp lại của sơ đồ này sẽ được lược bỏ.

Dựa vào Fig.11b, linh kiện thứ nhất 1142 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 có thể là cuộn cảm có giá trị bằng 2,2nH, linh kiện thứ hai 1144 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 có thể là tụ điện có giá trị bằng 100pF, và linh kiện thứ ba 1146 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 có thể là tụ điện có giá trị bằng 1,2pF.

Linh kiện 1122 được nối với dây tiếp sóng 1120 của ăng ten thứ nhất 1110 có thể là tụ điện có giá trị bằng 100pF.

Linh kiện thứ nhất 1155 của ăng ten thứ nhất 1110 có thể là cuộn cảm có giá trị bằng 8,2nH, linh kiện thứ hai 1156 và linh kiện thứ tư 1158 của phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 có thể là các tụ điện khác nhau (ví dụ, giá trị nằm trong khoảng từ 0,5pF đến 7,5pF), linh kiện thứ ba 1157 có thể là cuộn cảm có giá trị bằng 1,2nH, và linh kiện thứ năm 1159 có thể là cuộn cảm có giá trị bằng 15nH.

Linh kiện 1174 được nối với bộ phận nối đất thứ nhất 1172 của ăng ten thứ hai 1160 có thể là cuộn cảm có giá trị bằng 2,7nH. Linh kiện thứ nhất 1182 của phần tử biến thiên điện 1180 của ăng ten thứ hai 1160 có thể là cuộn cảm có giá trị bằng 5,6nH, và linh kiện thứ hai 1184 của phần tử biến thiên điện 1180 có thể là điện trở (bộ phận ngắn mạch) có điện trở bằng 0 Ôm và có thể không có linh kiện. Ngoài ra, linh kiện 1190

được nối với bộ phận nối đất thứ hai của ăng ten thứ hai 1160 có thể là cuộn cảm có giá trị bằng 12nH.

Dựa vào Fig.11c, khi linh kiện thứ hai 1144 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 được nối với bộ phận nối đất thứ nhất 1130, thì phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ nhất 1110 không được sử dụng, và phần tử biến thiên điện của ăng ten thứ hai 1160 được mở, mạch truyền thông của thiết bị điện tử có thể được vận hành ở dải tiến hóa dài hạn (long-term evolution - LTE) 5 hoặc dải LTE 17. Khi tất cả bộ chuyển mạch thứ nhất 1151 đến thứ tư 1154 của phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 có thể được mở và linh kiện thứ tư 1158 được thiết lập có giá trị bằng 0,5pF, thì có thể xác định rằng phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 không được sử dụng.

Khi linh kiện thứ nhất 1142 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 được nối với bộ phận nối đất thứ nhất 1130, bộ chuyển mạch thứ nhất 1151 và bộ chuyển mạch thứ tư 1154 của phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ nhất 1110 được mở, bộ chuyển mạch thứ hai 1152 và bộ chuyển mạch thứ ba 1153 được nối, và phần tử biến thiên điện 1180 của ăng ten thứ hai 1160 được mở, thì mạch truyền thông của thiết bị điện tử có thể hỗ trợ dải LTE 8. Linh kiện thứ hai 1156 của phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ nhất 1110 có thể có giá trị bằng 2,37pF, và linh kiện thứ tư 1158 có thể có giá trị bằng 0,5pF.

Khi linh kiện thứ ba 1146 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 được nối với bộ phận nối đất thứ nhất 1130, phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ nhất 1110 không được sử dụng, và phần tử biến thiên điện 1180 của ăng ten thứ hai 1160 được mở, thì mạch truyền thông của thiết bị điện tử có thể hỗ trợ dải LTE 3. Phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 có thể tương ứng với trường hợp trong đó tất cả bộ chuyển mạch thứ nhất 1151 đến thứ tư 1154 được mở và linh kiện thứ



tư 1158 có giá trị bằng 0,5pF.

Khi phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 được mở, phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ nhất 1110 không được sử dụng, và linh kiện thứ nhất 1182 của phần tử biến thiên điện 1180 của ăng ten thứ hai 1160 được nối với bộ phận nối đất thứ hai 1190, thì mạch truyền thông của thiết bị điện tử có thể hỗ trợ dải LTE 1. Phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 có thể tương ứng với trường hợp trong đó tất cả bộ chuyển mạch thứ nhất 1151 đến thứ tư 1154 được mở và linh kiện thứ tư 1158 có giá trị bằng 0,5pF.

Khi phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 được mở, phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ nhất 1110 không được sử dụng, và linh kiện thứ hai 1184 của phần tử biến thiên điện 1180 của ăng ten thứ hai 1160 được nối với bộ phận nối đất thứ hai 1190, thì mạch truyền thông của thiết bị điện tử có thể hỗ trợ dải LTE 7. Phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 có thể tương ứng với trường hợp trong đó tất cả bộ chuyển mạch thứ nhất 1151 đến thứ tư 1154 được mở và linh kiện thứ tư 1158 có giá trị bằng 0,5pF.

Khi linh kiện thứ ba 1146 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 được nối với bộ phận nối đất thứ nhất 1130, phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ nhất 1110 không được sử dụng, và linh kiện thứ nhất 1182 của phần tử biến thiên điện 1180 của ăng ten thứ hai 1160 được nối với bộ phận nối đất thứ hai 1190, thì mạch truyền thông của thiết bị điện tử có thể hỗ trợ WCDMA2. Phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 có thể tương ứng với trường hợp trong đó tất cả bộ chuyển mạch thứ nhất 1151 đến thứ tư 1154 được mở và linh kiện thứ tư 1158 có giá trị bằng 0,5pF.

Fig.12 là bảng minh họa các hoạt động truyền thông của ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai của thiết bị điện tử, theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.12, , “1140” có thể dùng để chỉ phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11a, “a” có thể dùng để chỉ trạng thái trong đó linh kiện thứ nhất 1142 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11a được nối với bộ phận nối đất thứ nhất 1130 của ăng ten thứ nhất 1110 trên FIG 11a, “b” có thể dùng để chỉ trạng thái trong đó linh kiện thứ hai 1144 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11a được nối với bộ phận nối đất thứ nhất 1130 của ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11, “c” có thể dùng để chỉ trạng thái trong đó linh kiện thứ ba 1146 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11a được nối với bộ phận nối đất thứ nhất 1130 của ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11a, và “Mở” có thể có nghĩa là trạng thái trong đó các linh kiện thứ nhất 1142 đến thứ ba 1146 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11a không được nối với bộ phận nối đất thứ nhất 1130 của ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11a.

Hơn nữa, “1180” có thể dùng để chỉ phần tử biến thiên điện 1180 của ăng ten thứ hai 1160 trên Fig.11a, “m” có thể dùng để chỉ trạng thái trong đó linh kiện thứ nhất 1182 của phần tử biến thiên điện 1180 của ăng ten thứ hai 1160 trên Fig.11a được nối với bộ phận nối đất thứ hai 1190 của ăng ten thứ hai 1160 trên Fig.11, “l” có thể dùng để chỉ trạng thái trong đó linh kiện thứ hai 1184 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ hai 1160 trên Fig.11a được nối với bộ phận nối đất thứ hai 1190 của ăng ten thứ hai 1160 trên Fig.11a, và “Mở” có thể có nghĩa là trạng thái trong đó cả linh kiện thứ nhất 1182 lẫn linh kiện thứ hai 1184 của phần tử biến thiên điện 1180 của ăng ten thứ hai 1160 trên Fig.11a đều không được nối với bộ phận nối đất thứ hai 1190 của ăng ten thứ hai 1160 trên Fig.11.

Ngoài ra, “1150” có thể dùng để chỉ phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11a, và phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ

nhất 1110 trên Fig.11a có thể được sử dụng khi được thiết lập bằng giá trị cụ thể. Trên Fig.12, phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11a được gọi là 1150 vì mục đích thuận tiện.

Phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11a có thể tương ứng với trạng thái trong đó bộ chuyển mạch thứ nhất 1151 và bộ chuyển mạch thứ tư 1154 của phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11a được mở, bộ chuyển mạch thứ hai 1152 và bộ chuyển mạch thứ ba 1153 được nối với nhau, linh kiện thứ hai 1156 có giá trị bằng 2,37pF, và linh kiện thứ tư 1158 được thiết lập để có giá trị bằng 0,5pF. Phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11 có thể không được sử dụng trừ khi ăng ten được vận hành ở dải LTE 8. Phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11a có thể tương ứng với trạng thái trong đó tất cả bộ chuyển mạch thứ nhất 1151 đến thứ tư 1154 của phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11a được mở và linh kiện thứ tư 1158 không được sử dụng khi được thiết lập để giá trị bằng 0,5pF.

Khi 1140 tương ứng với trạng thái “b” và 1180 tương ứng với trạng thái được mở, thì ăng ten thứ nhất 1110 có thể thực hiện phát/thu (Tx/Rx) ở dải LTE 5 và dải LTE 17. Khi 1140 tương ứng với trạng thái “a”, 1180 tương ứng với trạng thái được mở, và 1150 tương ứng với trạng thái bật, thì ăng ten thứ nhất 1110 có thể thực hiện phát/thu ở dải LTE 8.

Khi 1140 tương ứng với trạng thái “c” và 1180 tương ứng với trạng thái được mở, thì ăng ten thứ nhất 1110 có thể thực hiện thu (Rx) ở dải LTE 3 và ăng ten thứ hai 1160 có thể thực hiện phát/thu ở dải LTE 3. Khi 1140 tương ứng với trạng thái “c” và 1180 tương ứng với trạng thái m, thì ăng ten thứ nhất 1110 có thể thực hiện thu ở dải LTE 2 và ăng ten thứ hai 1160 có thể thực hiện phát/thu ở dải LTE 2. Khi 1140 tương

ứng với trạng thái được mở và 1180 tương ứng với trạng thái “m”, ăng ten thứ nhất 1110 có thể thực hiện thu ở dải LTE 1 và ăng ten thứ hai 1160 có thể thực hiện phát/thu ở dải LTE 1. Khi 1140 tương ứng với trạng thái được mở và 1180 tương ứng với trạng thái “l”, ăng ten thứ nhất 1110 có thể thực hiện thu ở dải LTE 7 và ăng ten thứ hai 1160 có thể thực hiện phát/thu ở dải LTE 7.

Fig.13 là đồ thị (hệ số sóng đứng theo điện áp (VSWR)) của ăng ten thứ nhất, theo các phương án khác nhau theo sáng chế.

Dựa vào Fig.13, đồ thị thứ nhất 1310 có thể là đồ thị trong đó linh kiện thứ nhất 1142 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11a được nối với bộ phận nối đất thứ nhất 1130 và phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 được sử dụng, và đồ thị thứ hai 1320 có thể là đồ thị trong đó linh kiện thứ hai 1144 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11a được nối với bộ phận nối đất thứ nhất 1130. Đồ thị thứ nhất 1310 có thể là đồ thị tương ứng với khi ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11a hỗ trợ dải LTE 8, và đồ thị thứ hai 1320 có thể là đồ thị tương ứng với khi ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11a hỗ trợ dải LTE 5 hoặc dải LTE 17.

Ăng ten được sử dụng cho thiết bị điện tử có ăng ten hình chữ F ngược (inverted-F antenna - IFA) hoặc khối phát xạ đơn cực làm cấu trúc cơ sở, và dung lượng và số lượng các khối phát xạ ăng ten được lắp có thể được xác định tùy theo các tần số, băng thông, hoặc loại dịch vụ. Các tần số là khác nhau giữa các khu vực trên thế giới, nhưng các dải thấp tần từ 700MHz đến 990MHz, các dải trung tần từ 1700MHz đến 2100MHz, và các dải cao tần từ 2300MHz đến 2700MHz được sử dụng làm các dải tần truyền thông chính. Ngoài ra, các thiết bị điện tử sử dụng các dịch vụ truyền thông không dây chẳng hạn như bluetooth (BT), hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System - GPS), và mạng không dây sử dụng sóng vô tuyến (wireless-fidelity - Wi-Fi), và thực sự khó hỗ trợ tất cả các dải tần chỉ với một ăng ten trong dung lượng bị giới hạn của thiết

bị điện tử.

Các dải tần phải được thực hiện trong sản phẩm của châu Âu là 24 dải tần thuộc công nghệ 2G (thế hệ thứ hai) (GSM850 (Global System for Mobile Communications - hệ thống thông tin di động toàn cầu), EGSM (GSM mở rộng), DCS (Distributed control system – hệ thống điều khiển phân tán), và PCS (Personal Communications Service – dịch vụ truyền thông cá nhân)), WCDMA (Wideband code division mutilple access – đa truy cập phân chia theo mã băng rộng) (B1, B2, B5, và B8) và LTE (B1, B2, B3, B4, B5, B7, B8, B12, B17, B18, B19, B20, B26, B38, B39, B40, B41). Vì khó đáp ứng các đặc điểm kỹ thuật được yêu cầu bởi hoạt động thương mại, đáp ứng chuẩn tỷ lệ hấp thụ riêng (specific absorption rate - SAR), và giảm thiểu các ảnh hưởng lên cơ thể người trong khi thực hiện tất cả dải tần trong một ăng ten, nên các dải dịch vụ có các dải tần tương tự trên ít nhất hai khu vực có thể được kết hợp để thực hiện ăng ten. Ví dụ, có thể thiết kế sao cho một ăng ten hỗ trợ 2G (GSM850, EGSM, DCS, và PCS), WCDMA (B1, B2, B5, và B8) và LTE (B1, B2, B3, B4, B5, B8, B12, B17, B18, B19, B20, B26, B39) và ăng ten còn lại hỗ trợ LTE (B7, B38, B40, và B41).

Nói chung, để lần lượt vận hành hai ăng ten ở các dải tần khác nhau, các ăng ten phải thu nhận điện năng bằng cách sử dụng các cổng RF khác nhau (các dây tiếp sóng), và để giảm thiểu các ảnh hưởng của hai ăng ten lên nhau, các ăng ten phải được đặt cách xa nhau tối đa.

Ví dụ, một ăng ten có thể được bố trí ở đầu trái của thiết bị điện tử, và ăng ten còn lại có thể được bố trí ở đầu phải của thiết bị điện tử. Nếu được thiết kế sao cho các ăng ten khác nhau hỗ trợ dải thấp tần (ví dụ, B20, B8, B17, hoặc dải tương tự), thì có thể khó bảo đảm sự cách ly lớn hơn hoặc bằng 1/4 là khoảng cách tối thiểu theo đó sự cách ly có thể được bảo đảm, khi xét rằng chiều rộng của thiết bị điện tử thông thường (ví dụ, điện thoại thông minh) bằng khoảng từ 70mm đến 80mm (1/4 của dải thấp tần (ví

dụ, 900MHz) bằng khoảng 80mm). Tuy nhiên, vì dải thấp tần có thể được bảo đảm bằng kỹ thuật chuyển mạch, nên ăng ten năm dải hỗ trợ dải thấp tần có thể được thực hiện bằng một ăng ten và ăng ten hỗ trợ tần số cao, chẳng hạn như LTE B7, B38, B40, và B41 mà là dải cao tần, có thể được thiết kế bằng cách sử dụng ăng ten còn lại. Tuy nhiên, trong trường hợp này, vì chiều dài của ăng ten tương đối ngắn, nên hiệu quả của ăng ten có thể bị hạ thấp do ảnh hưởng của cơ thể người khi ăng ten được cầm bằng tay.

Ví dụ, điều có thể thấy trên Fig.13 là ăng ten thứ nhất 1110 được vận hành ở dải thấp tần (khoảng 800MHz hoặc khoảng 900MHz) và dải trung tần (khoảng 1800MHz). Ăng ten thứ nhất 1110 có thể thực hiện sự chuyển mạch dải sóng dựa trên hoạt động kết nối của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140. Thiết bị điện tử có thể lựa chọn dải tần phù hợp với kịch bản, từ dải LTE 8, dải LTE 5, và dải LTE 17, thông qua hoạt động kết nối của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11.

Fig.14 là đồ thị (VSWR) của ăng ten thứ hai, theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.14, đồ thị thứ nhất 1410 là đồ thị trong đó linh kiện thứ ba 1146 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 được nối với bộ phận nối đất thứ nhất 1130, đồ thị thứ hai 1420 là đồ thị trong đó linh kiện thứ nhất 1182 của phần tử biến thiên điện 1180 của ăng ten thứ hai 1160 được nối với bộ phận nối đất thứ hai 1190, và đồ thị thứ ba 1430 là đồ thị trong đó linh kiện thứ hai 1184 của phần tử biến thiên điện 1180 của ăng ten thứ hai 1160 được nối với bộ phận nối đất thứ hai 1190. Đồ thị thứ nhất 1410 có thể là đồ thị tương ứng với khi ăng ten thứ nhất 1110 và ăng ten thứ hai 1160 trên Fig.11a được vận hành ở dải LTE 2 hoặc dải LTE 3, đồ thị thứ hai 1420 có thể là đồ thị tương ứng với khi ăng ten thứ nhất 1110 và ăng ten thứ hai 1160 được vận hành ở dải LTE 1, và đồ thị thứ ba 1430 có thể là đồ thị tương ứng với khi ăng ten thứ nhất 1110 và ăng ten thứ hai 1160 trên Fig.11a được vận hành ở dải LTE 7.

Ví dụ, có thể thấy trên Fig.14 là ăng ten thứ hai 1160 thực hiện sự chuyển mạch

dải sóng dựa trên hoạt động kết nối của phần tử biến thiên điện 1180 của ăng ten thứ hai 1160.

Thiết bị điện tử có thể lựa chọn dải tần phù hợp với kịch bản, từ dải LTE 2, dải LTE 3, dải LTE 1, hoặc dải LTE 7, thông qua hoạt động kết nối của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 trên Fig.11a và phần tử biến thiên điện 1180 của ăng ten thứ hai 1160.

Fig.15 là đồ thị (VSWR) của ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai, theo một phương án của sáng chế.

Fig.15 minh họa các đồ thị của ăng ten thứ nhất 1110 và ăng ten thứ hai 1160 được vận hành ở dải LTE 3 hoặc dải LTE 2 (ví dụ, linh kiện thứ ba 1146 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 được nối, phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ nhất 1110 được mở, và phần tử biến thiên điện 1180 của ăng ten thứ hai 1160 được mở).

Ví dụ, đồ thị thứ nhất 1510 là đồ thị của ăng ten thứ nhất 1110 và đồ thị thứ hai 1520 là đồ thị của ăng ten thứ hai 1160.

Để giảm bớt nhiễu giữa ăng ten thứ nhất 1110 và ăng ten thứ hai 1160 trên Fig.11a ở dải LTE 3 hoặc dải LTE 2, thiết bị điện tử có thể điều khiển ít nhất một trong số phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 và phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ nhất 1110 và phần tử biến thiên điện 1180 của ăng ten thứ hai 1160. Đồ thị thứ nhất 1510 và đồ thị thứ hai 1520 trên Fig.15 có thể tương ứng với các giá trị đo VSWR của các ăng ten minh họa rằng nhiễu giữa ăng ten thứ nhất 1110 và ăng ten thứ hai 1160 trên Fig.11a có thể được giảm bớt. Thiết bị điện tử có thể được thiết kế tối ưu ở các dải tần cụ thể sao cho nhiễu giữa các ăng ten có thể được giảm bớt.

Fig.16 là đồ thị (VSWR) của ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai, theo một phương án của sáng chế.

Fig.16 minh họa các đồ thị của ăng ten thứ nhất 1110 và ăng ten thứ hai 1160 được vận hành ở dải LTE 1 (ví dụ, phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 được mở, phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ nhất 1110 được mở, và linh kiện thứ nhất 1182 của phần tử biến thiên điện 1180 của ăng ten thứ hai 1160 được nối).

Ví dụ, đồ thị thứ nhất 1610 là đồ thị của ăng ten thứ nhất 1110 và đồ thị thứ hai 1620 là đồ thị của ăng ten thứ hai 1160.

Để giảm bớt nhiễu giữa ăng ten thứ nhất 1110 và ăng ten thứ hai 1160 trên Fig.11a ở dải LTE 1, thiết bị điện tử có thể điều khiển ít nhất một trong số phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 và phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ nhất 1110 và phần tử biến thiên điện 1180 của ăng ten thứ hai 1160. Đồ thị thứ nhất 1610 và đồ thị thứ hai 1620 trên Fig.16 có thể tương ứng với các giá trị đo VSWR của các ăng ten minh họa rằng nhiễu giữa ăng ten thứ nhất 1110 và ăng ten thứ hai 1160 trên Fig.11a có thể được giảm bớt. Thiết bị điện tử có thể được thiết kế tối ưu ở các dải tần cụ thể sao cho nhiễu giữa các ăng ten có thể được giảm bớt.

Fig.17 là đồ thị (VSWR) của ăng ten thứ nhất và ăng ten thứ hai, theo một phương án của sáng chế.

Fig.17 minh họa các đồ thị của ăng ten thứ nhất 1110 và ăng ten thứ hai 1160 được vận hành ở dải LTE 7 (ví dụ, phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 được mở, phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ nhất 1110 được mở, và linh kiện thứ hai 1184 của phần tử biến thiên điện 1180 của ăng ten thứ hai 1160 được nối).

Ví dụ, đồ thị thứ nhất 1710 là đồ thị của ăng ten thứ nhất 1110 và đồ thị thứ hai 1720 là đồ thị của ăng ten thứ hai 1160.

Để giảm bớt nhiễu giữa ăng ten thứ nhất 1110 và ăng ten thứ hai 1160 trên Fig.11a



ở dải LTE 7, thiết bị điện tử có thể điều khiển ít nhất một trong số phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 và phần tử biến thiên điện thứ hai 1150 của ăng ten thứ nhất 1110 và phần tử biến thiên điện 1180 của ăng ten thứ hai 1160. Đồ thị thứ nhất 1710 và đồ thị thứ hai 1720 trên Fig.17 có thể tương ứng với các giá trị đo VSWR của các ăng ten minh họa rằng nhiều giữa ăng ten thứ nhất 1110 và ăng ten thứ hai 1160 trên Fig.11a có thể được giảm bớt. Thiết bị điện tử có thể được thiết kế tối ưu ở các dải tần cụ thể sao cho nhiều giữa các ăng ten có thể được giảm bớt.

Fig.18 là đồ thị (VSWR) của ăng ten thứ nhất dựa trên sự có mặt của bộ phận nối đất thứ nhất của ăng ten thứ hai, theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.18, đồ thị thứ nhất 1810 là đồ thị của ăng ten thứ nhất 1110 tương ứng với trường hợp trong đó bộ phận nối đất thứ nhất 1172 của ăng ten thứ hai 1160 có mặt, và đồ thị thứ hai 1820 là đồ thị của ăng ten thứ nhất 1110 tương ứng với trường hợp trong đó bộ phận nối đất thứ nhất 1172 của ăng ten thứ hai 1160 không có mặt.

Dựa vào đồ thị thứ nhất 1810 và đồ thị thứ hai 1820, có thể thấy là khi bộ phận nối đất thứ nhất 1172 không có mặt, đặc tính ăng ten ở 800MHz không tốt như so với trường hợp trong đó bộ phận nối đất thứ nhất 1172 có mặt. Ví dụ, có thể thấy là khi bộ phận nối đất thứ nhất 1172 không có mặt, thì ăng ten thứ nhất 1110 không thể hiện các đặc tính tốt ở một dải thấp tần và các đặc tính ăng ten thứ nhất 1110 bị chia đôi và trở nên ì trệ.

Fig.19 là đồ thị (đặc tính S21) của ăng ten thứ nhất dựa trên sự có mặt của bộ phận nối đất thứ nhất của ăng ten thứ hai, theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.19, đồ thị thứ nhất 1910 là đồ thị của ăng ten thứ nhất 1110 tương ứng với khi bộ phận nối đất thứ nhất 1172 của ăng ten thứ hai 1160 có mặt, và đồ thị thứ hai 1920 là đồ thị của ăng ten thứ nhất 1110 tương ứng với khi bộ phận nối đất thứ nhất 1172 của ăng ten thứ hai 1160 không có mặt.

Dựa vào đồ thị thứ nhất 1910 và đồ thị thứ hai 1920, có thể thấy là khi bộ phận nối đất thứ nhất 1172 không có mặt, các giá trị của đặc tính S21 tăng về tổng thể. Theo đó, có thể thấy là các đặc tính ăng ten tương ứng với trường hợp trong đó bộ phận nối đất thứ nhất 1172 không có mặt không tốt như so với trường hợp trong đó bộ phận nối đất thứ nhất 1172 có mặt, và cụ thể là, kém hơn ở dải thấp tần.

Fig.20 là đồ thị đặc tính (VSWR) ở dải trung tần của ăng ten thứ nhất dựa trên sự lựa chọn của phần tử biến thiên điện thứ nhất của ăng ten thứ nhất, theo một phương án của sáng chế.

Đồ thị thứ nhất 2010 có thể là đồ thị của ăng ten thứ nhất 1110 ở trạng thái trong đó linh kiện thứ nhất 1142 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 được nối. Đồ thị thứ hai 2020 có thể là đồ thị của ăng ten thứ nhất 1110 ở trạng thái trong đó linh kiện thứ ba 1146 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 được nối. Đồ thị thứ ba 2030 có thể là đồ thị của ăng ten thứ nhất 1110 ở trạng thái trong đó phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 được mở.

Theo đó, ăng ten thứ nhất 1110 có thể được chuyển mạch dải sóng tùy theo linh kiện nào của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 được nối. Mạch truyền thông có thể điều khiển phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 sao cho dải tần tại đó ăng ten thứ hai 1160 thực hiện truyền thông và dải tần tại đó ăng ten thứ nhất 1110 thực hiện truyền thông không chồng lên nhau.

Fig.21 là đồ thị (VSWR) ở dải trung tần của ăng ten thứ hai dựa trên sự lựa chọn của phần tử biến thiên điện thứ nhất của ăng ten thứ nhất, theo một phương án của sáng chế.

Đồ thị thứ nhất 2110 có thể là đồ thị của ăng ten thứ hai 1160 ở trạng thái trong đó linh kiện thứ ba 1146 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất

1110 được nối. Đồ thị thứ nhất 2120 có thể là đồ thị của ăng ten thứ hai 1160 ở trạng thái trong đó linh kiện thứ nhất 1142 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1142 của ăng ten thứ nhất 1110 được nối. Đồ thị thứ ba 2130 có thể là đồ thị của ăng ten thứ hai 1160 ở trạng thái trong đó phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 được nối. Đồ thị thứ nhất 2110 đến thứ ba 2130 có thể là đồ thị đặc tính ăng ten ở dải trung tần, ví dụ, ở dải LTE 3.

Đồ thị của ăng ten thứ nhất đã được thảo luận dựa trên việc điều khiển phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 bằng mạch truyền thông. Mạch truyền thông có thể điều khiển phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 có xét đến ăng ten thứ nhất 1110 và ăng ten thứ hai 1160 dựa trên việc điều khiển phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140.

Fig.22 là đồ thị (VSWR) ở dải trung tần của ăng ten thứ hai dựa trên sự lựa chọn của phần tử biến thiên điện thứ nhất của ăng ten thứ nhất, theo một phương án của sáng chế.

Đồ thị thứ nhất 2210 có thể là đồ thị của ăng ten thứ hai 1160 ở trạng thái trong đó linh kiện thứ ba 1146 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 được nối. Đồ thị thứ hai 2220 có thể là đồ thị của ăng ten thứ hai 1160 ở trạng thái trong đó linh kiện thứ nhất 1142 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 1142 của ăng ten thứ nhất 1110 được nối. Đồ thị thứ ba 2230 có thể là đồ thị của ăng ten thứ hai 1160 ở trạng thái trong đó phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 của ăng ten thứ nhất 1110 được nối. Đồ thị thứ nhất 2210 đến thứ ba 2230 có thể là đồ thị đặc tính ăng ten ở dải trung tần, ví dụ, ở dải LTE 3.

Đồ thị của ăng ten thứ nhất đã được thảo luận dựa trên việc điều khiển phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 bằng mạch truyền thông. Mạch truyền thông có thể điều khiển phần tử biến thiên điện thứ nhất 1140 có xét đến thay đổi về các đặc tính của ăng ten thứ nhất 1110 và ăng ten thứ hai 1160 dựa trên việc điều khiển phần tử biến thiên

điện thứ nhất 1140.

Fig.23 là sơ đồ của cấu trúc ăng ten sử dụng vỏ dẫn điện của thiết bị điện tử, mà bộ phận nối đất được nối vào vỏ này, và trong đó các dây tiếp sóng lần lượt được nối với một bộ phận kim loại và bộ phận kim loại khác theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị điện tử 2300 có thể bao gồm ăng ten thứ nhất 2310 và ăng ten thứ hai 2360.

Ăng ten thứ nhất 2310 có thể bao gồm ít nhất một số bộ phận trong số dây tiếp sóng 2320, bộ phận nối đất thứ nhất 2330, bộ phận nối đất thứ hai 2335, phần tử biến thiên điện thứ nhất 2340, phần tử biến thiên điện thứ hai 2350, bộ phận kim loại thứ nhất 2302, bộ phận kim loại thứ hai 2304, và bộ phận kim loại thứ ba 2306.

Ăng ten thứ hai 2360 có thể bao gồm ít nhất một số bộ phận trong số dây tiếp sóng 2370, phần tử biến thiên điện 2380, bộ phận nối đất 2390, bộ phận kim loại thứ nhất 2302, bộ phận kim loại thứ hai 2304, và bộ phận kim loại thứ ba 2306.

Dây tiếp sóng 2320 của ăng ten thứ nhất 2310 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất 2302 trong đường dẫn điện thứ nhất thông qua linh kiện 2357. Theo đó, phần tử biến thiên điện thứ hai 2350 có thể được nối với một điểm của đường dẫn điện thứ nhất. Phần tử biến thiên điện thứ hai 2350 có thể nối linh kiện thứ nhất 2355 của phần tử biến thiên điện thứ hai 2350 với bộ phận nối đất thứ hai 2335 bằng cách đóng bộ chuyển mạch thứ nhất 2351 của phần tử biến thiên điện thứ hai 2350, có thể nối linh kiện thứ hai 2356 của phần tử biến thiên điện thứ hai 2350 với đường dẫn điện thứ nhất bằng cách đóng bộ chuyển mạch thứ hai 2352 của phần tử biến thiên điện thứ hai 2350, có thể thực sự mở linh kiện thứ ba 2357 bằng cách đóng bộ chuyển mạch thứ ba 2353 của phần tử biến thiên điện thứ hai 2350, và có thể nối linh kiện thứ năm 2359 của phần tử biến thiên điện thứ hai 2350 với đường dẫn điện thứ nhất bằng cách đóng bộ chuyển mạch thứ tư 2354 của phần tử biến thiên điện thứ hai 2350. Bất kể bộ chuyển mạch thứ

nhất 2351 đến thứ tư 2354 của phần tử biến thiên điện thứ hai 2350, linh kiện thứ tư 2358 của phần tử biến thiên điện thứ hai 2350 có thể được nối giữa bộ phận nối đất thứ hai 2335 và đường dẫn điện thứ nhất.

Ngoài ra, phần tử biến thiên điện thứ nhất 2340 của ăng ten thứ nhất 2310 có thể được nối giữa bộ phận nối đất thứ nhất 2330 và đường dẫn điện thứ nhất. Phần tử biến thiên điện thứ nhất 2340 có thể nối một linh kiện bất kỳ trong số linh kiện thứ nhất 2342 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 2340, linh kiện thứ hai 2344 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 2340, và linh kiện thứ ba 2346 của phần tử biến thiên điện thứ nhất 2340 với bộ phận nối đất thứ nhất 2330 hoặc có thể không nối bộ phận bất kỳ trong số chúng với bộ phận nối đất thứ nhất 2330.

Dây tiếp sóng 2370 của ăng ten thứ hai 2360 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ hai 2304 thông qua linh kiện thứ nhất 2372. Linh kiện thứ nhất 2372 của dây tiếp sóng 2370 và linh kiện thứ hai 2374 của dây tiếp sóng 2370 có thể được bố trí song song dựa trên hoạt động của bộ chuyển mạch 2376.

Ngoài ra, bộ phận nối đất 2390 của ăng ten thứ hai 2360 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất 2302 thông qua linh kiện thứ nhất 2392 của bộ phận nối đất 2390 của ăng ten thứ hai 2360 và linh kiện thứ hai 2394 của bộ phận nối đất 2390 của ăng ten thứ hai 2360. Phần tử biến thiên điện 2380 của ăng ten thứ hai 2360 có thể nối linh kiện thứ nhất 2382 của phần tử biến thiên điện 2380 hoặc linh kiện thứ hai 2384 của phần tử biến thiên điện 2380 với bộ phận kim loại thứ nhất 2302. Phần tử biến thiên điện 2380 có thể không nối cả linh kiện thứ nhất 2382 lẫn linh kiện thứ hai 2384 với bộ phận kim loại thứ nhất 2302. Ngay cả trong trường hợp này, bộ phận nối đất 2390 có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất 2302 thông qua linh kiện thứ nhất 2382 của bộ phận nối đất 2390 và linh kiện thứ hai 2384 của bộ phận nối đất 2390.

Ăng ten thứ nhất 2310 có thể được chuyển mạch đến dải thấp tần, ví dụ, 700MHz,

750MHz, 800MHz, hoặc 900MHz thông qua phần tử biến thiên điện thứ nhất 2340 của ăng ten thứ nhất 2310 và phần tử biến thiên điện 2380 của ăng ten thứ hai 2360. Khi phần tử biến thiên điện thứ nhất 2340 nối linh kiện thứ nhất 2342 (ví dụ, có giá trị bằng 4,7nH) và phần tử biến thiên điện 2380 nối linh kiện thứ hai 2384 (ví dụ, có giá trị bằng 29pF), thì ăng ten thứ nhất 2310 có thể được vận hành ở dải tần 700MHz. Khi phần tử biến thiên điện thứ nhất 2340 nối linh kiện thứ ba 2346 (ví dụ, có giá trị bằng 4,7nH) và phần tử biến thiên điện 2380 nối linh kiện thứ nhất 2382 (ví dụ, có giá trị bằng 3,3nH), thì ăng ten thứ nhất 2310 có thể được vận hành ở dải tần 700MHz. Khi phần tử biến thiên điện thứ nhất 2340 nối linh kiện thứ nhất 2342 (ví dụ, có giá trị bằng 4,7nH) và phần tử biến thiên điện 2380 nối linh kiện thứ nhất 2382 (ví dụ, có giá trị bằng 3,3nH), thì ăng ten thứ nhất 2310 có thể được vận hành ở dải tần 750MHz. Khi phần tử biến thiên điện thứ nhất 2340 nối linh kiện thứ ba 2346 (ví dụ, có giá trị bằng 4,7nH) và phần tử biến thiên điện 2380 được mở, thì ăng ten thứ nhất 2310 có thể được vận hành ở dải tần 800MHz. Khi phần tử biến thiên điện thứ nhất 2340 nối thứ hai 2344 (ví dụ, có giá trị bằng 4,7pF) và phần tử biến thiên điện 2380 được mở, thì ăng ten thứ nhất 2310 có thể được vận hành ở dải tần 900MHz.

Ăng ten thứ hai 2360 có thể chuyển mạch bộ chuyển mạch 2376 của ăng ten thứ hai 2310 thành dải cao tần, ví dụ, 2300MHz và 2500MHz. Khi phần tử biến thiên điện 2380 được mở và bộ chuyển mạch 2376 được mở, thì ăng ten thứ hai 2360 có thể được vận hành ở dải tần 2300MHz. Linh kiện thứ nhất 2372 có thể có giá trị bằng 3,3pF. Khi phần tử biến thiên điện 2380 được mở và bộ chuyển mạch 2376 được nối, thì ăng ten thứ hai 2360 có thể được vận hành ở dải tần 2500MHz. Linh kiện thứ hai 2374 có thể có giá trị bằng 1,5nH, chẳng hạn.

Fig.24 là sơ đồ của cấu trúc ăng ten sử dụng vỏ dẫn điện của thiết bị điện tử, mà bộ phận nối đất được nối vào vỏ này, và trong đó các dây tiếp sóng lần lượt được nối

với một bộ phận kim loại và bộ phận kim loại khác theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị điện tử 2400 có thể bao gồm ăng ten thứ nhất 2410 và ăng ten thứ hai 2460. Ngoài ra, thiết bị điện tử 2400 có thể bao gồm cấu trúc thứ nhất 2407 (ví dụ, cổng kết nối USB), cấu trúc thứ hai 2408 (ví dụ, cổng kết nối tai nghe), và cấu trúc thứ ba 2409 (ví dụ, micro).

Ăng ten thứ nhất 2410 có thể bao gồm ít nhất một số bộ phận trong số hình mẫu dẫn điện thứ nhất 2415, dây tiếp sóng 2420, bộ phận nối đất 2430, phần tử biến thiên điện thứ nhất 2440, phần tử biến thiên điện thứ hai 2450, bộ phận kim loại thứ nhất 2402, bộ phận kim loại thứ hai 2404, và bộ phận kim loại thứ ba 2406.

Ăng ten thứ hai 2460 có thể bao gồm ít nhất một số bộ phận trong số hình mẫu dẫn điện 2465, dây tiếp sóng 2470, bộ phận nối đất 2480, bộ phận kim loại thứ nhất 2402, bộ phận kim loại thứ hai 2404, và bộ phận kim loại thứ ba 2406.

Ăng ten thứ nhất 2410 ít nhất tương ứng một phần với ăng ten thứ nhất 2310 trên Fig.23, và ăng ten thứ hai 2460 ít nhất tương ứng một phần với ăng ten thứ hai 2360 trên Fig.23, và phần mô tả lặp lại của các bộ phận này sẽ được lược bỏ.

Dựa vào Fig.25, được minh họa là thiết bị điện tử 2501 trong môi trường mạng 2500, theo một phương án của sáng chế. Thiết bị điện tử 2501 bao gồm bus 2510, bộ xử lý 2520, bộ nhớ 2530, giao diện đầu vào/đầu ra (I/O) 2550, màn hiển thị 2560, và giao diện truyền thông 2570. Thiết bị điện tử 2501 có thể không bao gồm ít nhất một trong số các thành phần được mô tả ở trên hoặc có thể còn bao gồm (các) thành phần khác. Bus 2510 có thể liên kết các phần tử 2510 đến 2570 được mô tả ở trên và có thể bao gồm mạch để truyền tải các nội dung truyền thông (ví dụ, thông điệp điều khiển hoặc dữ liệu) giữa các phần tử được mô tả ở trên. Bộ xử lý 2520 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận trong số bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ xử lý ứng dụng (AP), hoặc bộ xử lý truyền thông (CP). Bộ xử lý 2520 có thể thực hiện xử lý dữ liệu hoặc hoạt động liên

kết với việc điều khiển hoặc truyền thông của ít nhất một (nhiều) thành phần khác của thiết bị điện tử 2501.

Bộ nhớ 2530 có thể bao gồm bộ nhớ khả biến và/hoặc không khả biến. Bộ nhớ 2530 có thể lưu trữ các lệnh hoặc dữ liệu liên kết với ít nhất một (các) thành phần khác của thiết bị điện tử 2501. Bộ nhớ 2530 có thể lưu trữ phần mềm và/hoặc chương trình 2540. Chương trình 2540 có thể bao gồm nhân 2541, phần mềm trung gian 2543, giao diện lập trình ứng dụng (API) 2545, và/hoặc chương trình ứng dụng (hoặc “ứng dụng”) 2547. Ít nhất một phần nhân 2541, phần mềm trung gian 2543, hoặc API 2545 có thể được gọi là hệ điều hành (OS). Nhân 2541 có thể điều khiển hoặc quản lý các tài nguyên hệ thống (ví dụ, bus 2510, bộ xử lý 2520, bộ nhớ 2530, và các bộ phận tương tự) mà được sử dụng để thực thi các hoạt động hoặc các chức năng của các chương trình khác (ví dụ, phần mềm trung gian 2543, API 2545, và ứng dụng 2547). Ngoài ra, nhân 2541 có thể cung cấp giao diện cho phép phần mềm trung gian 2543, API 2545, hoặc ứng dụng 2547 truy cập các phần tử rời rạc của thiết bị điện tử 2501 để điều khiển hoặc quản lý các tài nguyên hệ thống.

Phần mềm trung gian 2543 có thể thực hiện vai trò trung gian sao cho API 2545 hoặc ứng dụng 2547 truyền thông với nhân 2541 để trao đổi dữ liệu. Ngoài ra, phần mềm trung gian 2543 có thể xử lý một hoặc nhiều yêu cầu tác vụ được thu nhận từ ứng dụng 2547 theo độ ưu tiên. Phần mềm trung gian 2543 có thể gán độ ưu tiên, mà khiến cho có thể sử dụng tài nguyên hệ thống (ví dụ, bus 2510, bộ xử lý 2520, bộ nhớ 2530, hoặc dạng tương tự) của thiết bị điện tử 2501, cho ít nhất một trong số ứng dụng 2547 và có thể xử lý các yêu cầu tác vụ. API 2545 có thể là giao diện mà qua đó chương trình ứng dụng 2547 điều khiển hàm được cung cấp bởi nhân 2541 hoặc phần mềm trung gian 2543, và có thể bao gồm ít nhất một giao diện hoặc hàm (ví dụ, lệnh) để điều khiển tệp, điều khiển cửa sổ, xử lý hình ảnh, điều khiển ký tự, hoặc dạng tương tự. Giao diện I/O



2550 có thể truyền lệnh hoặc dữ liệu, được nhập từ người dùng hoặc thiết bị bên ngoài khác, đến (các) phần tử khác của thiết bị điện tử 2501, hoặc có thể kết xuất lệnh hoặc dữ liệu, được nhập từ (các) phần tử khác của thiết bị điện tử 2501, đến người dùng hoặc thiết bị bên ngoài.

Màn hiển thị 2560 có thể bao gồm màn hiển thị tinh thể lỏng (LCD), màn hiển thị điốt phát quang (LED), màn hiển thị LED hữu cơ (OLED), hoặc màn hiển thị hệ vi cơ điện tử (MEM), hoặc màn hiển thị giấy điện tử. Màn hiển thị 2560 có thể hiển thị các nội dung khác nhau (ví dụ, văn bản, hình ảnh, video, biểu tượng, ký hiệu, và dạng tương tự) cho người dùng. Màn hiển thị 2560 có thể bao gồm màn hình cảm ứng và có thể thu nhận thao tác chạm, cử chỉ, độ lân cận, hoặc thao tác không chạm được nhập bằng cách sử dụng bút điện tử hoặc một phần của cơ thể người dùng.

Giao diện truyền thông 2570 có thể thiết lập truyền thông giữa thiết bị điện tử 2501 và thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử bên ngoài thứ nhất 2502, thiết bị điện tử bên ngoài thứ hai 2504, hoặc máy chủ 2506). Giao diện truyền thông 2570 có thể được nối với mạng 2562 thông qua truyền thông không dây hoặc truyền thông có dây để truyền thông với thiết bị điện tử bên ngoài thứ hai 2504 hoặc máy chủ 2506.

Sự truyền thông không dây có thể bao gồm truyền thông mạng tế bào sử dụng ít nhất một trong số công nghệ, ví dụ, LTE, LTE cải tiến (LTE-A), đa truy cập phân chia theo mã (CDMA), CDMA dải 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 công nghệ tương tự. Mạng cục bộ có thể bao gồm ít nhất một trong số công nghệ Wi-Fi, Bluetooth (BT), Bluetooth năng lượng thấp (BLE), Zigbee, truyền thông trường gần (NFC), truyền dữ liệu an toàn qua từ tính (MST), hoặc tần số vô tuyến (RF), hoặc mạng phạm vi cơ thể (body area network - BAN). Sự truyền thông không dây có thể bao gồm hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (GNSS). GNSS có thể là hệ

thống định vị toàn cầu (GPS), hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (Glonass), hệ thống vệ tinh dẫn đường Bắc Đẩu (Beidou), hoặc hệ thống dẫn đường toàn cầu dựa trên vệ tinh Châu Âu (Galileo). Trong bản mô tả này, “GPS” và “GNSS” có thể được sử dụng hoán đổi được.

Sự truyền thông có dây có thể bao gồm ít nhất một trong số công nghệ bus nối tiếp đa năng (USB), giao diện đa phương tiện độ phân giải cao (HDMI), tiêu chuẩn khuyến nghị-232 (RS-232), truyền thông qua đường dây điện, dịch vụ điện thoại cũ đơn giản (plain old telephone service - POTS), hoặc công nghệ tương tự. Mạng 2562 có thể bao gồm ít nhất một trong số mạng viễn thông, ví dụ, mạng máy tính (ví dụ, mạng cục bộ (LAN) hoặc mạng diện rộng (WAN)), Internet, hoặc mạng điện thoại.

Mỗi trong số thiết bị điện tử bên ngoài thứ nhất 2502 và thứ hai 2504 có thể là thiết bị thuộc loại khác hoặc giống như loại thiết bị điện tử 2501. Tất cả hoặc một phần các hoạt động mà thiết bị điện tử 2501 có thể thực hiện có thể được thực thi bởi các thiết bị điện tử 2502 và 2504 hoặc máy chủ 2506. Khi thiết bị điện tử 2501 thực thi chức năng hoặc dịch vụ bất kỳ một cách tự động hoặc để đáp ứng lại một yêu cầu, thì thiết bị điện tử 2501 có thể không thực hiện chức năng hoặc dịch vụ một cách nội bộ, mà ngoài ra, theo cách khác, thiết bị này có thể yêu cầu ít nhất một phần chức năng liên kết với thiết bị điện tử 2501 tại thiết bị điện tử 2502 hoặc 2504 hoặc máy chủ 2506. Thiết bị điện tử 2502 hoặc 2504 hoặc máy chủ 2506 có thể thực thi chức năng được yêu cầu hoặc chức năng bổ sung và có thể truyền kết quả thực thi đến thiết bị điện tử 2501. Thiết bị điện tử 2501 có thể cung cấp chức năng hoặc dịch vụ được yêu cầu một cách nguyên trạng hoặc ngoài ra, bằng cách xử lý kết quả nhận được. Để thực hiện điều này, điện toán đám mây, điện toán phân tán, hoặc điện toán máy khách-chủ có thể được sử dụng.

Fig.26 là sơ đồ khối minh họa thiết bị điện tử 2601, theo cách ghép nối theo sáng chế. Thiết bị điện tử 2601 có thể bao gồm tất cả hoặc một phần thiết bị điện tử 2501

được minh họa trên Fig.25. Thiết bị điện tử 2601 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý ứng dụng (AP)) 2610, môđun truyền thông 2620, môđun nhận dạng thuê bao (SIM) 2624, bộ nhớ 2630, môđun cảm biến 2640, thiết bị đầu vào 2650, màn hình thị 2660, giao diện 2670, môđun âm thanh 2680, môđun camera 2691, môđun quản lý điện năng 2695, pin 2696, bộ chỉ báo 2697, và mô tơ 2698.

Bộ xử lý 2610 có thể điều khiển OS hoặc chương trình ứng dụng để điều khiển các chi tiết phần cứng hoặc phần mềm được kết nối với bộ xử lý 2610 và có thể xử lý và tính toán nhiều loại dữ liệu khác nhau. Bộ xử lý 2610 có thể được thực hiện bằng hệ thống trên chip (SoC). Bộ xử lý 2610 có thể còn bao gồm bộ xử lý đồ họa (GPU) và/hoặc bộ xử lý tín hiệu hình ảnh. Bộ xử lý 2610 có thể bao gồm ít nhất một bộ phận (ví dụ, môđun tế bào 2621) trong số các phần tử được minh họa trên Fig.25. Bộ xử lý 2610 có thể tải và xử lý lệnh hoặc dữ liệu nhận được từ ít nhất một trong các phần tử khác (ví dụ, bộ nhớ không khả biến) và có thể lưu trữ dữ liệu kết quả trong bộ nhớ không khả biến.

Môđun truyền thông 2620 có thể được tạo cấu hình giống hoặc tương tự như giao diện truyền thông 2570. Ví dụ, môđun truyền thông 2620 có thể bao gồm môđun tế bào 2621, môđun Wi-Fi 2623, môđun BT 2625, môđun GNSS 2627, môđun NFC 2628, và môđun tần số vô tuyến (RF) 2629. Môđun tế bào 2621 có thể cung cấp truyền thông thoại, truyền thông video, dịch vụ ký tự, dịch vụ Internet, hoặc dạng tương tự thông qua mạng truyền thông. Môđun tế bào 2621 có thể thực hiện việc phân biệt và xác thực của thiết bị điện tử 2601 trong mạng truyền thông sử dụng SIM 2624 (ví dụ, thẻ SIM). Môđun tế bào 2621 có thể thực hiện ít nhất một phần trong số các chức năng mà bộ xử lý 2610 cung cấp. Môđun tế bào 2621 có thể bao gồm CP. Ít nhất một phần (ví dụ, hai hoặc nhiều phần tử) trong số môđun tế bào 2621, môđun Wi-Fi 2623, môđun BT 2625, môđun GNSS 2627, hoặc môđun NFC 2628 có thể được bao gồm trong một mạch tích hợp (IC) hoặc gói IC. Môđun RF 2629 có thể truyền và thu nhận tín hiệu truyền thông

(ví dụ, tín hiệu RF). Môđun RF 2629 có thể bao gồm bộ thu phát, môđun khuếch đại công suất (PAM), bộ lọc tần số, bộ khuếch đại nhiễu thấp (LNA), ăng ten, hoặc bộ phận tương tự. Ít nhất một trong số môđun tế bào 2621, môđun Wi-Fi 2623, môđun BT 2625, môđun GNSS 2627, hoặc môđun NFC 2628 có thể truyền và thu nhận tín hiệu RF thông qua môđun RF riêng biệt.

SIM 2624 có thể là SIM được nhúng và có thể bao gồm thông tin nhận dạng duy nhất (ví dụ, bộ nhận dạng thẻ mạch tích hợp (ICCID)) hoặc thông tin thuê bao (ví dụ, nhận dạng thuê bao di động tích hợp (IMSI)).

Bộ nhớ 2630 có thể bao gồm bộ nhớ trong 2632 hoặc bộ nhớ ngoài 2634. Ví dụ, bộ nhớ trong 2632 có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ nhớ khả biến (ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (DRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động đồng bộ (SDRAM), hoặc dạng tương tự), bộ nhớ không khả biến (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được một lần (OTPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được (PROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình và xóa được (EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình và xóa được bằng điện (EEPROM), ROM mặt nạ, ROM nhanh, bộ nhớ nhanh, ổ cứng, hoặc ổ cứng thể rắn (SSD)). Bộ nhớ ngoài 2634 có thể bao gồm ổ đĩa nhanh chẳng hạn như thẻ nén nhanh (CF), thẻ nhớ kỹ thuật số bảo mật (SD), thẻ nhớ kỹ thuật số bảo mật siêu nhỏ (Micro-SD), thẻ nhớ kỹ thuật số bảo mật cỡ nhỏ (Mini-SD), thẻ nhớ định dạng extreme digital (xD), thẻ đa phương tiện (MMC), thẻ nhớ định dạng memory stick, hoặc dạng tương tự. Bộ nhớ ngoài 2634 có thể được nối với thiết bị điện tử 2601 về mặt chức năng hoặc về mặt vật lý thông qua các giao diện khác nhau.

Môđun cảm biến 2640 có thể đo đại lượng vật lý hoặc có thể phát hiện trạng thái hoạt động của thiết bị điện tử 2601. Môđun cảm biến 2640 có thể chuyển đổi thông tin đo được hoặc phát hiện được thành tín hiệu điện. Môđun cảm biến 2640 có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ cảm biến cử chỉ 2640A, bộ cảm biến con quay hồi chuyển 2640B,

bộ cảm biến áp lực 2640C, bộ cảm biến từ tính 2640D, bộ cảm biến gia tốc 2640E, bộ cảm biến thao tác cầm 2640F, bộ cảm biến độ lân cận 2640G, bộ cảm biến màu sắc 2640H (ví dụ, bộ cảm biến màu đỏ, màu xanh lục, màu xanh lam (RGB)), bộ cảm biến cơ thể sống 2640I, bộ cảm biến nhiệt độ/độ ẩm 2640J, bộ cảm biến độ rọi 2640K, hoặc bộ cảm biến tia cực tím (UV) 2640M. Ngoài ra, mặc dù không được minh họa nhưng thông thường, môđun cảm biến 2640 có thể còn bao gồm bộ cảm biến mũi điện tử, bộ cảm biến phép ghi cơ điện (electromyography sensor - EMG), bộ cảm biến điện não đồ (electroencephalogram - EEG), bộ cảm biến điện tâm đồ (electrocardiogram - ECG), bộ cảm biến tia hồng ngoại (IR), bộ cảm biến mỏng mắt, và/hoặc bộ cảm biến dấu vân tay. Môđun cảm biến 2640 có thể còn bao gồm mạch điều khiển mà điều khiển ít nhất một hoặc nhiều bộ cảm biến được bao gồm trong môđun này. Thiết bị điện tử 2601 có thể còn bao gồm bộ xử lý là một phần của bộ xử lý 2610 hoặc độc lập với bộ xử lý 2610 và được tạo cấu hình để điều khiển môđun cảm biến 2640. Bộ xử lý có thể điều khiển môđun cảm biến 2640 trong khi bộ xử lý 2610 duy trì ở trạng thái ngủ.

Thiết bị đầu vào 2650 có thể bao gồm panen cảm ứng 2652, bộ cảm biến bút (kỹ thuật số) 2654, phím 2656, hoặc thiết bị đầu vào siêu âm 2658. Panen cảm ứng 2652 có thể sử dụng ít nhất một trong số các phương pháp phát hiện điện dung, điện trở, tia hồng ngoại và siêu âm. Ngoài ra, panen cảm ứng 2652 có thể còn bao gồm mạch điều khiển. Panen cảm ứng 2652 có thể còn bao gồm lớp xúc giác để tạo ra phản ứng xúc giác cho người dùng. Bộ cảm biến bút (kỹ thuật số) 2654 có thể là một phần panen cảm ứng hoặc có thể bao gồm tám bộ sung để nhận biết. Phím 2656 có thể bao gồm nút vật lý, phím quang, bàn phím, và dạng tương tự. Thiết bị đầu vào siêu âm 2658 có thể phát hiện (hoặc dò) tín hiệu siêu âm, mà được tạo ra từ thiết bị đầu vào, thông qua micrô 2688 và có thể xác minh dữ liệu tương ứng với tín hiệu siêu âm phát hiện được.

Màn hiển thị 2660 có thể bao gồm panen 2662, bộ phận toàn ký 2664, bộ phận

chiếu 2666, và/hoặc mạch điều khiển nối mạch panen 2662, bộ phận toàn ký 2664, và bộ phận chiếu 2666. Panen 2662 có thể được chế tạo dẻo, trong suốt hoặc dẻo được, chẳng hạn. Panen 2662 và panen cảm ứng 2652 có thể được tích hợp thành một hoặc nhiều môđun. Panen 2662 có thể bao gồm bộ cảm biến áp lực (hoặc “bộ cảm biến lực”) có khả năng đo cường độ áp lực khi chạm của người dùng. Bộ cảm biến áp lực có thể được tích hợp với panen cảm ứng 2652 hoặc có thể được thực hiện với một hoặc nhiều bộ cảm biến độc lập với panen cảm ứng 2652. Bộ phận toàn ký 2664 có thể hiển thị hình ảnh lập thể trong không gian sử dụng hiện tượng nhiễu ánh sáng. Bộ phận chiếu 2666 có thể chiếu ánh sáng lên trên màn hình để hiển thị hình ảnh. Màn hình có thể được bố trí bên trong hoặc bên ngoài thiết bị điện tử 2601. Giao diện 2670 có thể bao gồm HDMI 2672, USB 2674, giao diện quang 2676, hoặc giao diện d-tinh xảo (D-sub) 2678. Giao diện 2670 có thể được bao gồm trong giao diện truyền thông 2570 được minh họa trên Fig.25. Ngoài ra hoặc theo cách khác, giao diện 2670 có thể bao gồm giao diện liên kết độ phân giải cao di động (MHL), giao diện thẻ nhớ kỹ thuật số bảo mật (SD)/thẻ đa phương tiện (MMC), hoặc giao diện chuẩn hiệp hội dữ liệu hồng ngoại (IrDA).

Môđun âm thanh 2680 có thể chuyển đổi âm thanh và tín hiệu điện theo hai chiều. Ít nhất một phần môđun âm thanh 2680 có thể được bao gồm trong giao diện I/O 2550 được minh họa trên Fig.25. Môđun âm thanh 2680 có thể xử lý thông tin âm thanh được nhập hoặc được kết xuất thông qua loa 2682, bộ thu 2684, tai nghe 2686, hoặc micrô 2688.

Môđun camera 2691 để chụp hình ảnh tĩnh hoặc video có thể bao gồm ít nhất một bộ cảm biến hình ảnh (ví dụ, bộ cảm biến trước hoặc bộ cảm biến sau), ống kính, bộ xử lý tín hiệu hình ảnh (image signal processor - ISP), hoặc đèn nháy (ví dụ, LED hoặc đèn xenon)

Môđun quản lý điện năng 2695 có thể quản lý điện năng của thiết bị điện tử 2601.

Môđun quản lý điện năng 2695 có thể bao gồm mạch tích hợp quản lý điện năng (power management integrated circuit - PMIC), IC bộ sạc, hoặc đồng hồ đo pin. PMIC có thể có phương pháp sạc có dây và/hoặc phương pháp sạc không dây. Phương pháp sạc không dây có thể bao gồm phương pháp cộng hưởng từ, phương pháp cảm ứng từ, hoặc phương pháp điện từ và có thể còn bao gồm mạch bổ sung, ví dụ, vòng cuộn, mạch cộng hưởng, bộ chỉnh lưu, hoặc dạng tương tự.

Đồng hồ đo pin có thể đo dung lượng còn lại của pin 2696 và điện áp, dòng điện hoặc nhiệt độ của pin trong khi pin được sạc. Pin 2696 có thể bao gồm pin sạc lại được và/hoặc pin mặt trời.

Bộ chỉ báo 2697 có thể hiển thị trạng thái cụ thể của thiết bị điện tử 2601 hoặc một phần của thiết bị này (ví dụ, bộ xử lý 2610), chẳng hạn như trạng thái khởi động, trạng thái tin nhắn, trạng thái sạc, và dạng tương tự. Mô tơ 2698 có thể chuyển đổi tín hiệu điện thành rung cơ học và có thể tạo ra các hiệu ứng sau: rung, xúc giác, và hiệu ứng tương tự. Ví dụ, thiết bị điện tử 2601 có thể bao gồm thiết bị hỗ trợ truyền hình di động mà xử lý dữ liệu phương tiện theo các tiêu chuẩn truyền hình đa phương tiện kỹ thuật số (DMB), truyền hình video kỹ thuật số (DVB), mediaflo™, hoặc dạng tương tự.

Mỗi trong số các phần tử nêu trên của thiết bị điện tử 2601 có thể được tạo cấu hình có một hoặc nhiều phần tử, và tên của các phần tử có thể được thay đổi theo loại thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử 2601 có thể loại trừ một số phần tử hoặc có thể còn bao gồm các phần tử bổ sung khác. Theo cách khác, một số trong số các phần tử của thiết bị điện tử 2601 có thể được kết hợp với nhau để tạo thành một thực thể, sao cho các chức năng của các phần tử có thể được thực hiện theo cùng cách thức như trước khi kết hợp.

Fig.27 là sơ đồ khối của môđun chương trình, theo một phương án của sáng chế. Môđun chương trình 2710 có thể bao gồm OS để điều khiển các tài nguyên liên kết với thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 2501), và/hoặc các ứng dụng đa dạng (ví dụ, ứng

dụng 2547) được điều khiển trên OS. OS có thể bao gồm, ví dụ, Android™, iOS™, Windows™, Symbian™, Tizen™, hoặc Bada™.

Dựa vào Fig.27, môđun chương trình 2710 có thể bao gồm nhân 2720, phần mềm trung gian 2730, API 2760, và/hoặc ứng dụng 2770. Ít nhất một phần môđun chương trình 2710 có thể được nạp trước trên thiết bị điện tử hoặc có thể tải về được từ thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử 2502 hoặc 104, máy chủ 2506, hoặc thiết bị tương tự).

Nhân 2720 có thể bao gồm trình quản lý tài nguyên hệ thống 2721 và/hoặc trình điều khiển thiết bị 2723. Trình quản lý tài nguyên hệ thống 2721 có thể thực hiện điều khiển, cấp phát, hoặc thu hồi các tài nguyên hệ thống. Trình quản lý tài nguyên hệ thống 2721 có thể bao gồm phần quản lý tiến trình, phần quản lý bộ nhớ, hoặc phần quản lý hệ thống tệp. Trình điều khiển thiết bị 2723 có thể bao gồm trình điều khiển màn hiển thị, trình điều khiển camera, trình điều khiển BT, trình điều khiển bộ nhớ chung, trình điều khiển USB, trình điều khiển bàn phím, trình điều khiển Wi-Fi, trình điều khiển âm thanh, hoặc trình điều khiển giao tiếp liên tiến trình (inter-process communication - IPC).

Phần mềm trung gian 2730 có thể cung cấp chức năng mà ứng dụng 2770 cần nói chung hoặc có thể cung cấp các chức năng khác nhau cho ứng dụng 2770 thông qua API 2760 để cho phép ứng dụng 2770 sử dụng các tài nguyên hệ thống hữu hạn của thiết bị điện tử. Phần mềm trung gian 2730 có thể bao gồm ít nhất một trong số thư viện khi chạy 2735, trình quản lý ứng dụng 2741, trình quản lý cửa sổ 2742, trình quản lý đa phương tiện 2743, trình quản lý tài nguyên 2744, trình quản lý điện năng 2745, trình quản lý cơ sở dữ liệu 2746, trình quản lý gói tin 2747, trình quản lý khả năng kết nối 2748, trình quản lý thông báo 2749, trình quản lý vị trí 2750, trình quản lý đồ họa 2751, hoặc trình quản lý bảo mật 2752.

Thư viện khi chạy 2735 có thể bao gồm môđun thư viện, mà được sử dụng bởi



trình biên dịch, để bổ sung chức năng mới thông qua ngôn ngữ lập trình trong khi ứng dụng 2770 đang được thực thi. Thư viện khi chạy 2735 có thể thực hiện quản lý đầu vào/đầu ra, quản lý bộ nhớ, hoặc xử lý các hàm số. Trình quản lý ứng dụng 2741 có thể quản lý vòng đời của ứng dụng 2770. Trình quản lý cửa sổ 2742 có thể quản lý tài nguyên giao diện đồ họa người dùng (GUI) mà được sử dụng trong màn hình.

Trình quản lý đa phương tiện 2743 có thể nhận biết định dạng cần thiết để phát các tệp đa phương tiện, và có thể thực hiện mã hóa hoặc giải mã các tệp đa phương tiện bằng cách sử dụng bộ mã hóa-giải mã phù hợp với định dạng này. Trình quản lý tài nguyên 2744 có thể quản lý mã nguồn của ứng dụng 2770 hoặc không gian bộ nhớ. Trình quản lý điện năng 2745 có thể quản lý dung lượng pin hoặc điện năng và có thể cung cấp thông tin điện năng cần thiết để vận hành thiết bị điện tử. Trình quản lý điện năng 1045 có thể vận hành kết hợp với hệ thống đầu vào/đầu ra cơ bản (BIOS). Ví dụ, trình quản lý cơ sở dữ liệu 2746 có thể tạo, tìm kiếm, hoặc sửa đổi cơ sở dữ liệu sẽ được sử dụng trong ứng dụng 2770. Trình quản lý gói tin 2747 có thể cài đặt hoặc cập nhật ứng dụng được phân phối dưới dạng tệp gói tin.

Trình quản lý khả năng kết nối 2748 có thể quản lý kết nối không dây. Trình quản lý thông báo 2749 có thể báo cho người dùng sự kiện chẳng hạn như tin nhắn đến, cuộc hẹn, hoặc thông báo độ lân cận.

Trình quản lý vị trí 2750 có thể quản lý thông tin vị trí của thiết bị điện tử. Trình quản lý đồ họa 2751 có thể quản lý hiệu ứng đồ họa cần được cung cấp cho người dùng hoặc giao diện người dùng liên quan đến hiệu ứng này. Trình quản lý bảo mật 2752 có thể cung cấp sự bảo mật hệ thống hoặc xác thực người dùng. Phần mềm trung gian 2730 có thể bao gồm trình quản lý điện thoại, mà quản lý chức năng gọi thoại hoặc gọi video của thiết bị điện tử, hoặc môđun phần mềm trung gian mà kết hợp các chức năng của các phần tử được mô tả ở trên. Phần mềm trung gian 2730 có thể cung cấp môđun chuyên

dụng cho mỗi loại OS. Phần mềm trung gian 2730 có thể loại bỏ một phần các phần tử đã có, một cách linh động, hoặc có thể bổ sung các phần tử mới vào đó.

API 2760 có thể là tập hợp các hàm lập trình và có thể được cung cấp với cấu hình khác thay đổi tùy theo OS. Ví dụ, trong trường hợp OS là Android™ hoặc iOS™, thì có thể cho phép cung cấp một bộ API đối với mỗi nền tảng. Trong trường hợp OS là Tizen™, thì có thể cho phép cung cấp hai hoặc nhiều bộ API đối với mỗi nền tảng.

Ứng dụng 2770 có thể bao gồm, ví dụ, ứng dụng màn hình chính 2771, ứng dụng quay số 2772, ứng dụng SMS/MMS 2773, ứng dụng tin nhắn tức thời (IM) 2774, ứng dụng trình duyệt 2775, ứng dụng camera 2776, ứng dụng báo thức 2777, ứng dụng danh bạ 2778, ứng dụng quay số bằng giọng nói 2779, ứng dụng thư điện tử 2780, ứng dụng lịch 2781, ứng dụng trình phát đa phương tiện 2782, ứng dụng tập ảnh 2783, ứng dụng đồng hồ 2784, ứng dụng chăm sóc sức khỏe (ví dụ, đo lượng vận động, đường huyết, hoặc chỉ số tương tự), hoặc ứng dụng để cung cấp thông tin môi trường (ví dụ, áp suất khí quyển, độ ẩm, hoặc nhiệt độ).

Ứng dụng 2770 có thể bao gồm ứng dụng trao đổi thông tin mà hỗ trợ trao đổi thông tin giữa thiết bị điện tử và thiết bị điện tử bên ngoài. Ứng dụng trao đổi thông tin có thể bao gồm ứng dụng chuyển tiếp thông báo để truyền thông tin cụ thể đến thiết bị điện tử bên ngoài, hoặc ứng dụng quản lý thiết bị để quản lý thiết bị điện tử bên ngoài. Ứng dụng chuyển tiếp thông báo có thể gửi thông tin thông báo, mà được tạo ra từ các ứng dụng khác của thiết bị điện tử, đến thiết bị điện tử bên ngoài hoặc có thể thu nhận thông tin thông báo từ thiết bị điện tử bên ngoài và có thể cung cấp cho người dùng thông tin thông báo này. Ứng dụng quản lý thiết bị có thể cài đặt, xóa, hoặc cập nhật chức năng (ví dụ, tự bật/tắt thiết bị điện tử bên ngoài (hoặc một phần các thành phần) hoặc điều chỉnh độ sáng (hoặc độ phân giải) của màn hiển thị) của thiết bị điện tử bên ngoài, mà truyền thông với thiết bị điện tử, hoặc ứng dụng đang chạy trong thiết bị điện

từ bên ngoài. Ứng dụng 2770 có thể bao gồm ứng dụng (ví dụ, ứng dụng chăm sóc sức khỏe của thiết bị y tế di động) được chỉ định phù hợp với thuộc tính của thiết bị điện tử bên ngoài. Ứng dụng 2770 có thể bao gồm ứng dụng được thu nhận từ thiết bị điện tử bên ngoài. Ít nhất một phần môđun chương trình 2710 có thể được thực thi (ví dụ, được thực hiện) bởi phần mềm, phần sụn, phần cứng (ví dụ, bộ xử lý 2610), hoặc kết hợp của hai hoặc nhiều bộ phận trong số chúng, và có thể bao gồm các môđun, chương trình, tiện ích, tập hợp lệnh, hoặc tiến trình để thực hiện một hoặc nhiều chức năng.

Fig.28a là hình vẽ phối cảnh phía trước của thiết bị điện tử 2800, theo một phương án của sáng chế;

Dựa vào Fig.28a, màn hiển thị 2801 có thể được lắp đặt ở bề mặt trước 2807 của thiết bị điện tử 2800. Cụm loa 2802 để thu nhận thoại của phía bên kia có thể được lắp đặt ở trên màn hiển thị 2801. Cụm micrô 2803 để truyền thoại của người dùng thiết bị điện tử đến phía bên kia có thể được lắp đặt dưới màn hiển thị 2801.

Các thành phần để thực hiện các chức năng khác nhau của thiết bị điện tử 2800 có thể được bố trí gần cụm loa 2802. Các thành phần này có thể bao gồm một hoặc nhiều môđun cảm biến 2804. Môđun cảm biến 2804 có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ cảm biến độ chói (ví dụ, bộ cảm biến quang), bộ cảm biến độ lân cận, bộ cảm biến tia hồng ngoại, và bộ cảm biến sóng siêu âm. Các thành phần có thể bao gồm cụm camera 2805. Các thành phần có thể bao gồm bộ chỉ báo 2806 để thông báo cho người dùng về thông tin trạng thái của thiết bị điện tử 2800.

Thiết bị điện tử 2800 có thể bao gồm viền kim loại 2810 (ví dụ, có thể là ít nhất một phần của vỏ kim loại). Viền kim loại 2810 có thể được bố trí dọc theo chu vi của thiết bị điện tử 2800 và có thể được bố trí kéo dài đến ít nhất một phần của bề mặt sau của thiết bị điện tử 2800, bề mặt sau này kéo dài đến chu vi của thiết bị điện tử 2800. Viền kim loại 2810 có thể xác định độ dày của thiết bị điện tử dọc theo chu vi của thiết

bị điện tử 2800, và có thể được tạo thành có dạng vòng. Viên kim loại 2810 có thể được tạo thành theo cách thức đóng góp vào ít nhất một phần độ dày của thiết bị điện tử 2800. Viên kim loại 2810 có thể chỉ được bố trí ở một phần chu vi của thiết bị điện tử 2800. Viên kim loại 2810 bao gồm một hoặc nhiều phần phân đoạn 2813 và 2814, và các phần kim loại thành phần 2815 và 2816 được tách biệt bởi các phần phân đoạn 2813 và 2814 có thể được tận dụng làm các khối phát xạ ăng ten theo các phương án làm ví dụ theo sáng chế.

Fig.28b là hình vẽ phối cảnh phía sau của thiết bị điện tử, theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.28b, bộ phận nắp che 2820 có thể còn được lắp đặt trên bề mặt sau của thiết bị điện tử 2800. Bộ phận nắp che 2820 có thể là nắp pin để bảo vệ bộ pin được lắp đặt theo cách tháo được trong thiết bị điện tử 2800 và khiến bề ngoài của thiết bị điện tử 2800 hấp dẫn. Bộ phận nắp che 2820 có thể được tạo thành liền khối với thiết bị điện tử 2800 để góp phần làm vỏ sau của thiết bị điện tử. Bộ phận nắp che 2820 có thể được tạo thành bằng các vật liệu khác nhau chẳng hạn như kim loại, thủy tinh, vật liệu composit, hoặc nhựa tổng hợp. Cụm camera 2817 và đèn nháy 2818 có thể được bố trí trên bề mặt sau của thiết bị điện tử 2800.

Phần viền dưới 2814 của viên kim loại 2810 được bố trí bao quanh chu vi của thiết bị điện tử 2800, mà được sử dụng làm viền thành phần, có thể được tận dụng làm một bộ phát xạ ăng ten trong ăng ten phức hợp. Phần viền dưới 2814 có thể được bố trí sao cho bộ phát xạ ăng ten còn lại được bố trí lân cận ăng ten nói trên có thể được ghép nối.

Viên kim loại 2810 có thể có dạng vòng dọc theo chu vi của thiết bị điện tử 2800 và có thể được bố trí theo cách thức đóng góp vào toàn bộ độ dày hoặc một phần độ dày của thiết bị điện tử 2800. Khi thiết bị điện tử 2800 được quan sát từ phía trước, viên kim

loại 2810 có thể có phần viền phải 2811, phần viền trái 2812, phần viền trên 2813, và phần viền dưới 2814. Ở đây, các phần viền trên 2813 và dưới 2814 được mô tả ở trên có thể góp phần làm các phần kim loại thành phần được tạo thành bởi các phần phân đoạn 2815 và 2816.

Fig.28c là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị điện tử để điều khiển dải hoạt động của ăng ten, theo một phương án của sáng chế.

Dựa vào Fig.28c, thiết bị điện tử 2800 có thể bao gồm bộ xử lý 2830, mạch/môđun truyền thông 2840 được điều khiển bởi bộ xử lý 2830, và ăng ten 2850 được điều khiển bởi bộ xử lý 2830 hoặc mạch/môđun truyền thông 2840.

Mạch/môđun truyền thông 2840 có thể có cấu trúc giống hoặc tương tự với giao diện truyền thông 2570 trên Fig.25. Mạch/môđun truyền thông 2840 có thể bao gồm môđun tế bào, môđun Wi-Fi, môđun BT, môđun GNSS (ví dụ, môđun GPS, môđun Glonass, môđun Bắc Đẩu, hoặc môđun Galileo), môđun NFC, và môđun RF.

Mạch/môđun RF 2841 có thể phát/thu tín hiệu truyền thông (ví dụ, tín hiệu RF). Mạch/môđun RF 2841 có thể bao gồm bộ thu phát, PAM, bộ lọc tần số, LNA, hoặc ăng ten.

Ăng ten 2850 có thể bao gồm ít nhất hai bộ phát xạ ăng ten. Ăng ten 2850 có thể bao gồm bộ phận dẫn điện được sử dụng như một phần thiết bị điện tử 2800 và được nối điện với mạch/môđun RF 2841 để được vận hành dưới dạng bộ phát xạ ăng ten thứ nhất. Ăng ten 2850 có thể bao gồm bộ phận dẫn điện được bố trí ở bên trong thiết bị điện tử 2800 và được nối điện với mạch/môđun RF 2841 để được vận hành dưới dạng bộ phát xạ ăng ten thứ hai. Ăng ten 2850 có thể bao gồm mạch chuyển mạch 2851 được rẽ nhánh từ đường dẫn điện nối điện mạch/môđun truyền thông 2840 và bộ phận dẫn điện và được nối điện với bộ phận nối đất.

Ăng ten 2850 có thể thay đổi các dải tần hoạt động của bộ phận dẫn điện được

vận hành dưới dạng bộ phát xạ ăng ten thứ nhất và/hoặc hình mẫu dẫn điện được vận hành dưới dạng bộ phát xạ ăng ten thứ hai hoặc mở rộng băng thông của ăng ten 2850 theo hoạt động chuyển mạch của mạch chuyển mạch 2851 được vận hành dưới sự điều khiển của mạch/môđun truyền thông 2840 hoặc bộ xử lý 2830.

Thiết bị điện tử có thể bao gồm vỏ chứa bộ phận kim loại thứ nhất, bộ phận kim loại thứ hai, và phần phân đoạn không dẫn điện được bố trí giữa một đầu của bộ phận kim loại thứ nhất và một đầu của bộ phận kim loại thứ hai, ít nhất một bộ phận nối đất, ít nhất một mạch truyền thông không dây, trong đó ít nhất một mạch truyền thông không dây được nối với điểm thứ nhất của bộ phận kim loại thứ nhất thông qua đường dẫn điện thứ nhất và được nối với điểm thứ hai của bộ phận kim loại thứ nhất thông qua đường dẫn điện thứ hai, và điểm thứ hai gần với một đầu của bộ phận kim loại thứ nhất hơn điểm thứ nhất, hình mẫu dẫn điện thứ nhất được bố trí bên trong vỏ và được nối điện với đường dẫn điện thứ nhất, hình mẫu dẫn điện thứ hai được bố trí bên trong vỏ và được nối điện với đường dẫn điện thứ hai, phần tử biến thiên điện thứ nhất được nối điện giữa đường dẫn điện thứ nhất và ít nhất một bộ phận nối đất, và phần tử biến thiên điện thứ hai được nối điện giữa một điểm của bộ phận kim loại thứ hai và ít nhất một bộ phận nối đất.

Phần tử biến thiên điện thứ nhất có thể bao gồm bộ chuyển mạch thứ nhất và các thành phần điện khác nhau thứ nhất.

Phần tử biến thiên điện thứ hai có thể bao gồm bộ chuyển mạch thứ hai và các thành phần điện khác nhau thứ hai.

Vỏ có thể bao gồm bề mặt thứ nhất hướng về hướng thứ nhất, bề mặt thứ hai hướng về hướng thứ hai đối diện với bề mặt thứ nhất, và bề mặt bên bao quanh ít nhất một phần khoảng trống giữa bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai, và bộ phận kim loại thứ nhất, bộ phận kim loại thứ hai, và phần phân đoạn không dẫn điện có thể xác định ít nhất

một phần của bề mặt bên.

Ít nhất một mạch truyền thông không dây có thể truyền và/hoặc thu nhận tín hiệu thứ nhất trong khoảng tần số từ 600MHz đến 5,9GHz.

Ít nhất một mạch truyền thông không dây có thể truyền và/hoặc thu nhận tín hiệu thứ hai trong khoảng tần số từ 600MHz đến 1000MHz.

Ít nhất một mạch truyền thông không dây có thể truyền và/hoặc thu nhận tín hiệu thứ ba trong khoảng tần số từ 1500MHz đến 2300MHz.

Mạch truyền thông không dây có thể truyền và/hoặc thu nhận tín hiệu thứ tư trong khoảng tần số từ 2300MHz đến 5,9GHz.

Thiết bị điện tử có thể còn bao gồm phần tử biến thiên điện thứ ba được nối điện giữa đường dẫn điện thứ nhất và ít nhất một bộ phận nối đất.

Phần tử biến thiên điện thứ ba có thể là chip điều hướng bao gồm các bộ chuyển mạch và các linh kiện.

Hình mẫu dẫn điện thứ nhất và hình mẫu dẫn điện thứ hai có thể lần lượt được nối với đường dẫn điện thứ nhất và đường dẫn điện thứ hai thông qua các bộ phận ghép nối.

Hình mẫu dẫn điện thứ nhất và hình mẫu dẫn điện thứ hai có thể được bố trí trong giá đỡ không dẫn điện được bao gồm trong vỏ bằng cách tạo cấu trúc trực tiếp bằng laze (LDS).

Hình mẫu dẫn điện thứ nhất có thể được bố trí qua một bề mặt của giá đỡ và bề mặt còn lại của giá đỡ đối diện với bề mặt này của giá đỡ.

Hình mẫu dẫn điện thứ hai có thể được bố trí trên một bề mặt của giá đỡ.

Giá đỡ có thể được xếp chồng trên bảng mạch in (PCB) được bao gồm trong vỏ,

và ít nhất một bộ phận nối đất, ít nhất một mạch truyền thông không dây, các bộ phận ghép nối, các phần tử biến thiên điện thứ nhất, và phần tử biến thiên điện thứ hai có thể được lắp trên bảng mạch in.

Ít nhất một mạch truyền thông không dây có thể lần lượt điều khiển các bộ chuyển mạch được bao gồm trong phần tử biến thiên điện thứ nhất, phần tử biến thiên điện thứ hai, và phần tử biến thiên điện thứ ba.

Đường dẫn điện thứ nhất có thể được nối với bộ phận kim loại thứ nhất thông qua bộ phận ghép nối được lắp trên bảng mạch in ở vị trí tương ứng với một đầu của đường dẫn điện thứ nhất.

Bộ phận ghép nối có thể bao gồm bộ phận ghép nối thứ nhất được bố trí trên một bề mặt của bảng mạch in và bộ phận ghép nối thứ hai được bố trí trên bề mặt đối diện của bảng mạch in, và bộ phận ghép nối thứ nhất và bộ phận ghép nối thứ hai có thể được nối với nhau thông qua lỗ xuyên qua.

Thiết bị điện tử có thể bao gồm vỏ gồm phần dẫn điện kéo dài thứ nhất bao gồm đầu thứ nhất, phần dẫn điện kéo dài thứ hai bao gồm đầu thứ hai ở vùng lân cận đầu thứ nhất, và phần không dẫn điện được lắp giữa đầu thứ nhất và đầu thứ hai, ít nhất một bộ phận nối đất, ít nhất một mạch truyền thông không dây được nối điện với điểm thứ nhất của phần dẫn điện kéo dài thứ nhất thông qua đường dẫn điện thứ nhất và với điểm thứ hai của phần dẫn điện kéo dài thứ nhất thông qua đường dẫn điện thứ hai, trong đó điểm thứ hai gần với đầu thứ nhất hơn điểm thứ nhất, hình mẫu dẫn điện thứ nhất được bố trí bên trong vỏ và được nối điện với đường dẫn điện thứ nhất, hình mẫu dẫn điện thứ hai được bố trí bên trong vỏ và được nối điện với đường dẫn điện thứ hai, phần tử biến thiên điện thứ nhất được nối điện giữa đường dẫn điện thứ nhất và ít nhất một bộ phận nối đất, và phần tử biến thiên điện thứ hai được nối điện giữa một điểm của phần dẫn điện kéo dài thứ hai và ít nhất một bộ phận nối đất.



Phần tử biến thiên điện thứ nhất có thể bao gồm bộ chuyển mạch thứ nhất và các thành phần điện khác nhau thứ nhất.

Phần tử biến thiên điện thứ hai có thể bao gồm bộ chuyển mạch thứ hai và các thành phần điện khác nhau thứ hai.

Vỏ có thể bao gồm bề mặt thứ nhất hướng về hướng thứ nhất, bề mặt thứ hai hướng về hướng thứ hai ngược với hướng thứ nhất, và bề mặt bên bao quanh ít nhất một phần khoảng trống giữa bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai, và phần dẫn điện kéo dài thứ nhất, phần dẫn điện kéo dài thứ hai, và phần không dẫn điện xác định ít nhất một phần của bề mặt bên.

Mạch truyền thông không dây có thể truyền và/hoặc thu nhận tín hiệu thứ nhất trong khoảng tần số từ 600MHz đến 5,9GHz.

Mạch truyền thông không dây có thể truyền và/hoặc thu nhận tín hiệu thứ hai trong khoảng tần số từ 600MHz đến 1000MHz.

Mạch truyền thông không dây có thể truyền và/hoặc thu nhận tín hiệu thứ ba trong khoảng tần số từ 1500MHz đến 2300MHz.

Mạch truyền thông không dây có thể truyền và/hoặc thu nhận tín hiệu thứ tư trong khoảng tần số từ 2300MHz đến 5,9GHz.

Ít nhất một phần thiết bị (ví dụ, các môđun hoặc các chức năng của nó) hoặc phương pháp (ví dụ, các hoạt động) có thể được thực hiện bằng các lệnh được lưu trữ trong vật ghi lưu trữ đọc được bởi máy tính (ví dụ, bộ nhớ 2530) dưới dạng môđun chương trình. Lệnh, khi được thực thi bởi bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 2520), có thể khiến bộ xử lý thực hiện chức năng tương ứng với lệnh. Vật ghi đọc được bởi máy tính có thể bao gồm đĩa cứng, đĩa mềm, vật ghi từ tính (ví dụ, băng từ), vật ghi quang (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc đĩa nén (CD-ROM) và đĩa đa năng kỹ thuật số (DVD), vật ghi quang-từ (ví

dụ, đĩa mềm quang học), bộ nhớ được nhúng, và dạng tương tự. Lệnh có thể bao gồm các mã được tạo ra bởi trình biên dịch hoặc các mã có khả năng được thực thi bởi máy tính bằng cách sử dụng trình thông dịch. Môđun hoặc môđun chương trình có thể bao gồm ít nhất một trong số các phần tử ở trên, hoặc một phần các phần tử ở trên có thể được lược bỏ, hoặc các phần tử khác có thể còn được bao gồm. Các hoạt động được thực thi bởi các môđun, các môđun chương trình, hoặc các phần tử khác có thể được thực thi bằng phương pháp liên tiếp, phương pháp song song, phương pháp lặp, hoặc phương pháp tự nghiệm, hoặc ít nhất một phần các hoạt động có thể được thực thi theo các trình tự khác nhau hoặc được lược bỏ. Theo cách khác, các hoạt động khác có thể được bổ sung.

Mặc dù sáng chế đã được thể hiện và được mô tả có dựa vào các phương án nhất định, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng các thay đổi khác nhau về hình thức và chi tiết có thể được thực hiện trong các phương án này mà không tách rời khỏi phạm vi của sáng chế. Do đó, phạm vi của sáng chế không nên được xác định là bị giới hạn ở các phương án này, mà nên được xác định bởi bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo và các nội dung tương đương của bộ yêu cầu bảo hộ này.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

### 1. Thiết bị điện tử bao gồm:

vỏ bao gồm bộ phận kim loại thứ nhất, bộ phận kim loại thứ hai, và phần phân đoạn không dẫn điện được bố trí giữa một đầu của bộ phận kim loại thứ nhất và một đầu của bộ phận kim loại thứ hai;

bộ phận nối đất;

mạch truyền thông không dây được nối với điểm thứ nhất của bộ phận kim loại thứ nhất thông qua đường dẫn điện thứ nhất và được nối với điểm thứ hai của bộ phận kim loại thứ nhất thông qua đường dẫn điện thứ hai;

hình mẫu dẫn điện thứ nhất được nối điện với đường dẫn điện thứ nhất;

hình mẫu dẫn điện thứ hai được nối điện với đường dẫn điện thứ hai;

phần tử biến thiên điện thứ nhất được nối điện giữa đường dẫn điện thứ nhất và bộ phận nối đất; và

phần tử biến thiên điện thứ hai được nối điện giữa bộ phận kim loại thứ hai và bộ phận nối đất.

2. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó phần tử biến thiên điện thứ nhất bao gồm bộ chuyển mạch thứ nhất và các thành phần điện khác nhau thứ nhất.

3. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó phần tử biến thiên điện thứ hai bao gồm bộ chuyển mạch thứ hai và các thành phần điện khác nhau thứ hai.

4. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó vỏ bao gồm bề mặt thứ nhất hướng về hướng thứ nhất, bề mặt thứ hai hướng về hướng thứ hai đối diện với bề mặt thứ nhất, và bề mặt bên bao quanh một phần khoảng trống giữa bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai, và

trong đó bộ phận kim loại thứ nhất, bộ phận kim loại thứ hai, và phần phân đoạn

không dẫn điện xác định một phần của bề mặt bên.

5. Thiết bị điện tử theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm:

phần tử biến thiên điện thứ ba được nối điện giữa đường dẫn điện thứ nhất và bộ phận nối đất.

6. Thiết bị điện tử theo điểm 5, trong đó phần tử biến thiên điện thứ ba là chip điều hướng bao gồm các bộ chuyển mạch và các linh kiện.

7. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó hình mẫu dẫn điện thứ nhất và hình mẫu dẫn điện thứ hai được nối với đường dẫn điện thứ nhất và đường dẫn điện thứ hai thông qua các bộ phận ghép nối tương ứng.

8. Thiết bị điện tử theo điểm 7, trong đó hình mẫu dẫn điện thứ nhất và hình mẫu dẫn điện thứ hai được bố trí trong giá đỡ không dẫn điện được bao gồm trong vỏ bằng cách tạo cấu trúc trực tiếp bằng laze (laser direct structuring - LDS).

9. Thiết bị điện tử theo điểm 8, trong đó hình mẫu dẫn điện thứ nhất được bố trí trên bề mặt thứ nhất của giá đỡ và bề mặt thứ hai của giá đỡ, bề mặt này đối diện với bề mặt thứ nhất của giá đỡ.

10. Thiết bị điện tử theo điểm 8, trong đó hình mẫu dẫn điện thứ hai được bố trí trên bề mặt thứ nhất của giá đỡ.

11. Thiết bị điện tử theo điểm 8, trong đó giá đỡ được xếp chồng trên bảng mạch in (printed circuit board - PCB) được bao gồm trong vỏ, và

trong đó bộ phận nối đất, mạch truyền thông không dây, các bộ phận ghép nối, các phần tử biến thiên điện thứ nhất, và phần tử biến thiên điện thứ hai được lắp trên bảng mạch in.

12. Thiết bị điện tử theo điểm 5, trong đó mạch truyền thông không dây điều khiển các bộ chuyển mạch được bao gồm trong phần tử biến thiên điện thứ nhất, phần tử biến thiên

điện thứ hai, và phần tử biến thiên điện thứ ba.

13. Thiết bị điện tử theo điểm 5, trong đó đường dẫn điện thứ nhất được nối với bộ phận kim loại thứ nhất thông qua bộ phận ghép nối được lắp trên bảng mạch in ở vị trí tương ứng với một đầu của đường dẫn điện thứ nhất.

14. Thiết bị điện tử theo điểm 13, trong đó bộ phận ghép nối bao gồm bộ phận ghép nối thứ nhất được bố trí trên bề mặt thứ nhất của bảng mạch in và bộ phận ghép nối thứ hai được bố trí trên bề mặt thứ hai, đối diện bề mặt thứ nhất, của bảng mạch in, và

trong đó bộ phận ghép nối thứ nhất và bộ phận ghép nối thứ hai được nối với nhau thông qua lỗ.

15. Thiết bị điện tử bao gồm:

vỏ gồm phần dẫn điện thứ nhất bao gồm đầu thứ nhất, phần dẫn điện thứ hai bao gồm đầu thứ hai gần sát đầu thứ nhất, và phần không dẫn điện được lắp giữa đầu thứ nhất và đầu thứ hai;

bộ phận nối đất;

mạch truyền thông không dây được nối điện với điểm thứ nhất của phần dẫn điện thứ nhất thông qua đường dẫn điện thứ nhất và với điểm thứ hai của phần dẫn điện thứ nhất thông qua đường dẫn điện thứ hai;

hình mẫu dẫn điện thứ nhất được nối điện với đường dẫn điện thứ nhất;

hình mẫu dẫn điện thứ hai được nối điện với đường dẫn điện thứ hai;

phần tử biến thiên điện thứ nhất được nối điện giữa đường dẫn điện thứ nhất và bộ phận nối đất; và

phần tử biến thiên điện thứ hai được nối điện giữa phần dẫn điện thứ hai và bộ phận nối đất.

Fig.1

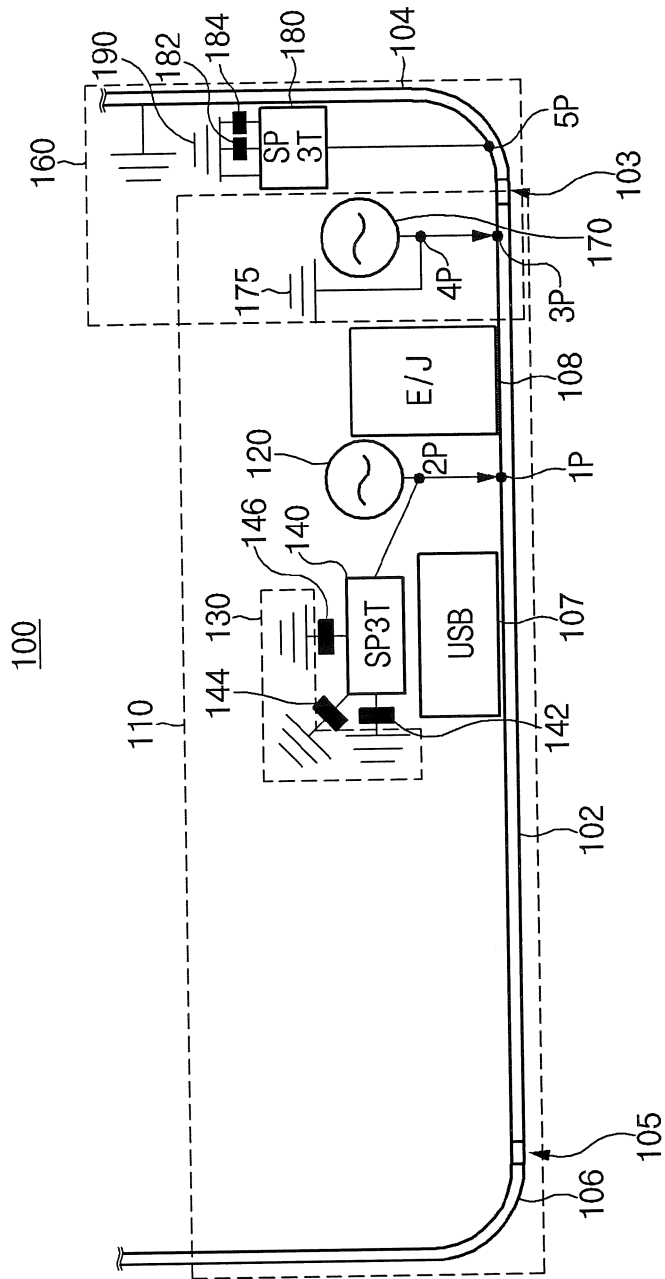


Fig.2

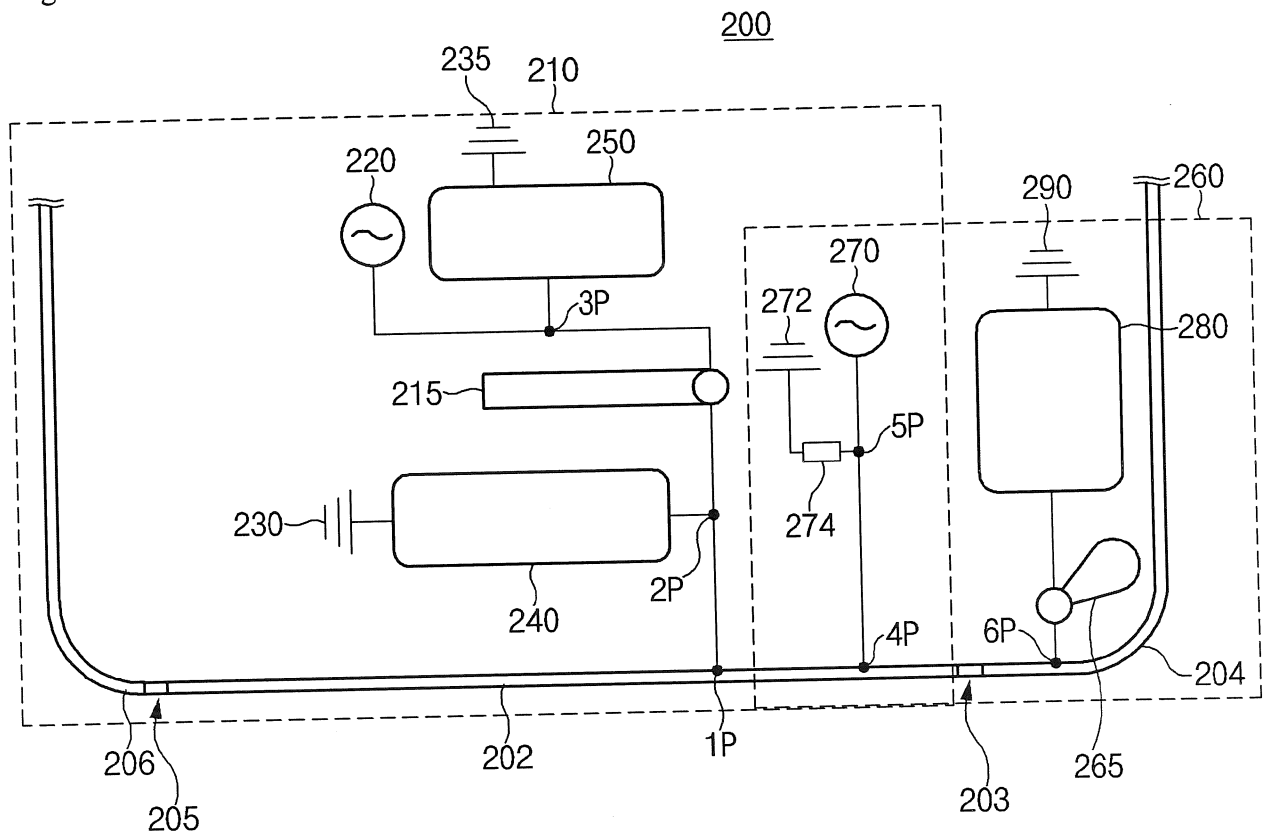


Fig.3

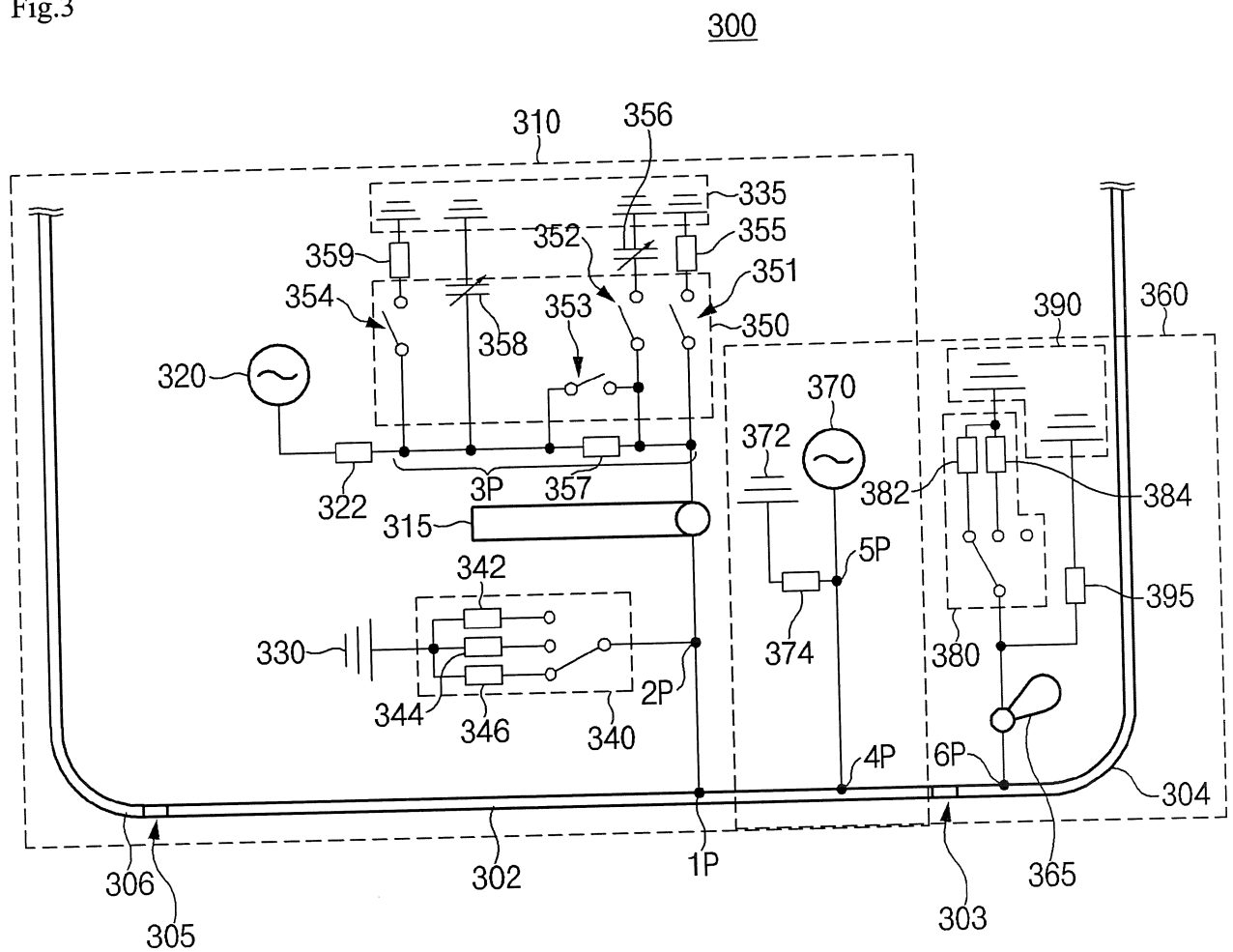


Fig.4

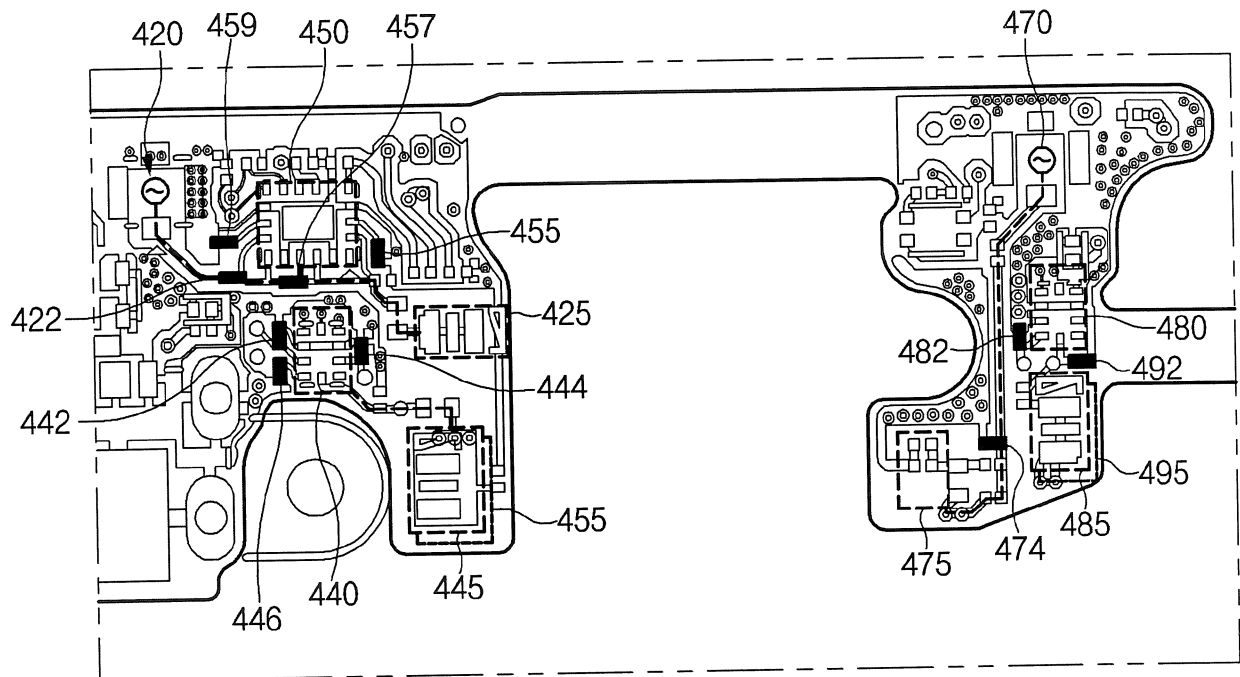


Fig.5

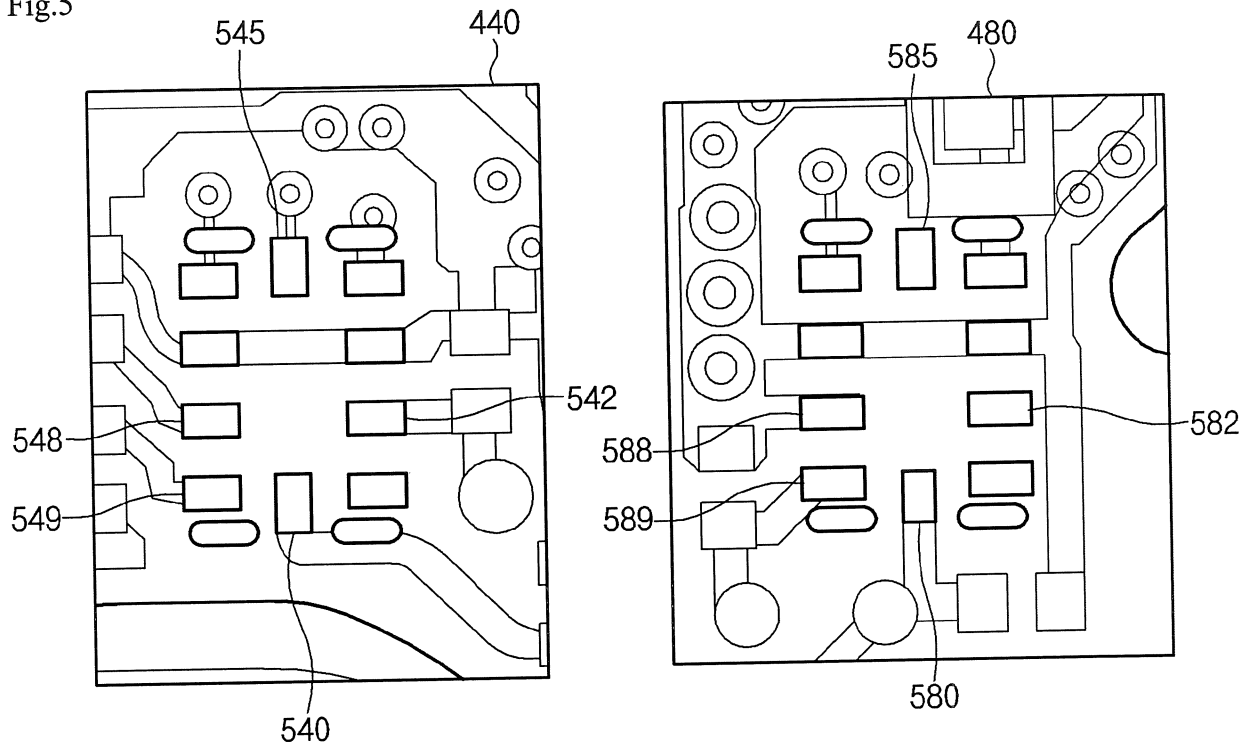




Fig.6

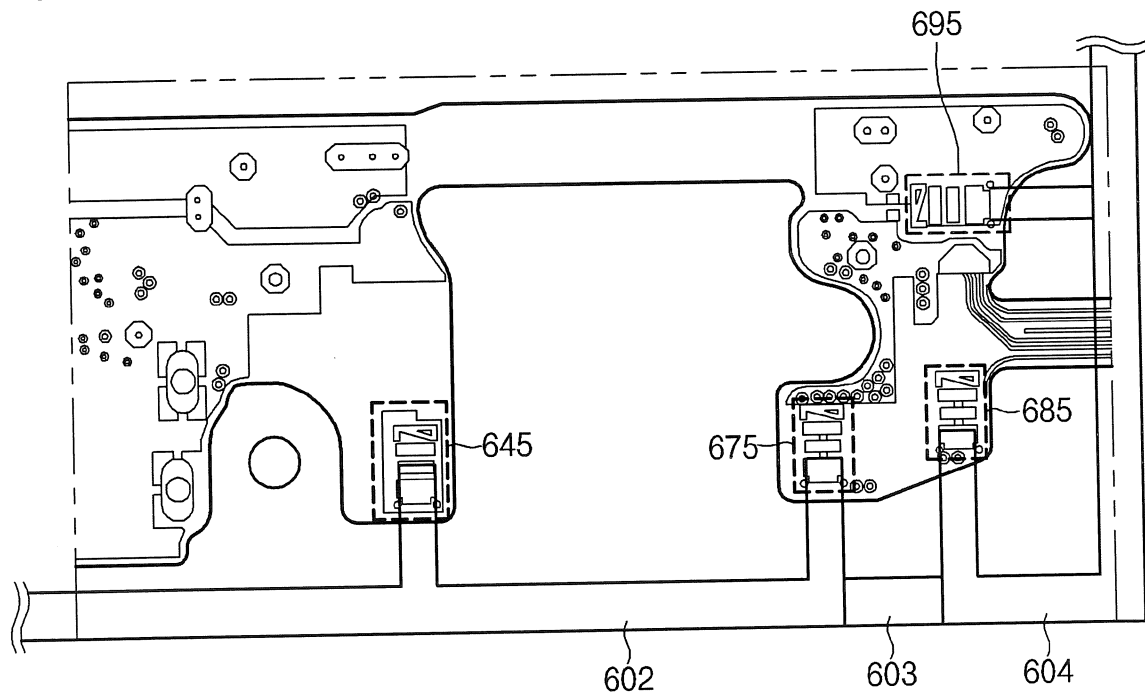


Fig.7

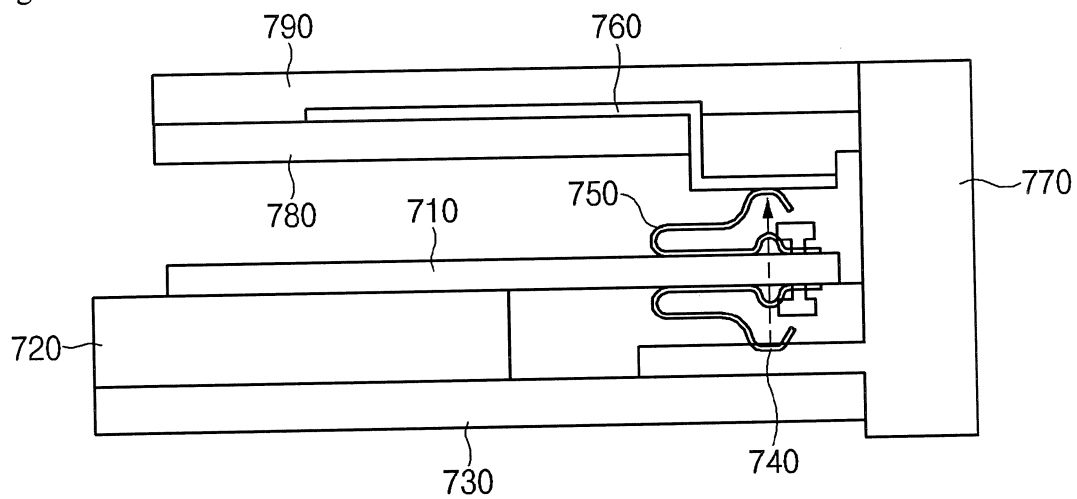


Fig.8

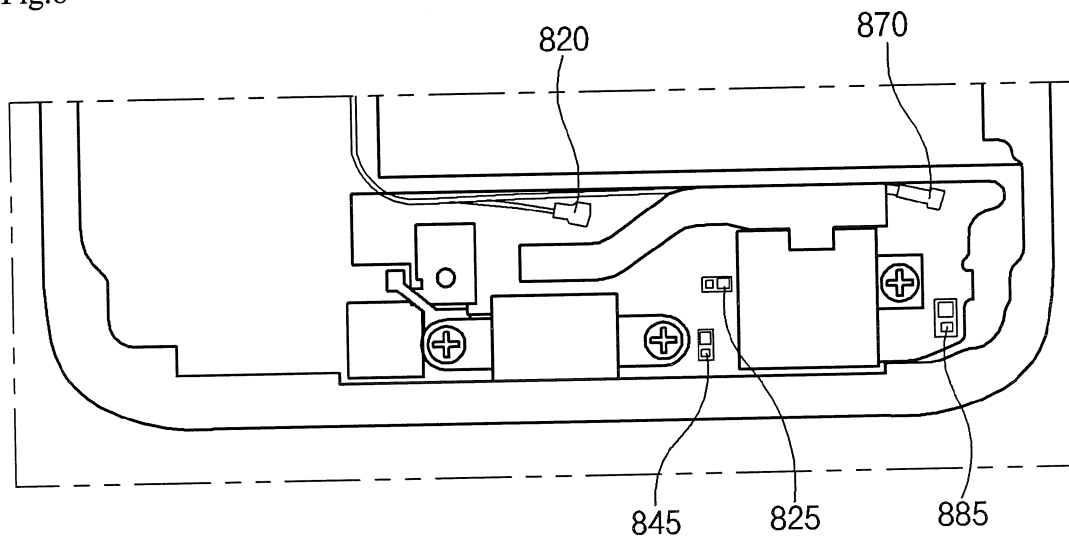


Fig.9

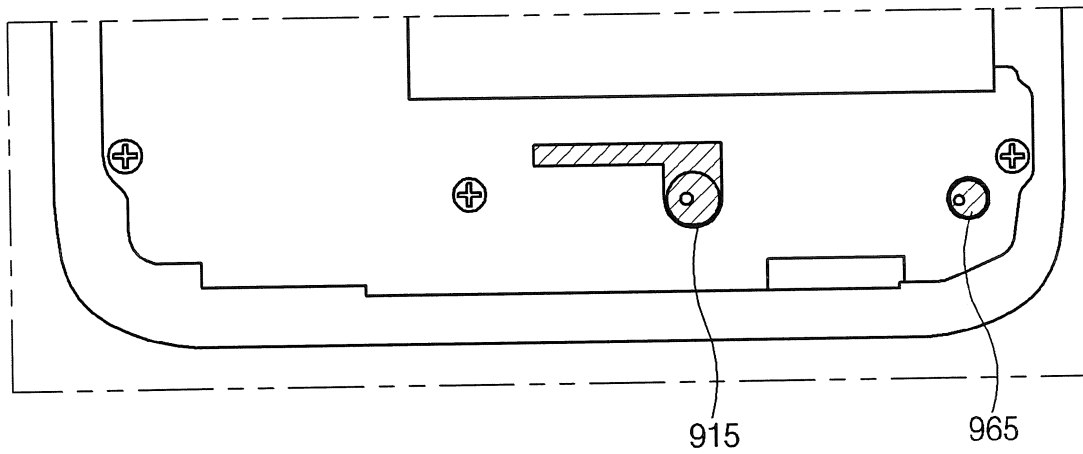


Fig.10

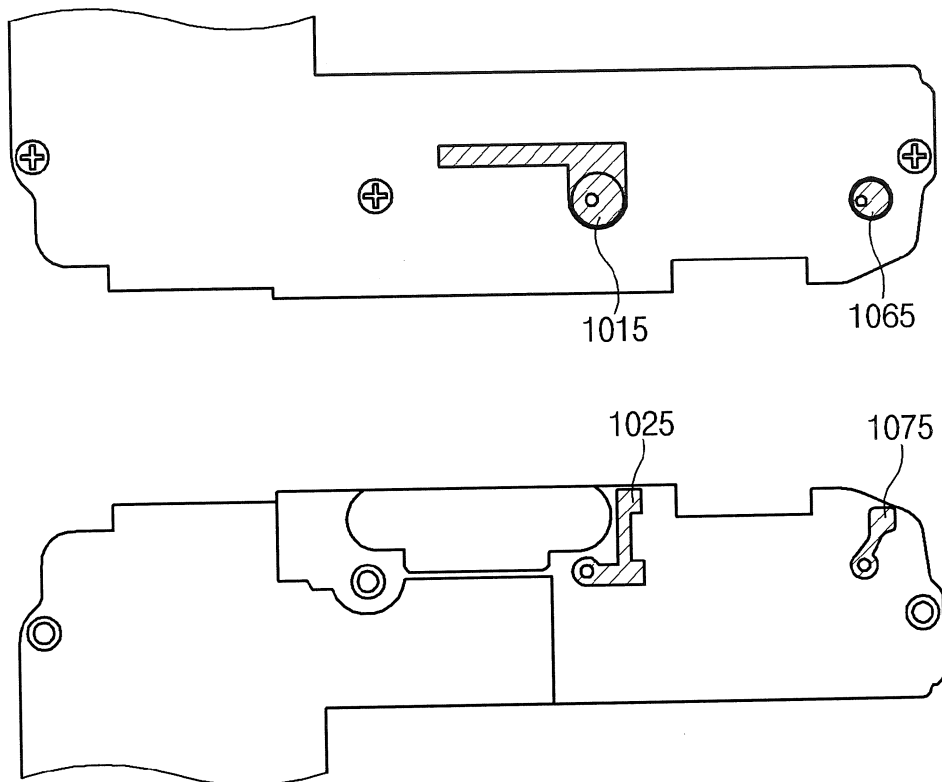


Fig.11a

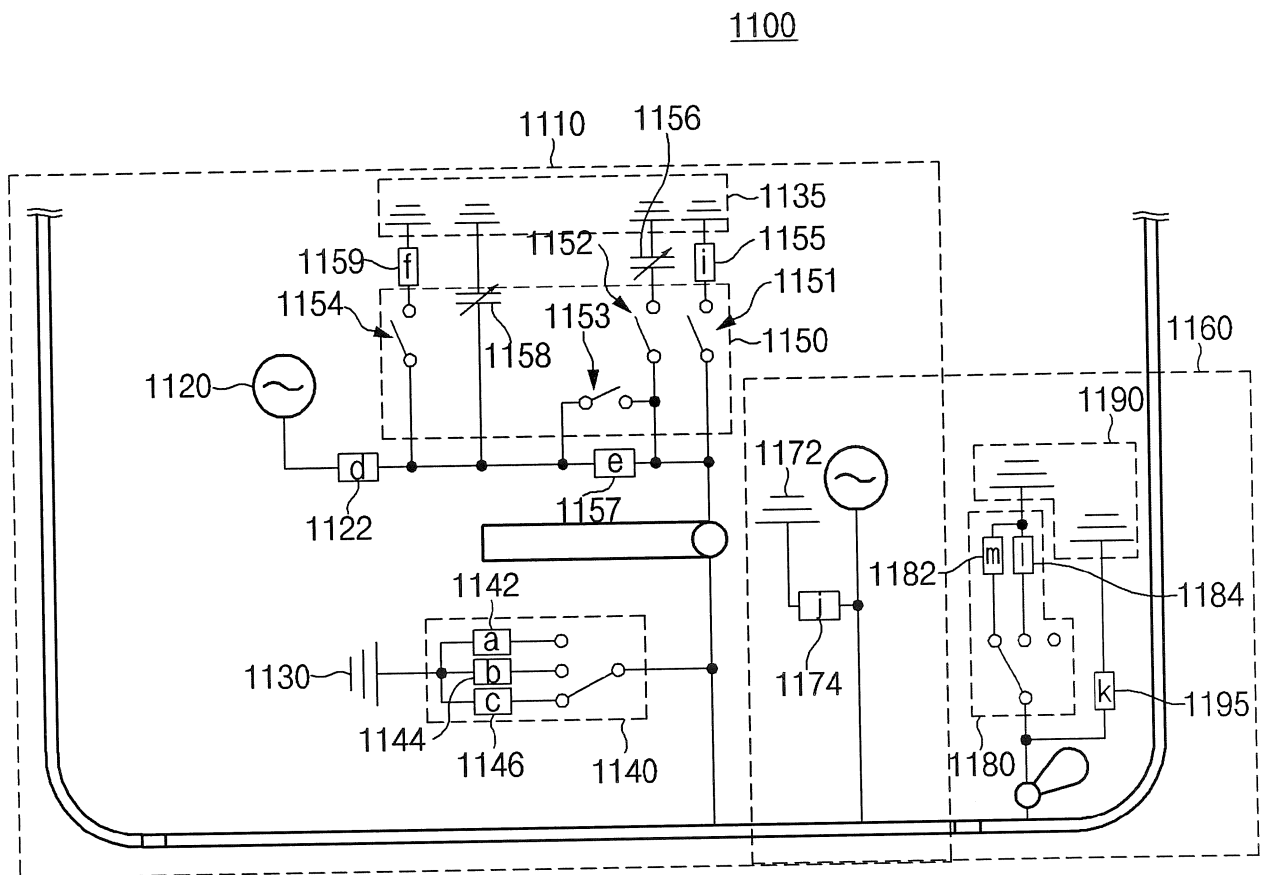


Fig.11b

|   |            |
|---|------------|
| a | 2,2nH      |
| b | 100pF      |
| c | 1,2pF      |
| d | 100pF      |
| e | 1,2nH      |
| f | 15nH       |
| i | 8,2nH      |
| j | 2,7nH      |
| k | 12nH       |
| l | 0 $\Omega$ |
| m | 5,6nH      |

Fig.11c

| Phân loại  | 1140 | 1180 | 1150                                                               |
|------------|------|------|--------------------------------------------------------------------|
| LTE dải 5  | b    | Mở   | -                                                                  |
| LTE dải 8  | a    | Mở   | 1151, 1154: tắt<br>1152, 1153: bật<br>1156: 2,37 pF<br>1158: 0,5pF |
| LTE dải 3  | c    | Mở   | -                                                                  |
| LTE dải 1  | Mở   | m    | -                                                                  |
| LTE dải 7  | Mở   | l    | -                                                                  |
| LTE dải 17 | b    | Mở   | -                                                                  |
| WCDM42     | c    | m    | -                                                                  |

Thiết đặt  
1150

Fig.12

| Dải          | LTE B17   | LTE B5    | LTE B8                 | LTE B3    | LTE B2    | LTE B1    | LTE B7    |
|--------------|-----------|-----------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Mhz          | 704~746   | 824~894   | 880~960                | 1710~1880 | 1850~1990 | 1920~2170 | 2500~2690 |
| Ăng<br>ten 1 | Phát, Thu | Phát, Thu | Phát, Thu              | Thu       | Thu       | Thu       | Thu       |
|              | 1140:b    | 1140:b    | 1140:a                 | 1140:c    | 1140:c    | 1140:Ngắt | 1140:Ngắt |
|              | 1180: Mở  | 1180: Mở  | 1180: Mở + 1150<br>bật | 1180: Mở  | 1180: Mở  | 1180:m    | 1180:l    |
| Ăng<br>ten 2 |           |           |                        | Phát, Thu | Phát, Thu | Phát, Thu | Phát, Thu |
|              |           |           |                        | 1140:c    | 1140:c    | 1140: Mở  | 1140: Mở  |
|              |           |           |                        | 1180: Mở  | 1180: Mở  | 1180:m    | 1180:l    |

Fig.13

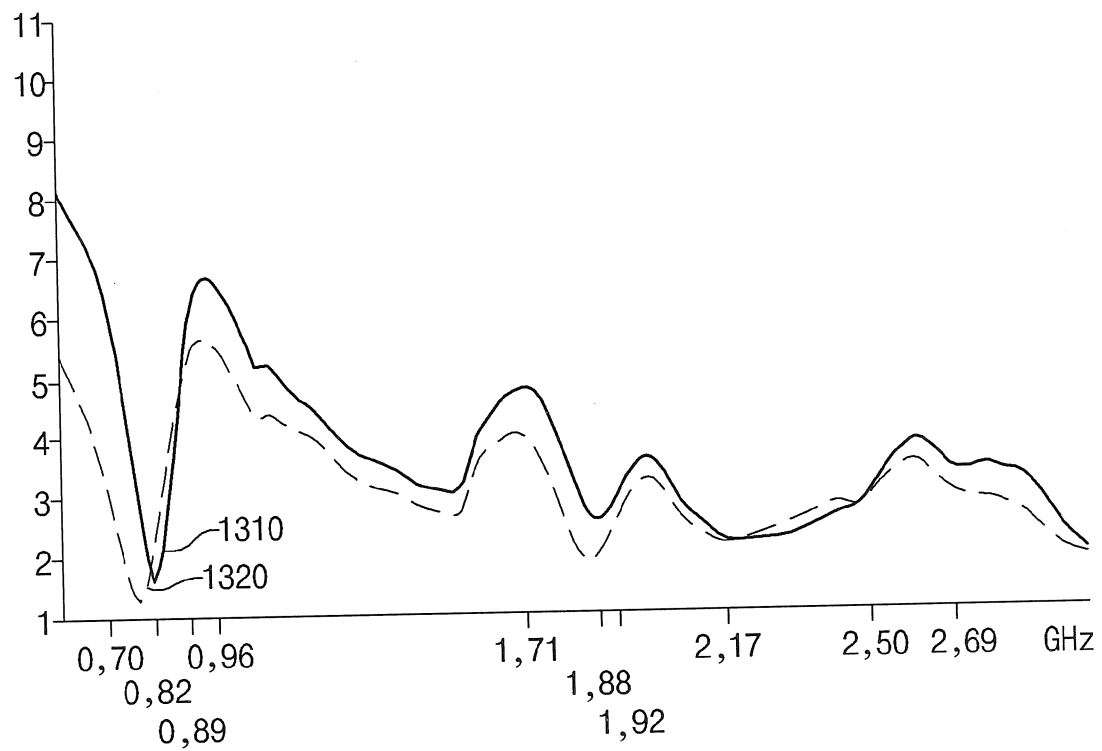


Fig.14

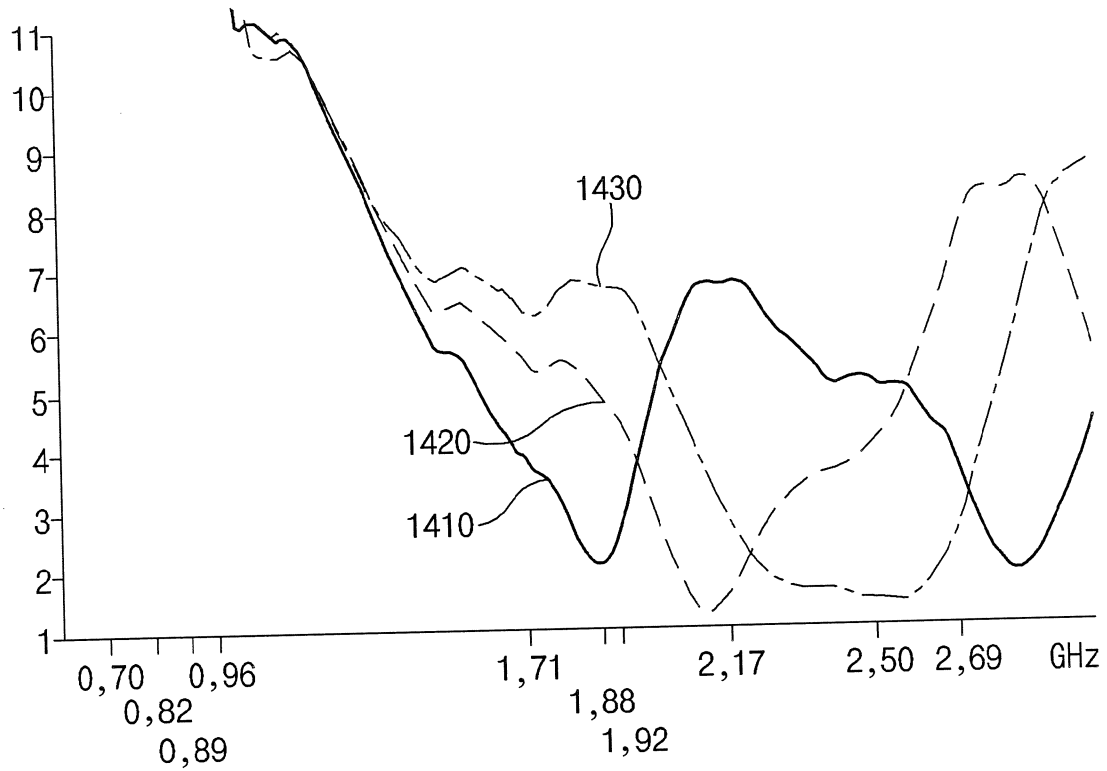


Fig.15

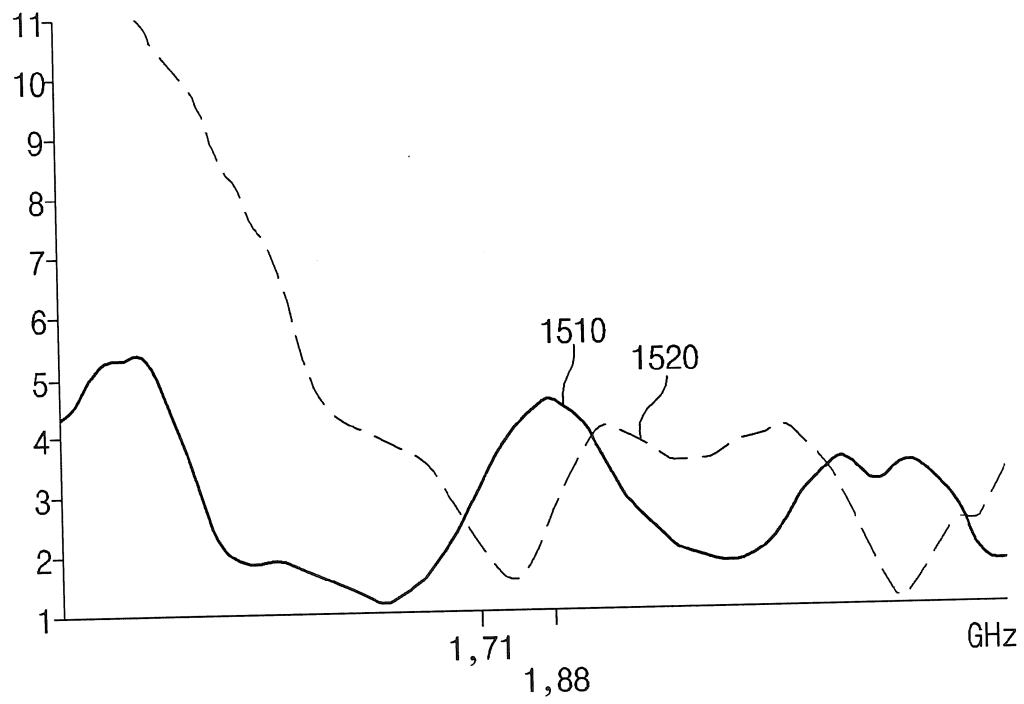


Fig.16

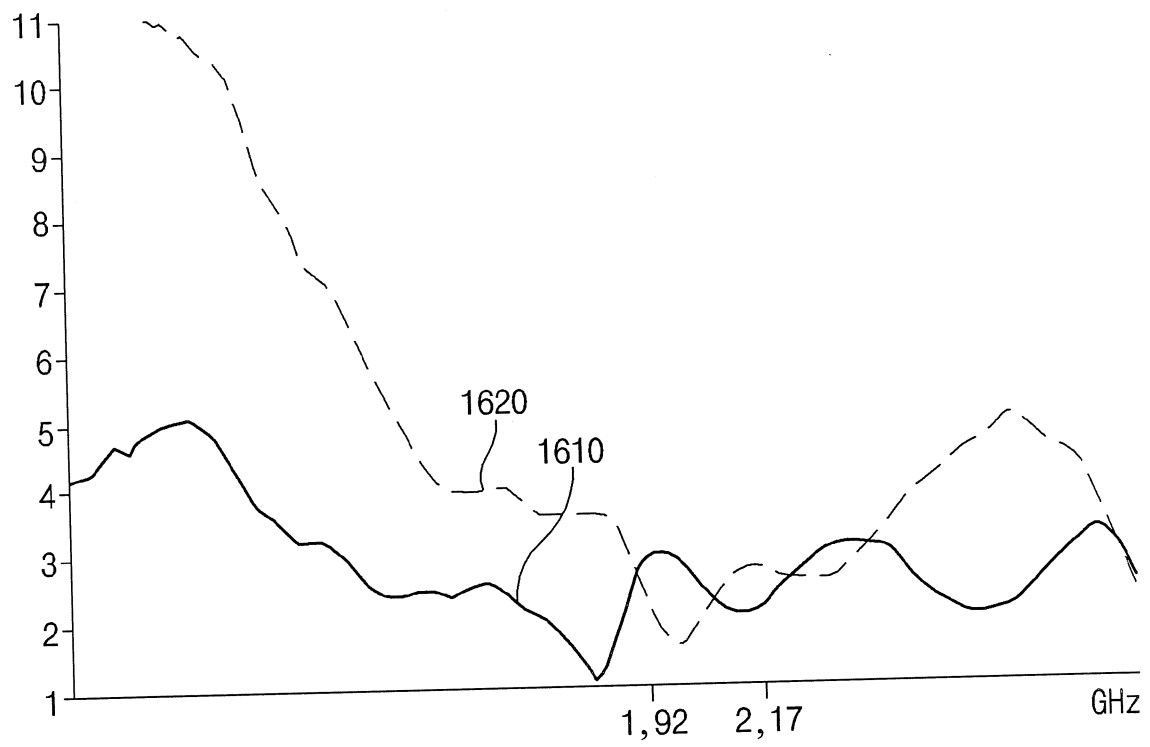


Fig.17

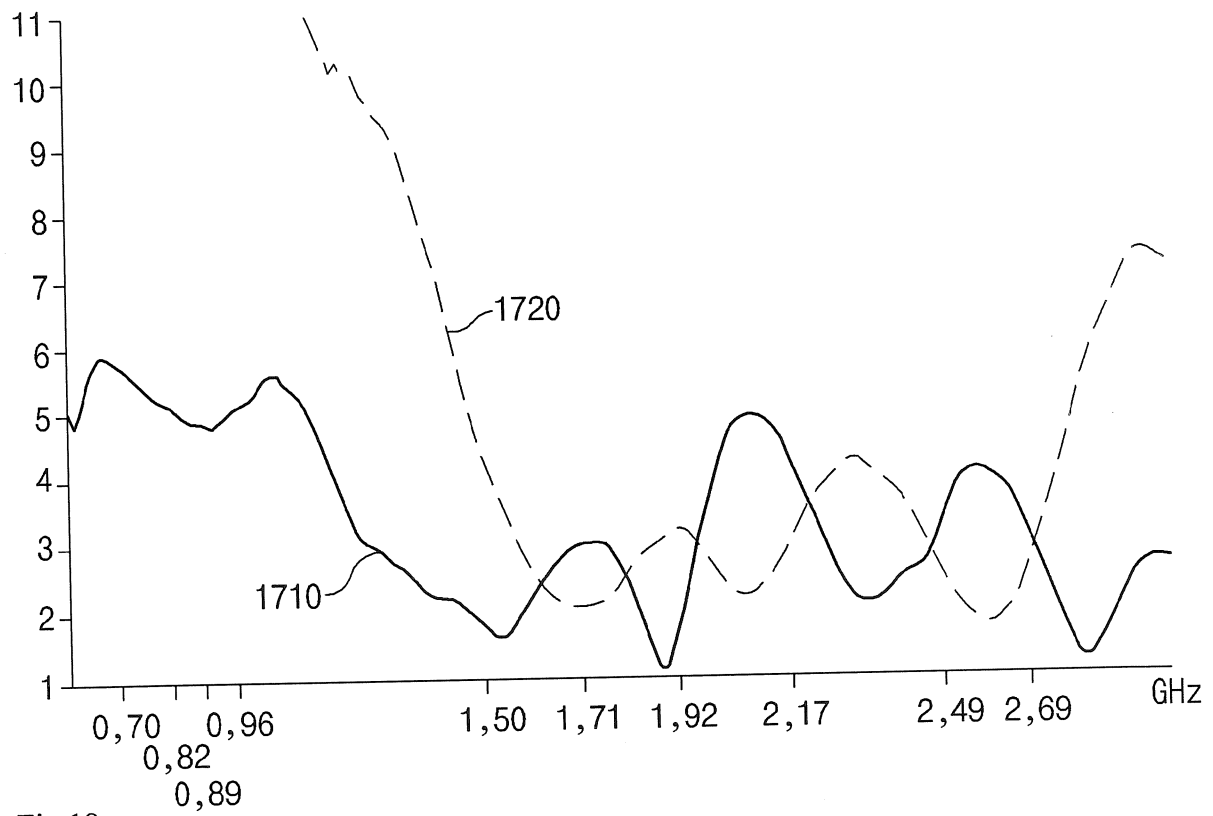


Fig.18

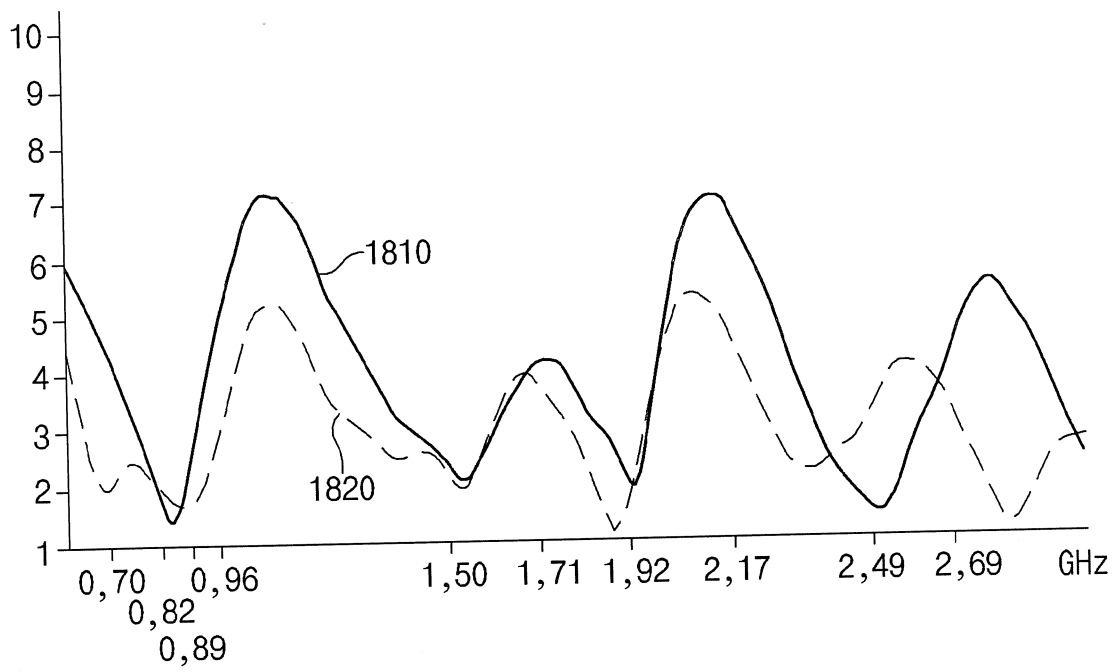


Fig.19

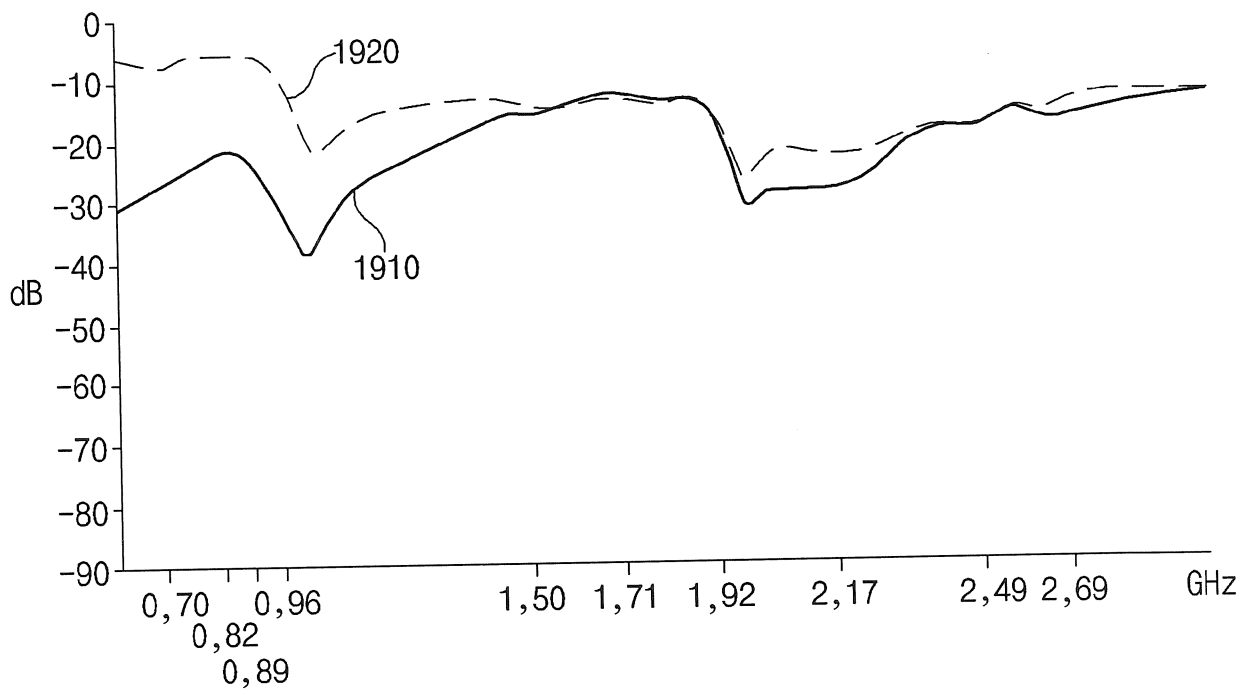


Fig.20

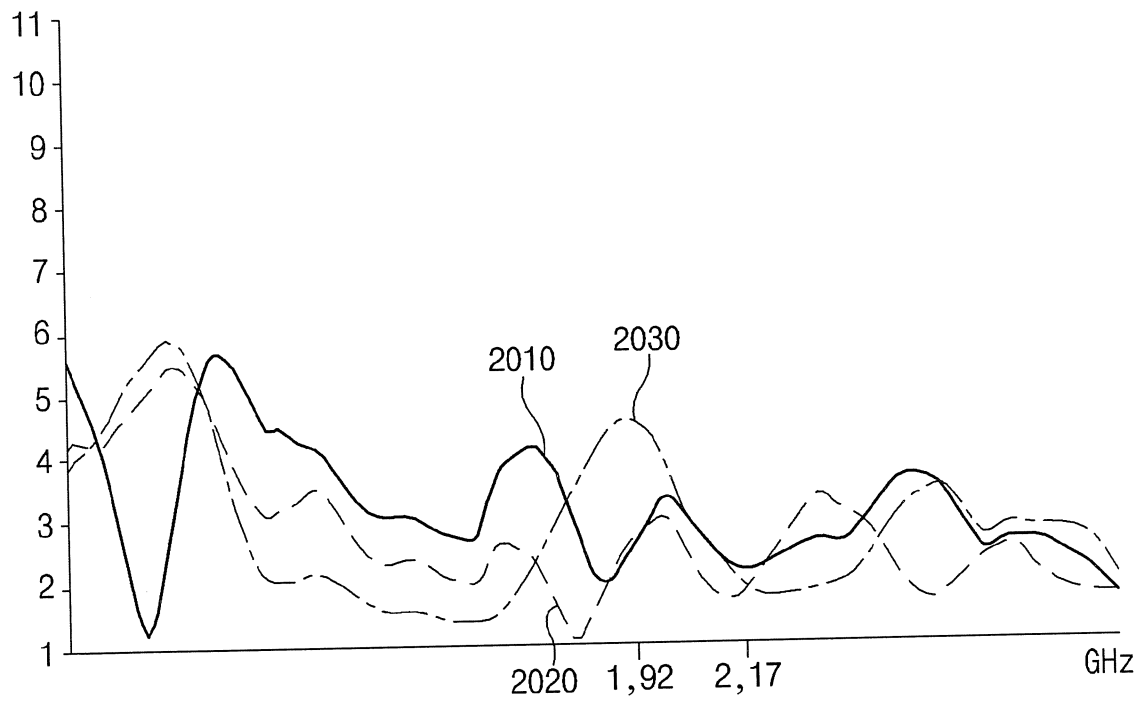




Fig.21

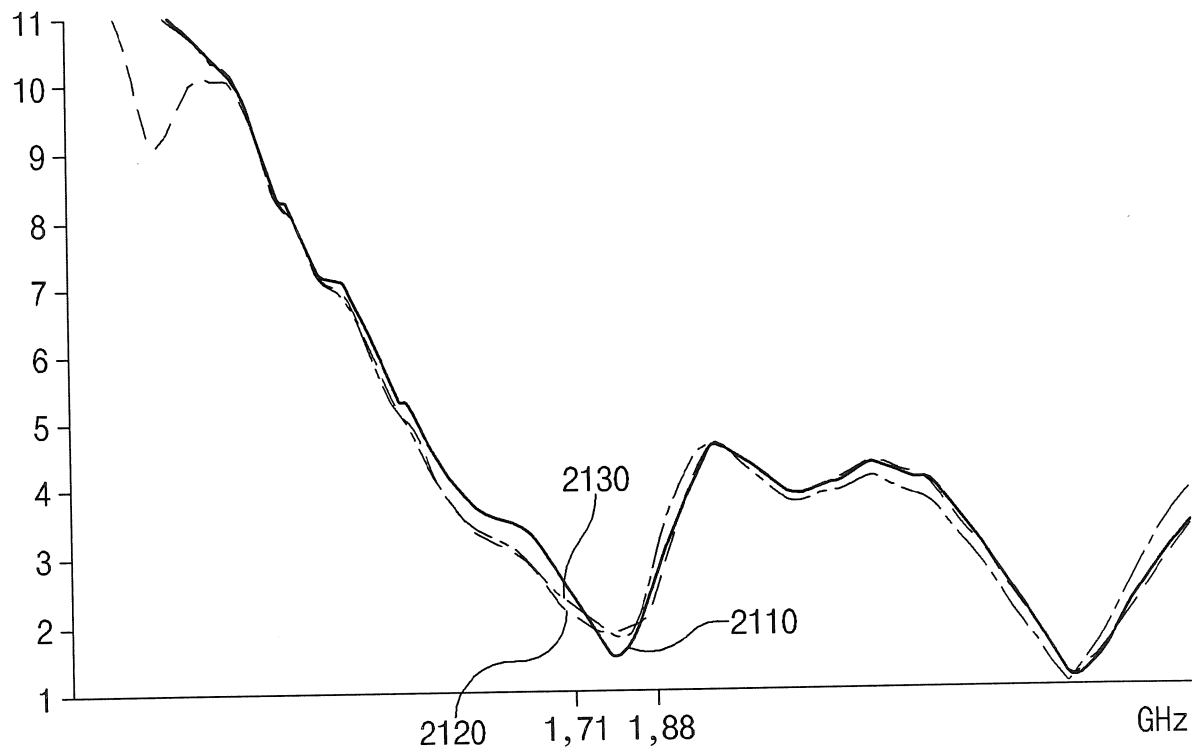
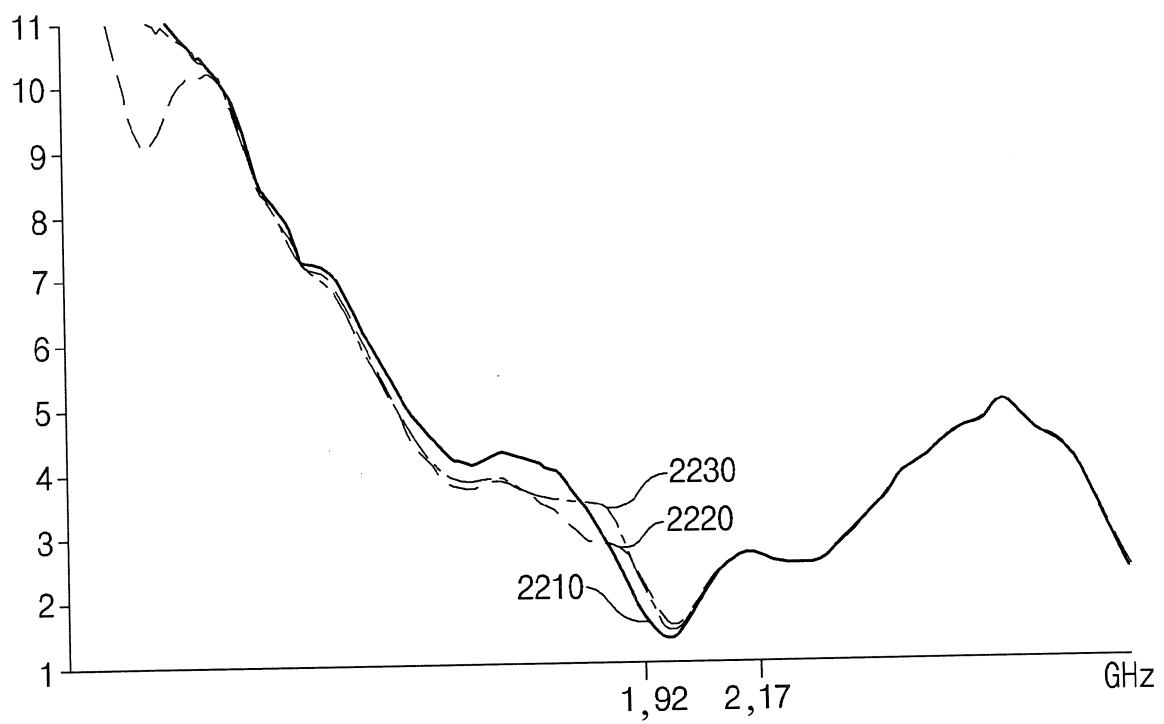
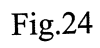


Fig.22



2300



2400

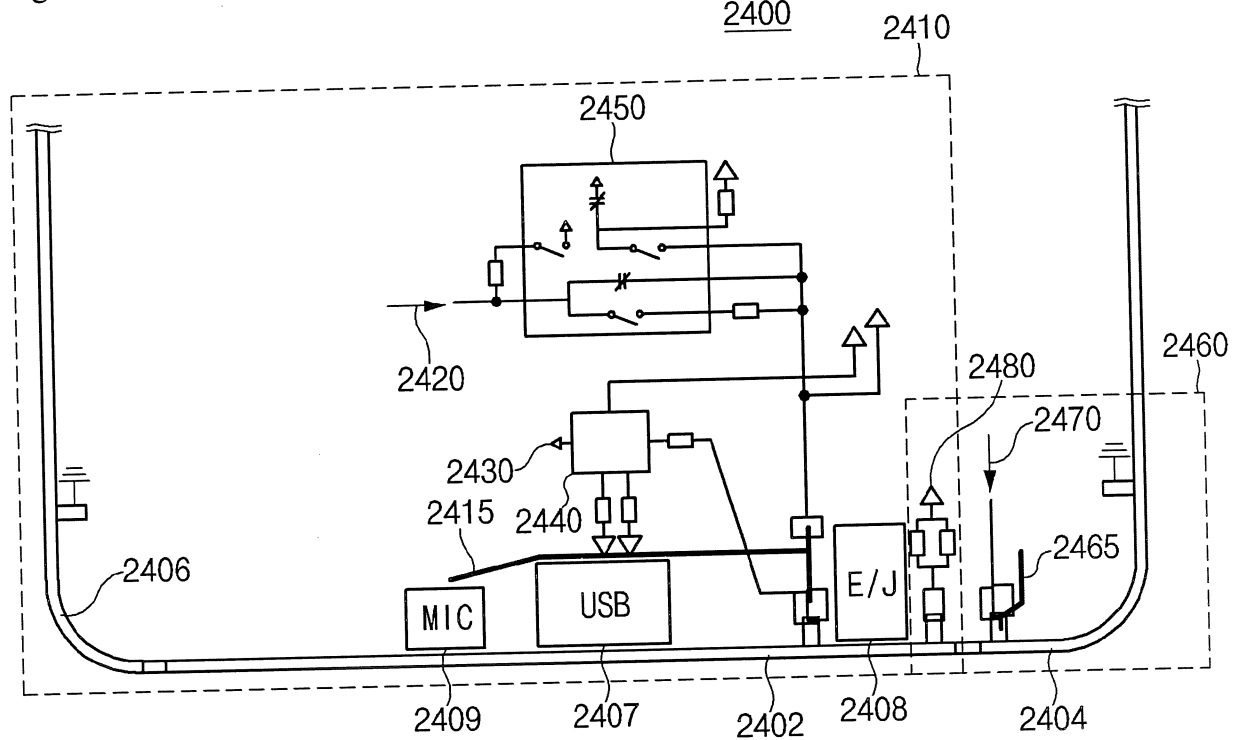


Fig.25

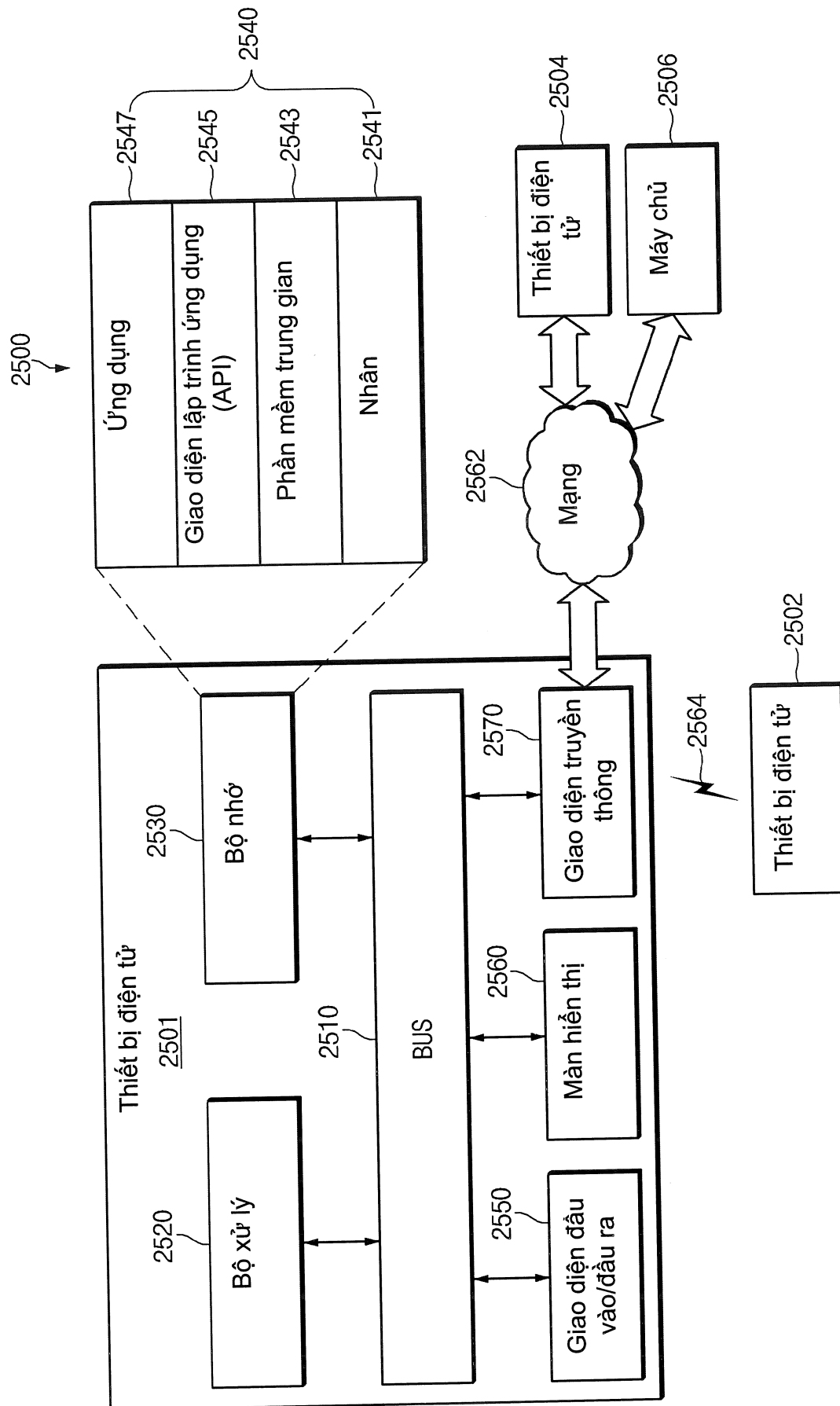


Fig.26

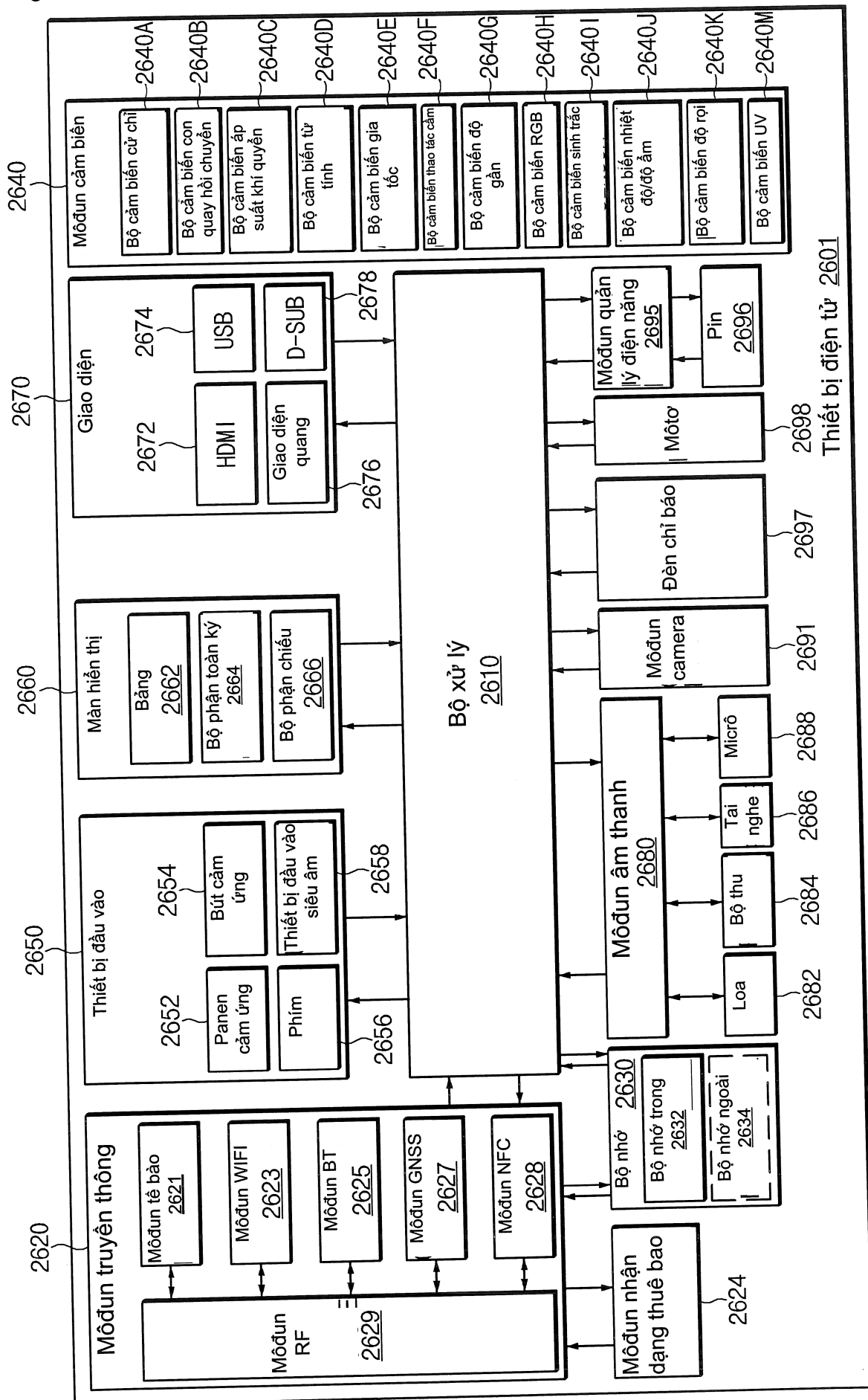


Fig.27

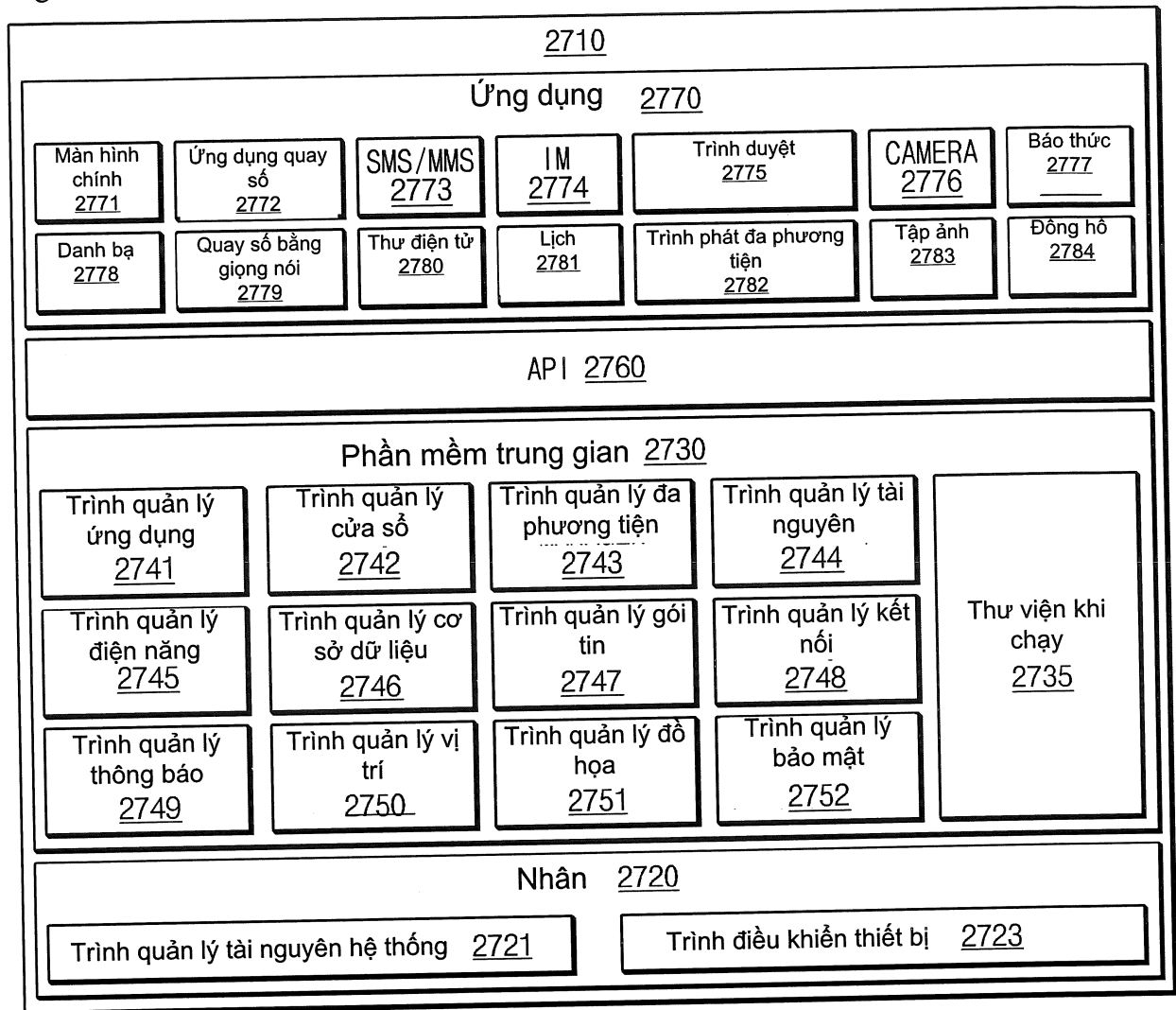


Fig.28a

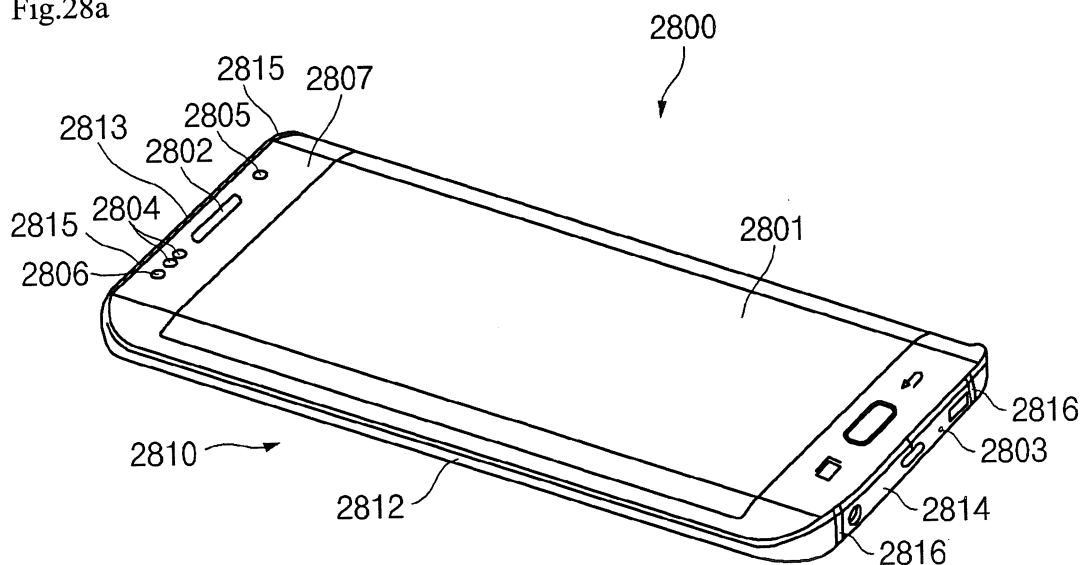


Fig.28b

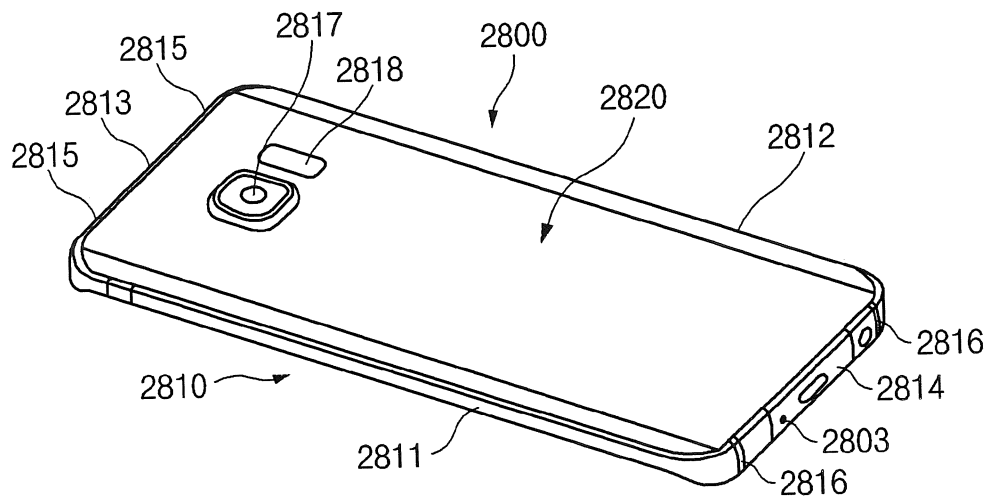


Fig.28c

