



(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)



1-0036874

(51)⁷ H04M 1/02; H01Q 1/24

(13) B

(21) 1-2019-05887

(22) 21/03/2018

(86) PCT/KR2018/003303 21/03/2018

(87) WO 2018/174562 27/09/2018

(30) 10-2017-0037523 24/03/2017 KR

(45) 25/09/2023 426

(43) 25/12/2019 381A

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

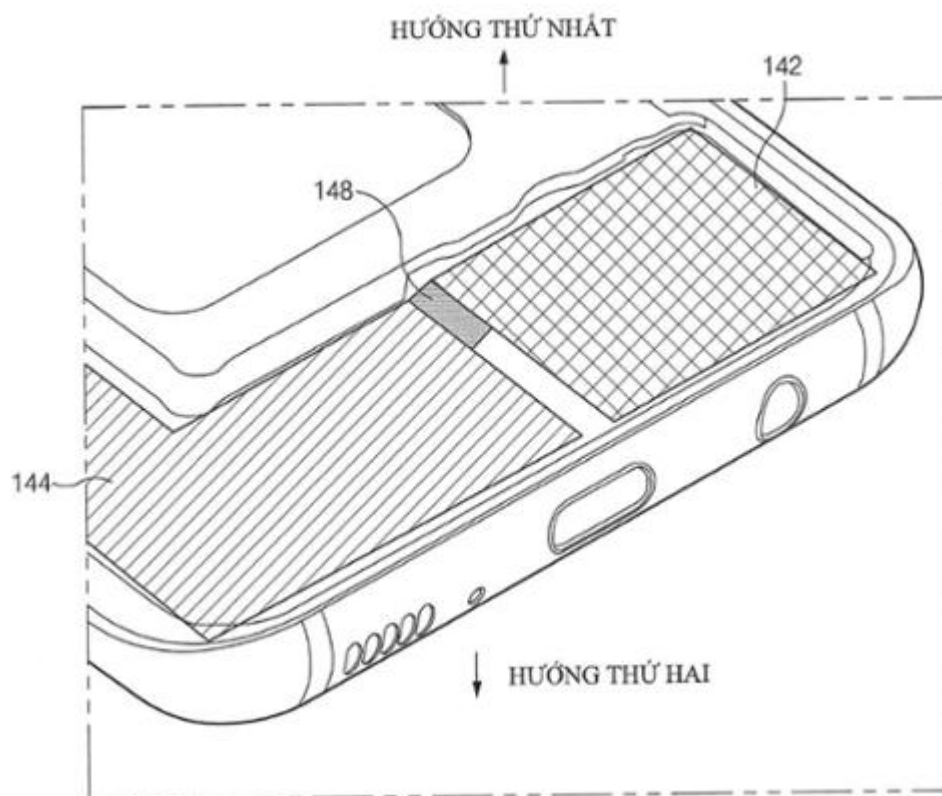
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 16677, Republic of Korea

(72) KIM, Dong Yeon (KR); OH, Jun Hwa (KR); LEE, Hyung Joo (KR); HWANG, Soon Ho (KR); LEE, Sung Hyup (KR); LEE, Yoon Jae (KR).

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

(54) THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ BAO GỒM ANTEN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử bao gồm kính che, màn hiển thị được làm lộ ra qua kính che, vỏ để lắp màn hiển thị, bảng mạch in (printed circuit board, PCB) thứ nhất và PCB thứ hai được bố trí bên trong vỏ, vỏ che phía sau được ghép nối với vỏ, thành phần ăngten thứ nhất được nối điện với vùng nối đất qua PCB thứ nhất và mạch truyền thông cấp điện cho thành phần ăngten thứ nhất và truyền hoặc nhận tín hiệu thông qua thành phần ăngten thứ nhất này. Khoảng cách cách quãng giữa PCB thứ nhất và màn hiển thị dài hơn so với khoảng cách cách quãng giữa PCB thứ hai và màn hiển thị.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ đảm bảo hiệu năng của ăngten.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của các công nghệ truyền thông di động, thiết bị điện tử, mà được trang bị, chẳng hạn như điện thoại thông minh hoặc thiết bị đeo được có màn hiển thị, đã được cung cấp một cách rộng rãi. Thiết bị điện tử này có thể thực hiện các chức năng khác nhau chẳng hạn như chức năng chụp ảnh hoặc quay video, chức năng phát tệp nhạc hoặc video, chức năng chơi trò chơi và chức năng Internet qua màn hiển thị.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, khi kích thước của màn hiển thị là nhỏ, thì sẽ không thuận tiện để thực hiện các chức năng được mô tả ở trên. Ví dụ, không giống như dự định của người dùng, các biểu tượng có thể được chọn đồng thời bằng đầu vào chạm sử dụng ngón tay của người dùng vì các biểu tượng này nhỏ trên màn hiển thị có kích thước nhỏ. Trong trường hợp này, ứng dụng mà người dùng không mong muốn có thể được thực hiện hoặc đầu vào của người dùng có thể bị bỏ qua. Theo đó, các công nghệ để tối đa hóa kích thước của màn hiển thị đã được phát triển gần đây, chẳng hạn như các công nghệ được kết hợp với màn hiển thị tràn viền mặt trước đã được phát triển.

Nếu kích thước của màn hiển thị tăng lên, thì không gian bức xạ của mỗi thành phần ăngten có thể giảm xuống. Ví dụ, nếu kích thước của màn hiển thị tăng lên, thì chiều rộng giữa các thành phần ăngten và vùng nối đất có thể giảm xuống và không gian bức xạ của các thành phần ăngten có thể cũng giảm xuống. Nếu không gian bức xạ của mỗi trong số các thành phần ăngten giảm xuống, thì hiệu suất bức xạ của các thành phần ăngten có thể giảm xuống.

Giải pháp kỹ thuật

Các phương án của sáng chế là để giải quyết ít nhất các vấn đề và/hoặc các nhược điểm nêu trên và đề xuất ít nhất các ưu điểm được mô tả dưới đây.

Theo một phương án, thiết bị điện tử bao gồm kính che, màn hiển thị được làm lộ ra qua kính che này, vỏ để lắp màn hiển thị, bảng mạch in (printed circuit board,

PCB) thứ nhất và PCB thứ hai mà được bố trí bên trong vỏ, vỏ che phía sau được ghép nối với vỏ, thành phần ăngten thứ nhất được nối điện với vùng nối đất thông qua PCB thứ nhất và mạch truyền thông cấp điện cho thành phần ăngten thứ nhất và truyền hoặc nhận tín hiệu thông qua thành phần ăngten thứ nhất này. Khoảng cách cách quãng giữa PCB thứ nhất và màn hiển thị dài hơn so với khoảng cách cách quãng giữa PCB thứ hai và màn hiển thị.

Theo một phương án khác, thiết bị điện tử bao gồm kính che, màn hiển thị được làm lộ ra qua kính che này, vỏ để lắp màn hiển thị, vỏ che phía sau được ghép nối với vỏ, PCB thứ nhất được đặt giữa vỏ và vỏ che phía sau và được bố trí trên mặt phẳng thứ nhất, PCB thứ hai được bố trí trên mặt phẳng thứ hai nằm giữa mặt phẳng thứ nhất và vỏ che phía sau và thành phần ăngten được nối điện với vùng nối đất thông qua PCB thứ hai và mạch truyền thông cấp điện cho thành phần ăngten và truyền hoặc nhận tín hiệu thông qua thành phần ăngten.

Theo một phương án khác, thiết bị điện tử bao gồm vỏ bao gồm tấm thứ nhất, tấm thứ hai hướng quay về hướng đối diện với tấm thứ nhất, và chi tiết bề mặt bên bao quanh khoảng trống giữa tấm thứ nhất và tấm thứ hai và bao gồm ít nhất một cấu trúc dẫn điện, màn hiển thị màn hình cảm ứng được làm lộ ra qua một phần của tấm thứ nhất, PCB thứ nhất được bố trí xen giữa màn hiển thị và tấm thứ hai, mạch truyền thông không dây được lắp trên PCB thứ nhất, ít nhất một bộ xử lý được lắp trên PCB thứ nhất, và PCB thứ hai được bố trí xen giữa màn hiển thị và tấm thứ hai và không chùng lên với PCB thứ nhất khi được nhìn từ trên cùng của tấm thứ nhất. PCB thứ hai có thể bao gồm mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai mà song song với tấm thứ nhất. Khoảng cách giữa mặt phẳng thứ nhất và tấm thứ nhất có thể ngắn hơn so với khoảng cách giữa mặt phẳng thứ hai và tấm thứ nhất. Mặt phẳng thứ hai có thể bao gồm lớp dẫn điện được nối điện với ít nhất một phần của cấu trúc dẫn điện.

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Theo các phương án của sáng chế, hiệu năng của ăngten có thể được đảm bảo.

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 của các phương án nhất định sẽ trở nên rõ ràng hơn nhờ phần mô tả sau khi kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 minh họa hình vẽ phối cảnh được triển khai của thiết bị điện tử, theo một phương án;

Fig.2A là hình vẽ thu được bằng cách phóng to cấu trúc xếp chồng của PCB thứ nhất và PCB thứ hai, theo một phương án;

Fig.2B minh họa hình chiếu bằng và hình vẽ mặt cắt của thiết bị điện tử, theo một phương án;

Fig.2C minh họa ăngten thứ nhất và ăngten thứ hai, theo một phương án;

Fig.2D minh họa hình chiếu bằng và hình vẽ mặt cắt của thiết bị điện tử, theo một phương án khác;

Fig.2E là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc trong đó lớp nối đất trên PCB thứ nhất và vùng nối đất được nối với nhau, theo một phương án;

Fig.2F minh họa sơ đồ khối thể hiện bảng mạch in (PCB) thứ nhất và PCB thứ ba mà được nối với nhau thông qua ổ cắm điện và đường truyền, theo một phương án;

Fig.2G là đồ thị minh họa hiệu suất bức xạ của mỗi ăngten trong số ăngten thứ nhất và ăngten thứ hai, theo một phương án;

Fig.3A là hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị điện tử và vỏ, theo một phương án;

Fig.3B là hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị điện tử, theo một phương án;

Fig.4A minh họa thiết bị điện tử mà thay đổi đường dẫn điện qua các bộ chuyển mạch, theo một phương án;

Fig.4B minh họa PCB thứ nhất trong đó vùng được nối đất qua chi tiết đỡ được hiển thị, theo một phương án;

Fig.4C minh họa hiệu suất bức xạ của ăngten thứ nhất, theo một phương án;

Fig.5A minh họa thiết bị điện tử mà thay đổi đường dẫn điện qua bộ chuyển mạch, theo một phương án;

Fig.5B minh họa hiệu suất bức xạ của thành phần ăngten thứ nhất, theo một phương án;

Fig.6 minh họa hình vẽ phối cảnh được triển khai của thiết bị điện tử, theo một phương án;

Fig.7A là hình chiếu bằng thể hiện thiết bị điện tử, theo một phương án;

Fig.7B là hình chiếu bằng thể hiện PCB thứ nhất và PCB thứ hai, theo một phương án;

Fig.7C là hình vẽ mặt cắt của thiết bị điện tử, theo một phương án; và

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa thiết bị điện tử trong môi trường mạng, theo các phương án khác nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 minh họa hình vẽ phối cảnh được triển khai của thiết bị điện tử, theo một phương án.

Dựa vào Fig.1, thiết bị điện tử 100 bao gồm kính che 112, màn hiển thị 120, lớp chắn 130, vỏ 114, PCB 140, pin 150, mạch truyền thông 160 và vỏ che phía sau 116. Theo một phương án, thiết bị điện tử 100 có thể được lắp đặt mà không có một số thành phần được minh họa trên Fig.1 hoặc có thể được lắp đặt để còn bao gồm một hoặc nhiều thành phần bổ sung không được minh họa trên Fig.1. Ngoài ra, thứ tự xếp chồng của các thành phần có trong thiết bị điện tử 100 có thể khác với thứ tự xếp chồng được minh họa trên Fig.1.

Kính che 112 có thể truyền ánh sáng được tạo ra bởi màn hiển thị 120. Ngoài ra, người dùng có thể chạm một phần (ví dụ, ngón tay) của cơ thể anh ấy/cô ấy lên kính che 112 để thực hiện việc chạm (bao gồm sự tiếp xúc sử dụng bút điện tử). Kính che 112 này có thể được tạo ra từ kính cường lực, nhựa dẻo gia cường hoặc vật liệu polyme mềm dẻo. Kính che 112 có thể còn được gọi là “cửa sổ bằng kính”.

Vỏ 114 có thể bảo vệ các thành phần có trong thiết bị điện tử 100. Màn hiển thị 120, PCB 140, pin 150 có thể được chứa bên trong vỏ 114 và vỏ 114 này có thể bảo vệ các thành phần khỏi sự va đập từ bên ngoài.

Vỏ 114 có thể bao gồm chi tiết đỡ 114a (ví dụ, giá đỡ), mà không được làm lộ ra bên ngoài thiết bị điện tử 100 và chi tiết bề mặt bên 114b được làm lộ ra bên ngoài thiết bị điện tử 100. Chi tiết đỡ 114a có thể đỡ các bộ phận (ví dụ, màn hiển thị 120 và PCB 140) có trong thiết bị điện tử 100. Chi tiết bề mặt bên 114b có thể có ít nhất một phần bao gồm vật liệu dẫn điện (ví dụ, kim loại). Ví dụ, chi tiết bề mặt bên 114b được tạo ra từ vật liệu kim loại có thể được gọi là gờ kim loại. Ít nhất một phần của gờ kim loại có thể được sử dụng làm thành phần ăngten để truyền và nhận tín hiệu của dải tần số cụ thể.

Vỏ che phía sau 116 có thể được ghép nối vào vỏ 114 và có thể bao gồm kính cường lực, nhựa dẻo và/hoặc kim loại. Vỏ che phía sau 116 này có thể còn được tích hợp với vỏ 114 hoặc có thể được lắp đặt để tháo ra được bởi người dùng.

Màn hiển thị 120 có thể được bố trí xen giữa kính che 112 và lớp chắn 130. Màn hiển thị 120 này có thể được nối điện với PCB 140 để xuất ra nội dung (ví dụ, văn bản, hình ảnh, video, biểu tượng, công cụ hoặc ký hiệu). Màn hiển thị 120 có thể nhận đầu vào chạm (ví dụ, chạm, cử chỉ hoặc không chạm) từ người dùng.

Lớp chắn 130 có thể được bố trí xen giữa màn hiển thị 120 và chi tiết đỡ 114a. Lớp chắn 130 này có thể chắn các sóng điện từ được phát ra giữa màn hiển thị 120 và PCB 140 để ngăn ngừa nhiễu điện từ giữa màn hiển thị 120 và PCB 140.

Lớp chắn 130 có thể bao gồm màng mỏng, phiến hoặc tấm mà được tạo ra từ đồng (Cu) hoặc graphit. Khi lớp chắn 130 được tạo ra từ Cu hoặc graphit, thì ít nhất một phần của các thành phần có trong thiết bị điện tử 100 có thể được nối đất với lớp chắn 130.

PCB 140 có thể lắp các kiểu bộ phận, thành phần hoặc mạch in khác nhau của thiết bị điện tử 100. Ví dụ, PCB 140 có thể lắp bộ xử lý ứng dụng (application processor, AP), bộ xử lý truyền thông (communication processor, CP) hoặc mạch truyền thông 160. Theo sáng chế này, PCB 140 có thể được gọi là bảng mạch chính hoặc cụm bảng mạch in (printed board assembly, PBA).

PCB 140 có thể bao gồm PCB thứ nhất 142, PCB thứ hai 144 và PCB thứ ba 146. PCB thứ nhất 142 hoặc PCB thứ hai 144 có thể tương ứng với PCB phụ được bố trí ở đầu dưới của thiết bị điện tử 100. Ngoài ra, PCB thứ ba 146 có thể tương ứng với PCB chính được nối điện với PCB phụ. PCB chính có thể là PCB trên đó bộ xử lý được lắp.

Ít nhất một trong số PCB thứ nhất 142, PCB thứ hai 144 và PCB thứ ba 146 có thể được bố trí trên các mặt phẳng khác nhau. Ví dụ, PCB thứ nhất 142 có thể được bố trí trên vỏ che phía sau 116 và PCB thứ hai 144 và PCB thứ ba 146 có thể được bố trí trên chi tiết đỡ 114a.

PCB thứ nhất 142, PCB thứ hai 144 và/hoặc PCB thứ ba 146 có thể được nối điện với nhau. Ví dụ, PCB thứ nhất 142 và PCB thứ hai 144 có thể được nối điện với nhau qua đầu nối cụ thể hoặc dây dẫn cụ thể (ví dụ, bảng mạch in mềm dẻo (flexible printed circuit board, FPCB)).

Pin 150 có thể chuyển đổi năng lượng hóa học và năng lượng điện theo hai hướng. Ví dụ, pin 150 có thể chuyển đổi năng lượng hóa học thành năng lượng điện và có thể cung cấp năng lượng điện đã chuyển đổi này cho màn hiển thị 120 và các thành phần hoặc các môđun khác nhau được lắp trên PCB 140. Pin 150 có thể chuyển đổi và

lưu trữ năng lượng điện từ bên ngoài dưới dạng năng lượng hóa học. Môđun quản lý điện năng để quản lý việc nạp và xả điện của pin 150 có thể có trong PCB 140.

Mạch truyền thông 160 có thể được bố trí trên PCB thứ nhất 142, PCB thứ hai 144 hoặc PCB thứ ba 146 của PCB 140. Mạch truyền thông 160 này có thể cấp điện cho thành phần ăngten để truyền hoặc nhận tín hiệu. “Việc cấp điện” có nghĩa là hoạt động trong đó mạch truyền thông 160 đặt dòng điện vào thành phần ăngten.

Fig.2A là hình vẽ thu được bằng cách phóng to cấu trúc xếp chồng của PCB thứ nhất và PCB thứ hai, theo một phương án.

Dựa vào Fig.2A, thiết bị điện tử trong đó vỏ che phía sau 116 được tháo ra được minh họa ở trạng thái trong đó màn hiển thị 120 được bố trí quay về hướng thứ hai. Như được sử dụng trong bản mô tả này, hướng thứ nhất có thể có nghĩa là hướng mà vỏ che phía sau 116 hướng về và hướng thứ hai có thể có nghĩa là hướng mà màn hiển thị 120 hướng về.

Fig.2B minh họa hình chiếu bằng và hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị điện tử, theo một phương án.

Fig.2C minh họa ăngten thứ nhất và ăngten thứ hai, theo một phương án.

Dựa vào Fig.2A, PCB thứ nhất 142 có thể được đặt cách PCB thứ hai 144 theo hướng thứ nhất. Ví dụ, có thể có sự khác nhau về chiều cao giữa mặt phẳng trong đó PCB thứ nhất 142 được bố trí và mặt phẳng trong đó PCB thứ hai 144 được bố trí. Như vậy, khoảng cách cách quãng giữa PCB thứ nhất 142 và màn hiển thị 120 có thể dài hơn so với khoảng cách cách quãng giữa PCB thứ hai 144 và màn hiển thị 120. Nói cách khác, đối với vỏ che phía sau 116, khoảng cách cách quãng giữa PCB thứ nhất 142 và vỏ che phía sau 116 có thể nhỏ hơn so với khoảng cách cách quãng giữa PCB thứ hai 144 và vỏ che phía sau 116.

PCB thứ nhất 142 và PCB thứ hai 144 có thể được nối điện với nhau. Ví dụ, vì PCB thứ nhất 142 và PCB thứ hai 144 không được bố trí trên cùng mặt phẳng, nên PCB thứ nhất 142 và PCB thứ hai 144 có thể được nối điện với nhau thông qua FPCB 148 hoặc chi tiết nối điện.

Dựa vào Fig.2B và Fig.2C, ít nhất một phần của chi tiết bề mặt bên 114b có thể hoạt động dưới dạng thành phần ăngten. Chi tiết bề mặt bên 114b này có thể bao gồm vùng kim loại hoặc vùng không phải kim loại. Vùng thứ nhất của vùng kim loại của chi tiết bề mặt bên 114b có thể hoạt động dưới dạng thành phần ăngten thứ nhất 114f

và vùng thứ hai của chi tiết bề mặt bên 114b có thể hoạt động dưới dạng thành phần ăngten thứ hai 114s.

PCB thứ nhất 142 có thể được đặt cách chi tiết đỡ 114a. Ví dụ, như được minh họa trên hình vẽ mặt cắt trên Fig.2B, PCB thứ nhất 142 và chi tiết đỡ 114a có thể được đặt cách nhau theo khoảng cách cụ thể (ví dụ, “H”). Vì PCB thứ nhất 142 và chi tiết đỡ 114a được đặt cách nhau, nên PCB thứ nhất 142 có thể được nối với chi tiết đỡ 114a qua mỗi hàn 320 hoặc đường dây. PCB thứ nhất 142 có thể được đặt cách chi tiết đỡ 114a hoặc PCB thứ nhất 142 có thể được đặt cách lớp chắn 130 hoặc lớp nối đất nằm trên PCB thứ hai 144 (hoặc PCB thứ ba 146). Chi tiết đỡ 114a, lớp chắn 130 và/hoặc lớp nối đất nằm trên PCB thứ hai 144 (hoặc PCB thứ ba 146) có thể hoạt động dưới dạng bộ phận nối đất của ăngten thứ nhất và ăngten thứ hai.

PCB thứ nhất 142 và chi tiết đỡ 114a có thể được nối điện với nhau qua ít nhất một hoặc nhiều điểm tiếp xúc. Ví dụ, PCB thứ nhất 142 và chi tiết đỡ 114a có thể được nối điện với nhau qua ít nhất một hoặc nhiều điểm trong số từ điểm 310a đến điểm 310e. Bộ chuyển mạch được bố trí trên PCB thứ nhất 142 có thể chọn ít nhất một hoặc nhiều điểm trong số từ điểm 310a đến điểm 310e để nối có chọn lọc PCB thứ nhất 142 với chi tiết đỡ 114a.

Chi tiết đỡ 114a có thể được nối điện với lớp chắn 130. Vì PCB thứ nhất 142 và chi tiết đỡ 114a được nối điện với nhau và chi tiết đỡ 114a và lớp chắn 130 được nối điện với nhau, nên lớp chắn 130 có thể là vùng nối đất của ăngten thứ nhất và/hoặc ăngten thứ hai. Ăngten thứ nhất có thể có nghĩa là điểm thứ nhất 142a, điểm thứ hai 142b và ăngten bao gồm ít nhất một phần của thành phần ăngten thứ nhất 114f. Ăngten thứ hai có thể bao gồm điểm thứ ba 142c, điểm thứ tư 142d và ăngten bao gồm ít nhất một phần của thành phần ăngten thứ hai 114s.

Thành phần ăngten thứ nhất 114f có thể được nối với điểm thứ nhất 142a (nghĩa là, điểm cấp điện) và điểm thứ hai 142b (nghĩa là, điểm nối đất) của PCB thứ nhất 142. Điểm thứ nhất 142a có thể nối mạch truyền thông 160 với thành phần ăngten thứ nhất 114f và điểm thứ hai 142b có thể nối chi tiết đỡ 114a với thành phần ăngten thứ nhất 114f. Ăngten (ăngten thứ nhất) bao gồm điểm thứ nhất 142a, thành phần ăngten thứ nhất 114f và điểm thứ hai 142b có thể bức xạ hoặc nhận tín hiệu.

Thành phần ăngten thứ hai 114s có thể được nối với điểm thứ ba 142c (nghĩa là, điểm cấp điện) và điểm thứ tư 142d (nghĩa là, điểm nối đất) của PCB thứ nhất 142. Điểm thứ ba 142c có thể nối mạch truyền thông 160 với thành phần ăngten thứ hai

114s. Điểm thứ tư 142d có thể nối chi tiết đỡ 114a với thành phần ăngten thứ hai 114s. Ăngten (nghĩa là, ăngten thứ hai) bao gồm điểm thứ ba 142c, thành phần ăngten thứ hai 114s và điểm thứ tư 142d có thể bức xạ hoặc nhận tín hiệu.

PCB thứ nhất 142 có thể được đặt cách chi tiết đỡ 114a hoặc lớp chắn 130 theo khoảng cách cụ thể H theo hướng thứ nhất. Vì PCB thứ nhất 142 và chi tiết đỡ 114a được đặt cách nhau, nên khoảng trống trong đó ăngten thứ nhất có khả năng bức xạ tín hiệu có thể được đảm bảo. Ví dụ, dòng bức xạ được cung cấp bởi mạch truyền thông 160 có thể đi qua điểm thứ nhất 142a, thành phần ăngten thứ nhất 114f, điểm thứ hai 142b và chi tiết đỡ 114a. Lượng suy giảm của dòng bức xạ có thể được giảm bớt do khoảng cách cách quãng. Ngoài ra, nếu có mặt khoảng cách cách quãng giữa PCB thứ nhất 142 và chi tiết đỡ 114a, thì khoảng trống trong đó ăngten thứ nhất có khả năng bức xạ tín hiệu có thể được kéo dài theo khoảng cách cách quãng. Nếu khoảng trống trong đó ăngten thứ nhất có khả năng bức xạ tín hiệu được kéo dài, thì hiệu suất bức xạ của ăngten thứ nhất có thể tăng lên. Các chi tiết về hiệu suất bức xạ của ăngten thứ nhất sẽ được áp dụng cho ăngten thứ hai.

Điểm cấp điện và điểm nối đất có thể được thay đổi. Ví dụ, như được lấy ví dụ trên Fig.2B, mạch truyền thông 160 lần lượt cấp điện cho ăngten thứ nhất và ăngten thứ hai qua điểm thứ nhất 142a và điểm thứ ba 142c. Tuy nhiên, mạch truyền thông 160 có thể cũng lần lượt cấp điện cho ăngten thứ nhất và ăngten thứ hai qua điểm thứ hai 142b và điểm thứ tư 142d. Trong trường hợp này, mỗi điểm trong số điểm thứ nhất 142a và điểm thứ ba 142c có thể là điểm nối đất.

Fig.2D minh họa hình chiếu bằng và hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị điện tử, theo một phương án. Dựa vào Fig.2B và Fig.2D, hình dạng của PCB thứ nhất 142 có thể được xác định dựa vào vị trí thành phần khác của thiết bị điện tử. Ví dụ, trên Fig.2B, khi vùng của PCB thứ nhất 142 chồng lên vùng của đầu cuối nối 390 của ống tai nghe, thì lỗ mở có thể có trong hình dạng của PCB thứ nhất 142 theo vùng của đầu cuối nối 390 ống tai nghe. Trên Fig.2D, khi vùng của PCB thứ nhất 142 không chồng lên vùng của đầu cuối nối 390 của ống tai nghe, thì có thể không có lỗ mở trên PCB thứ nhất 142.

Vì điểm ở đó ăngten (ví dụ, ăngten thứ nhất hoặc ăngten thứ hai) được nối đất được thay đổi tùy thuộc vào hình dạng của PCB thứ nhất 142, nên đường dẫn điện của ăngten có thể cũng được thay đổi. Nếu đường dẫn điện của ăngten được thay đổi, thì tần số cộng hưởng của ăngten có thể do đó có thể được thay đổi. Ví dụ, trên Fig.2B,

khi giả thiết rằng, PCB thứ nhất 142 và chi tiết đỡ 114a được nối với nhau qua điểm 310a, thì đường dẫn điện của ăngten thứ nhất có thể được tạo ra qua đường dẫn thứ nhất ①. Trên Fig.2D, khi giả thiết rằng, PCB thứ nhất 142 và chi tiết đỡ 114a được nối với nhau qua điểm 310a, thì đường dẫn điện của ăngten thứ nhất có thể được tạo ra qua đường dẫn thứ hai ②. Vì đường dẫn điện của ăngten thứ nhất được minh họa trên Fig.2B khác với đường dẫn điện của ăngten thứ nhất được minh họa trên Fig.2D, nên tần số cộng hưởng của ăngten thứ nhất được minh họa trên Fig.2B có thể khác với tần số cộng hưởng của ăngten thứ nhất được minh họa trên Fig.2D. Theo một phương án, chi tiết đỡ 114a có thể bao gồm bộ phận kim loại và hoạt động dưới dạng bộ phận nối đất của ăngten thứ nhất khi chi tiết đỡ 114a bao gồm bộ phận kim loại.

Đường dẫn điện của ăngten thứ nhất có thể được thay đổi tùy thuộc vào hình dạng của lớp nối đất bên trong PCB thứ nhất 142. Ví dụ, lớp nối đất của PCB thứ nhất 142 được minh họa trên Fig.2B có thể là hình dạng trong đó lỗ mở được tạo ra ở trung tâm của lớp nối đất, và lớp nối đất của PCB thứ nhất 142 được minh họa trên Fig.2D có thể là dạng hình vuông. Như vậy, đường dẫn điện của ăngten thứ nhất được minh họa trên Fig.2B có thể được tạo ra qua đường dẫn thứ nhất ① và đường dẫn điện của ăngten thứ nhất được minh họa trên Fig.2D có thể được tạo ra qua đường dẫn thứ hai ②.

Fig.2E là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc trong đó lớp nối đất trên PCB thứ nhất và vùng nối đất được nối với nhau, theo một phương án. Fig.2F minh họa sơ đồ khối của PCB thứ nhất và PCB thứ ba được nối với nhau qua ổ cắm điện và đường truyền, theo một phương án. Fig.2G là đồ thị minh họa hiệu suất bức xạ mỗi ăngten trong số ăngten thứ nhất và ăngten thứ hai, theo một phương án.

Theo một phương án, thành phần ăngten thứ nhất 114f có thể được nối với lớp nối đất bên trong PCB thứ nhất 142. Ở trạng thái trong đó thành phần ăngten thứ nhất 114f được nối với lớp nối đất bên trong PCB thứ nhất 142, thành phần ăngten thứ nhất 114f có thể được nối với vùng nối đất (ví dụ, chi tiết đỡ 114a hoặc lớp chắn 130) qua mỗi điểm trong số các điểm 310a, 310b, 310c, 310d và 310e được minh họa trên Fig.2B.

Fig.2E là sơ đồ khối thể hiện cấu trúc sử dụng được ở mỗi điểm trong số các điểm 310a, 310b, 310c, 310d và 310e. Dựa vào Fig.2E, mỗi điểm trong số các điểm 310a, 310b, 310c, 310d và 310e có thể bao gồm các thành phần tập trung 382 và 384, bộ chuyển mạch 350, tụ điện 360 và chi tiết nối 370 (ví dụ, kẹp hình chữ C).

Các thành phần tập trung 382 và 384 có thể bao gồm cuộn cảm hoặc tụ điện. Theo một phương án trên Fig.2E, hai thành phần tập trung 382 và 384 nằm trên mỗi điểm trong số các điểm 310a, 310b, 310c, 310d và 310e. Tuy nhiên, các thành phần tập trung 382 và 384 này có thể không nhất thiết phải có mặt trên mỗi điểm trong số các điểm 310a, 310b, 310c, 310d và 310e hoặc một thành phần trong số thành phần A 382 và phần tử B 384 có thể nằm trên mỗi điểm trong số các điểm 310a, 310b, 310c, 310d và 310e.

Bộ chuyển mạch 350 (ví dụ, bộ chuyển mạch cực đôi cực đơn (single pole double pole, SPDP) hoặc bộ chuyển mạch 4 cực cực đơn (single pole 4-pole, SP4P)) có thể bị ngắn mạch hoặc được mở ra bởi mạch truyền thông 160. Bộ chuyển mạch 350 có thể được ghép nối với các thành phần tập trung 382 và 384 để tạo thành mạch điều hướng được hoặc có thể được lắp đặt dưới dạng một chip. Hơn nữa, bộ chuyển mạch 350 có thể được gọi là thành phần điều hướng được.

Bộ chuyển mạch 350 có thể thay đổi đường dẫn nối của lớp nối đất của PCB thứ nhất 142 và vùng nối đất (ví dụ, chi tiết đỡ 114a hoặc lớp chắn 130) qua các thành phần tập trung 382 và 384 để điều chỉnh một cách chính xác chiều dài điện. Ví dụ, bộ chuyển mạch 350 có thể nối lớp nối đất của PCB thứ nhất 142 với vùng nối đất qua thành phần A 382 hoặc có thể nối lớp nối đất của PCB thứ nhất 142 với vùng nối đất qua thành phần B 384. Như vậy, đường dẫn điện của ăngten thứ nhất có thể được thay đổi.

Khi cơ thể của người dùng tiếp xúc trực tiếp với thiết bị điện tử 100, thì tụ điện 360 có thể ngăn ngừa điện giật. Ví dụ, tụ điện 360 có thể ngăn ngừa điện giật bằng cách ngắt dòng điện giữa ăngten thứ nhất và vùng nối đất và có thể thực hiện sự tương thích trở kháng giữa ăngten thứ nhất và mạch truyền thông 160.

Chi tiết nối 370 có thể được tạo ra từ vật liệu dẫn điện chẳng hạn như kẹp hình chữ C, lò xo bọt dẫn điện, vít hoặc mối hàn, làm thành phần, mà nối PCB thứ nhất 142 với chi tiết đỡ 114a hoặc nối PCB thứ nhất 142 với lớp chắn 130.

Mỗi điểm trong số các điểm 310a, 310b, 310c, 310d và 310e có thể bao gồm cấu trúc được nối theo thứ tự là tụ điện 360, bộ chuyển mạch 350, các thành phần tập trung A 382 và B 384 và chi tiết nối 370 (ví dụ, kẹp hình chữ C). Cấu trúc này có thể là cấu trúc của vùng không dẫn điện 542, trong đó bộ chuyển mạch thứ hai 514 được bố trí.

Dựa vào Fig.2F, PCB thứ nhất 142 và PCB thứ ba 146 có thể được nối với nhau qua ổ cắm điện và đường truyền. Ví dụ, các ổ cắm điện 332 và 334 có thể được bố trí trên từ điểm 310a đến điểm 310e được minh họa trên Fig.2B. Ổ cắm điện có thể là chi tiết nối nối PCB thứ nhất 142 với PCB thứ ba 146. Các ổ cắm điện 332 và 334 được bố trí trên PCB thứ nhất 142 và các ổ cắm điện 336 và 338 được bố trí trên PCB thứ ba 146 có thể được nối với nhau qua các đường truyền 342 và 344.

Dựa vào Fig.2G, hiệu suất bức xạ của ăngten thứ nhất (bao gồm điểm thứ nhất 142a, điểm thứ hai 142b và thành phần ăngten thứ nhất 114f) có thể tăng lên trong dải tần thấp (ví dụ, nằm trong khoảng từ 700 MHz đến khoảng 1000 MHz) hoặc dải tần cao (ví dụ, nằm trong khoảng từ 2200 MHz đến khoảng 3000 MHz). Ví dụ, hiệu suất bức xạ của ăngten thứ nhất có thể tăng lên từ khoảng 800 MHz thêm 1 dB hoặc hơn nữa.

Trong trường hợp đối với ăngten thứ hai, hiệu suất bức xạ của ăngten thứ hai (bao gồm điểm thứ ba 142c, điểm thứ tư 142d và thành phần ăngten thứ hai 114s) có thể tăng lên trong dải tần trung (ví dụ, nằm trong khoảng từ 1600 MHz đến khoảng 2200 MHz) hoặc dải tần cao (ví dụ, nằm trong khoảng từ 2200 MHz đến khoảng 3000 MHz). Ví dụ, hiệu suất bức xạ của ăngten thứ hai có thể tăng lên từ khoảng 2600 MHz thêm 2 dB hoặc hơn nữa. Ở đây, khi PCB thứ nhất 142 được gắn vào liền kề với chi tiết đỡ 114a hoặc màn hiển thị 120, thì ăngten thứ nhất và ăngten thứ hai có thể có nghĩa là ít nhất một phần của chi tiết bề mặt bên 114b.

Fig.3A là hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị điện tử và vỏ, theo một phương án. Fig.3B là hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị điện tử, theo một phương án. Các phương án được minh họa trên Fig.3A và Fig.3B đề cập đến các phương án để tạo khoảng cách giữa PCB thứ nhất 142 và PCB thứ hai 144 (hoặc vùng nối đất).

Dựa vào Fig.3A, vật liệu không dẫn điện 170 (ví dụ, nhựa dẻo) có thể được bố trí xen giữa chi tiết đỡ 114a và PCB thứ nhất 142. Vì vật liệu không dẫn điện 170 được bố trí xen giữa chi tiết đỡ 114a và PCB thứ nhất 142, nên chi tiết đỡ 114a và PCB thứ nhất 142 có thể có khoảng cách cách quãng. PCB thứ hai 144 có thể được bố trí trên chi tiết đỡ 114a. PCB thứ nhất 142 và vùng nối đất (ví dụ, lớp chắn 130) có thể có khoảng cách cách quãng và PCB thứ hai 144 và vùng nối đất có thể liền kề hơn với nhau so với khoảng cách cách quãng.

Vùng 114x tương ứng với PCB thứ nhất 142 và vùng 114y tương ứng với PCB thứ hai 144 có thể có sự chênh lệch khoảng cách cách quãng cụ thể H trên chi tiết đỡ

114a. Ví dụ, khi chi tiết đỡ 114a bao gồm các vùng được đặt cách lớp chắn 130 theo sự chênh lệch khoảng cách cách quãng, nếu PCB thứ nhất 142 và PCB thứ hai 144 lần lượt được bố trí ở các vùng, thì PCB thứ nhất 142 và PCB thứ hai 144 có thể có sự chênh lệch khoảng cách cách quãng H. Tùy thuộc vào sự chênh lệch khoảng cách cách quãng, PCB thứ nhất 142 có thể được đặt cách vùng nổi đất (ví dụ, lớp chắn 130) theo khoảng cách cách quãng cần thiết để ăngten bức xạ tín hiệu.

Chi tiết đỡ 114a có thể bao gồm vật liệu không dẫn điện và vật liệu dẫn điện. Ví dụ, vùng 114x tương ứng với PCB thứ nhất 142 có thể được tạo ra từ vật liệu không dẫn điện và vùng 114y tương ứng với PCB thứ hai 144 có thể được tạo ra từ vật liệu dẫn điện để nhằm mục đích nối đất PCB thứ hai 144. Theo một phương án, chi tiết đỡ 114a có thể được tạo ra bằng đúc phun ép.

Dựa vào Fig.3B, PCB thứ nhất 142 có thể được đặt để được gắn hoặc liền kề với vỏ che phía sau 116. Ví dụ, PCB thứ nhất 142 có thể được gắn vào vỏ che phía sau 116 qua màng kết dính trong suốt quang học (optical clear adhesive, OCA) hoặc bằng cách điện. PCB thứ hai 144 có thể được bố trí trên chi tiết đỡ 114a. Vì PCB thứ nhất 142 được gắn vào vỏ che phía sau 116, nên PCB thứ nhất 142 và vùng nổi đất có thể có khoảng cách cách quãng cần thiết để ăngten bức xạ tín hiệu.

Fig.4A minh họa thiết bị điện tử mà thay đổi đường dẫn điện qua các bộ chuyển mạch, theo một phương án. Fig.4B minh họa PCB thứ nhất trong đó vùng được nối đất qua chi tiết đỡ được hiển thị, theo một phương án. Fig.4C minh họa hiệu suất bức xạ của ăngten thứ nhất, theo một phương án. Hiệu suất bức xạ được minh họa trên Fig.4C đề cập đến hiệu suất bức xạ của ăngten thứ nhất (bao gồm điểm thứ nhất 532, điểm thứ hai 534 và thành phần ăngten thứ nhất 114f) được minh họa trên Fig.4A.

Dựa vào Fig.4A và Fig.4B, thiết bị điện tử 500 có thể bao gồm ít nhất một hoặc nhiều bộ chuyển mạch 512 và 514. Ít nhất một hoặc nhiều bộ chuyển mạch 512 và 514 có thể được đặt trên PCB thứ nhất 142. Các bộ chuyển mạch 512 và 514 có thể thay đổi điểm nối đất được nối điện với thành phần ăngten thứ nhất 114f. Thành phần ăngten thứ nhất 114f có thể được nối với điểm thứ nhất 532 (hoặc điểm cấp điện) và điểm thứ hai 534 (hoặc điểm nối đất) của PCB thứ nhất 142. Điểm thứ nhất 532 có thể nối mạch truyền thông 160 với thành phần ăngten thứ nhất 114f. Điểm thứ hai 534 có thể nằm trên đường dẫn trên đó chi tiết đỡ 114a và thành phần ăngten thứ nhất 114f được nối điện với nhau. Ăngten thứ nhất bao gồm điểm thứ nhất 532, thành phần

ăngten thứ nhất 114f và điểm thứ hai 534 có thể truyền hoặc nhận tín hiệu RF không dây.

Bộ chuyển mạch thứ nhất 512 có thể thay đổi điểm nối đất mà thành phần ăngten thứ nhất 114f được nối qua điểm thứ hai 534. Ví dụ, nếu bộ chuyển mạch thứ nhất 512 nối điểm thứ hai 534 với điểm 522, thì điểm thứ nhất 532, thành phần ăngten thứ nhất 114f, điểm thứ hai 534 và điểm 522 có thể nằm trên ăngten thứ nhất. Theo cách khác, nếu bộ chuyển mạch thứ nhất 512 nối điểm thứ hai 534 với điểm 524, sau đó điểm thứ nhất 532, thành phần ăngten thứ nhất 114f, điểm thứ hai 534 và điểm 524 có thể nằm trên ăngten thứ nhất. Chiều dài điện của ăngten thứ nhất có thể gần như được thay đổi dựa vào trạng thái nối của ít nhất một bộ chuyển mạch (ví dụ, bộ chuyển mạch thứ nhất 512 hoặc bộ chuyển mạch thứ hai 514).

Bộ chuyển mạch thứ nhất 512 và bộ chuyển mạch thứ hai 514 có thể nối điểm thứ hai 534 với điểm 526. Ví dụ, bộ chuyển mạch thứ nhất 512 có thể nối điểm thứ hai 534 với điểm 524 và bộ chuyển mạch thứ hai 514 có thể nối điểm 524 với điểm 526.

Như được minh họa trên Fig.4B, bộ chuyển mạch thứ hai 514 có thể nối trực tiếp điểm thứ hai 534 với điểm 526. Nếu điểm thứ hai 534 và điểm 526 được nối với nhau, thì dòng điện có thể đi vào vùng nối đất (ví dụ, chi tiết đỡ 114a hoặc lớp chắn 130 trên Fig.2B) qua điểm thứ hai 534 và điểm 526.

Mạch truyền thông 160 có thể cấp điện cho ăngten thứ nhất qua điểm thứ hai 534. Trong trường hợp này, điểm thứ nhất 532 có thể là điểm nối đất, điểm thứ hai 534 có thể là điểm cấp điện và điểm thứ nhất 532 có thể được nối với vùng nối đất qua một điểm trong số điểm 522, điểm 524, điểm 526 và điểm 572.

Chi tiết đỡ 114a có thể bao gồm vùng không dẫn điện và vùng dẫn điện. Ví dụ, vùng 114c, mà liền kề với thành phần ăngten thứ nhất 114f, trên chi tiết đỡ 114a có thể là vùng không dẫn điện. Vùng còn lại, khác với vùng, trên chi tiết đỡ 114a có thể là vùng dẫn điện.

PCB thứ nhất 142 có thể bao gồm vùng không dẫn điện 542 và vùng dẫn điện 544. Vùng không dẫn điện 542 có thể vùng trong đó các kiểu bộ phận khác nhau của PCB thứ nhất 142 được bố trí. Vùng dẫn điện 544 có thể vùng, mà được nối với vùng nối đất (ví dụ, chi tiết đỡ 114a hoặc lớp chắn 130), trên PCB thứ nhất 142. Vùng dẫn điện 544 có thể được nối với điểm thứ hai 534 và có thể được nối với vùng nối đất qua một điểm trong số điểm 522, điểm 524, điểm 526 và điểm 572.

Vùng không dẫn điện 542 có thể bao gồm các bộ chuyển mạch 512 và 514, các thành phần tập trung 554, 562 và 564 và các tụ điện 552, 556 và 558. Các bộ chuyển mạch 512 và 514 có thể nối điểm thứ hai 534 với một điểm trong số điểm 522, điểm 524 và điểm 526. Bộ chuyển mạch 512 có thể nối điểm thứ hai 534 với điểm 522 hoặc điểm 524. Bộ chuyển mạch 514 có thể nối điểm 524 với điểm 526 qua thành phần 562.

Theo một phương án, các bộ chuyển mạch 512 và 514 có thể được ngắt. Khi bộ chuyển mạch 512 và 514 được ngắt, thì điểm thứ hai 534 có thể được nối với vùng nối đất qua vùng dẫn điện 544 và điểm 572.

Các thành phần tập trung 552, 554, 562 và 564 có thể bao gồm cuộn cảm hoặc tụ điện. Các thành phần tập trung 552, 554, 562 và 564 trên đường dẫn được thiết lập bởi các bộ chuyển mạch 512 và 514 có thể được đặt trên đường dẫn điện của ăngten trong đó điểm thứ hai 534 và một điểm trong số điểm 522, điểm 524 và điểm 526 được bao gồm. Như vậy, đường dẫn điện và tần số cộng hưởng của ăngten thứ nhất có thể được thay đổi. Ngoài ra, các thành phần tập trung 552, 554, 562 và 564 có thể làm tương thích trở kháng giữa ăngten và vùng nối đất.

Khi cơ thể của người dùng tiếp xúc trực tiếp với thiết bị điện tử, thì các tụ điện 556 và 558 có thể ngăn ngừa điện giật. Các tụ điện 556 và 558 này có thể ngăn ngừa điện giật bằng cách ngắt dòng điện giữa ăngten thứ nhất và vùng nối đất. Các tụ điện 556 và 558 có thể thực hiện sự tương thích trở kháng giữa ăngten thứ nhất và mạch truyền thông 160.

Dựa vào Fig.4C, tần số cộng hưởng của ăngten thứ nhất có thể được thay đổi tùy thuộc vào điểm ở đó PCB thứ nhất 142 được nối với vùng nối đất bằng hoạt động chuyển mạch. Ví dụ, khi điểm thứ hai 534 được nối với vùng nối đất qua điểm 572, thì khoảng cách từ điểm thứ hai 534 đến vùng nối đất có thể dài nhất và do đó, tần số cộng hưởng của ăngten thứ nhất có thể thấp hơn so với tần số cộng hưởng của trường hợp khác. Dựa vào trường hợp trong đó điểm thứ hai 534 được nối với vùng nối đất qua điểm 526, khoảng cách từ điểm thứ hai 534 đến vùng nối đất có thể ngắn hơn so với khoảng cách của trường hợp trong đó điểm thứ hai 534 được nối với vùng nối đất qua điểm 572 và do đó tần số cộng hưởng của ăngten thứ nhất có thể cao hơn (ví dụ, 800 MHz). Dựa vào trường hợp trong đó điểm thứ hai 534 được nối với vùng nối đất qua điểm 524, khoảng cách từ điểm thứ hai 534 đến vùng nối đất có thể ngắn hơn so với khoảng cách của trường hợp trong đó điểm thứ hai 534 được nối với vùng nối đất

qua điểm 526 và do đó, tần số cộng hưởng của ăngten thứ nhất có thể cao hơn (ví dụ, 900 MHz).

Đường dẫn điện của ăngten thứ nhất có thể được thay đổi tùy thuộc vào điểm ở đó PCB thứ nhất 142 được nối với vùng nối đất bằng hoạt động chuyển mạch và do đó, tần số cộng hưởng của ăngten thứ nhất có thể được thay đổi. Nếu tần số cộng hưởng được thay đổi, thì hiệu suất bức xạ có thể tăng lên theo mỗi tần số cộng hưởng và do đó, băng thông có thể mở rộng.

Fig.5A minh họa thiết bị điện tử, mà thay đổi đường dẫn điện qua bộ chuyển mạch, theo một phương án. Fig.5B minh họa hiệu suất bức xạ của thành phần ăngten thứ nhất, theo một phương án. Hiệu suất bức xạ được minh họa trên Fig.5B minh họa hiệu suất bức xạ của thiết bị điện tử 600 được minh họa trên Fig.5A.

Dựa vào Fig.5A, bộ chuyển mạch 630 có thể thay đổi đường dẫn (ví dụ, đường nối đất) giữa điểm thứ hai 620 (ví dụ, điểm nối đất) và lớp nối đất của PCB thứ hai 144. Ví dụ, mạch truyền thông 160 được minh họa trên Fig.1 có thể cung cấp dòng bức xạ qua điểm thứ nhất 610. Dòng bức xạ được cung cấp qua điểm thứ nhất 610 có thể đi vào vùng nối đất qua thành phần ăngten thứ nhất 114f và điểm thứ hai 620. Ở thời điểm này, bộ chuyển mạch 630 có thể thay đổi đường dẫn nối đất. Nếu bộ chuyển mạch 630 nối điểm thứ hai 620 với dây dẫn thứ nhất 148a, thì dòng bức xạ có thể đi vào vùng nối đất qua điểm thứ hai 620 và dây dẫn thứ nhất 148a. Nếu bộ chuyển mạch 630 nối điểm thứ hai 620 với dây dẫn thứ hai 148b, thì dòng điện có thể đi vào vùng nối đất qua điểm thứ hai 620 và dây dẫn thứ hai 148b.

FPCB 148 có thể bao gồm ít nhất một hoặc nhiều dây dẫn. Các dây dẫn từ thứ nhất 148a đến thứ ba 148c có thể là các dây dẫn mà dòng bức xạ đi vào đó. Dây dẫn thứ tư 148d có thể là dây dẫn mà tín hiệu để điều khiển bộ chuyển mạch 630 được truyền vào đó.

PCB thứ nhất 142 có thể bao gồm vùng không dẫn điện 542 và vùng dẫn điện 544. Bộ chuyển mạch 630, thành phần tập trung 640 và tụ điện 650 có thể được bố trí ở vùng không dẫn điện 542. Bộ chuyển mạch 630, thành phần tập trung 640 và tụ điện 650 có thể giống với hoặc tương tự với các bộ chuyển mạch 512 và 514, các thành phần tập trung 552, 554, 562 và 564 và các tụ điện 556 và 558 được minh họa trên Fig.4A và Fig.4B.

Dựa vào Fig.5B, tần số cộng hưởng của ăngten thứ nhất có thể được thay đổi tùy thuộc vào dây dẫn được nối với điểm thứ hai 620. Ví dụ, khi điểm thứ hai 620

được nối với dây dẫn thứ nhất 148a, thì tần số cộng hưởng có thể là khoảng 800 MHz. Mặt khác, khi điểm thứ hai 620 được nối với dây dẫn thứ hai 148b, thì tần số cộng hưởng có thể là khoảng 900 MHz.

Nếu tần số cộng hưởng được thay đổi, thì hiệu suất bức xạ có thể được thay đổi. Ví dụ, nếu trường hợp trong đó FPCB thứ nhất 148a được nối được so sánh với trường hợp trong đó FPCB thứ hai 148b được nối, trong dải tần thấp (ví dụ, nằm trong khoảng từ 600 MHz đến khoảng 1000 MHz), thì hiệu suất bức xạ của trường hợp trong đó FPCB thứ hai 148b được nối có thể cao hơn so với hiệu suất bức xạ của trường hợp trong đó FPCB thứ nhất 148a được nối. Trong dải tần trung (ví dụ, nằm trong khoảng từ 1700 MHz đến khoảng 2200 MHz) và dải tần cao (ví dụ, nằm trong khoảng từ 2200 đến khoảng 3000 MHz), thì hiệu suất bức xạ của trường hợp trong đó FPCB thứ hai 148b được nối có thể thấp hơn so với hiệu suất bức xạ của trường hợp trong đó FPCB thứ nhất 148a được nối.

Nếu trường hợp trong đó FPCB thứ hai 148b được nối được so sánh với trường hợp trong đó FPCB thứ ba 148c được nối, trong dải tần thấp, thì hiệu suất bức xạ của trường hợp trong đó FPCB thứ ba 148c được nối có thể cao hơn so với hiệu suất bức xạ của trường hợp trong đó FPCB thứ hai 148b được nối. Trong dải tần trung và dải tần cao, hiệu suất bức xạ của trường hợp trong đó FPCB thứ ba 148c được nối có thể thấp hơn so với hiệu suất bức xạ của trường hợp trong đó FPCB thứ hai 148b được nối.

Fig.6 minh họa hình vẽ phối cảnh được triển khai của thiết bị điện tử, theo một phương án.

Dựa vào Fig.6, thiết bị điện tử 700 có thể bao gồm vỏ 710, màn hiển thị 720, lớp chắn 730, vật liệu không dẫn điện 740 và PCB 750. Vỏ 114, màn hiển thị 120 và lớp chắn 130 được mô tả trên Fig.1 có thể gần như giống với vỏ 710, màn hiển thị 720 và lớp chắn 730 được minh họa trên Fig.6.

PCB 750 có thể được lắp đặt có một bảng mạch. Trong trường hợp này, PCB 750 có thể được bố trí trên một mặt phẳng nằm giữa chi tiết bề mặt bên 714 và vỏ che phía sau 716.

Vật liệu không dẫn điện 740 có thể được bố trí xen giữa chi tiết bề mặt bên 714 và PCB 750. Vật liệu không dẫn điện 740 (ví dụ, nhựa dẻo) có thể là thành phần để tạo khoảng cách giữa chi tiết bề mặt bên 714 và PCB 750. Nếu vật liệu không dẫn điện 740 được bố trí xen giữa chi tiết bề mặt bên 714 và PCB 750, thì PCB 750 có thể được

đặt cách vùng nổi đất (ví dụ, lớp chắn 730 hoặc chi tiết đỡ nằm trên chi tiết bề mặt bên 714) theo khoảng cách cách quãng.

Nếu khoảng cách giữa PCB 750 và vùng nổi đất được tạo ra, thì khoảng trống cần thiết để thành phần ăngten 714a nằm trên chi tiết bề mặt bên 714 bức xạ tín hiệu có thể được mở rộng. Dòng bức xạ được cung cấp bởi mạch truyền thông 760 có thể đi qua thành phần ăngten 714a, PCB 750 và vùng nổi đất. Nếu khoảng cách cách quãng giữa PCB 750 và vùng nổi đất được tạo ra, thì khoảng trống cần thiết để thành phần ăngten 714a bức xạ tín hiệu có thể được mở rộng theo khoảng cách cách quãng. Nếu khoảng trống cần thiết để thành phần ăngten 714a bức xạ tín hiệu được mở rộng, thì hiệu suất bức xạ của thành phần ăngten 714a có thể tăng lên.

Fig.7A là hình chiếu bằng thể hiện thiết bị điện tử, theo một phương án. Fig.7B là hình chiếu bằng thể hiện PCB thứ nhất và PCB thứ hai, theo một phương án. Fig.7C là hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị điện tử, theo một phương án. Hình vẽ mặt cắt được minh họa trên Fig.7C minh họa mặt cắt ngang B-B' của thiết bị điện tử 800 trên Fig.7A.

Dựa vào Fig.7A, thiết bị điện tử 800 có thể bao gồm thành phần ăngten thứ nhất 812, thành phần ăngten thứ hai 814, thành phần ăngten thứ ba 816 và thành phần ăngten thứ tư 818. Thành phần ăngten thứ nhất 812 và thành phần ăngten thứ hai 814 có thể bao gồm ít nhất một phần của chi tiết bề mặt bên. Thành phần ăngten thứ ba 816 và thành phần ăngten thứ tư 818 có thể được lắp trên cấu trúc thành phần sóng mang phun bên trong vỏ che phía sau. Ví dụ, mỗi thành phần trong số thành phần ăngten thứ ba 816 và thành phần ăngten thứ tư 818 có thể được gọi là ăngten tạo cấu trúc trực tiếp bằng laze (laser direct structuring, LDS).

Dựa vào Fig.7B và Fig.7C, thành phần ăngten thứ tư 818 có thể được nối với PCB thứ nhất 820 và được đặt cách PCB thứ hai 830. PCB thứ nhất 820 và PCB thứ hai 830 có thể được nối với nhau qua đường. Mạch truyền thông có thể được nối với ăngten thứ tư qua điểm thứ nhất 842 (điểm cấp điện). Nếu dòng bức xạ được cung cấp qua điểm thứ nhất 842, thì điểm thứ nhất 842, thành phần ăngten thứ tư 818 và điểm thứ hai 844 (điểm nổi đất) có thể tạo thành ăngten thứ tư. Khi các cấu trúc được minh họa trên các hình vẽ Fig.2B, Fig.4A, Fig.4B và Fig.5A được sử dụng, thì vị trí của điểm thứ hai 844 có thể được thay đổi. Nếu vị trí của điểm thứ hai 844 được thay đổi, vì đường dẫn nổi đất được thay đổi tùy thuộc vào vị trí của điểm thứ hai 844, nên tần số cộng hưởng và hiệu suất bức xạ của ăngten thứ tư có thể cũng được thay đổi.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị điện tử có thể bao gồm kính che, màn hiển thị được làm lộ ra qua kính che, vỏ để lắp màn hiển thị, bảng mạch in (PCB) thứ nhất và PCB thứ hai được bố trí bên trong vỏ, vỏ che phía sau được ghép nối với vỏ, thành phần ăngten thứ nhất được nối điện với vùng nối đất qua PCB thứ nhất và mạch truyền thông được tạo kết cấu để cấp điện cho thành phần ăngten thứ nhất và để truyền hoặc nhận tín hiệu thông qua thành phần ăngten thứ nhất. Khoảng cách cách quãng giữa PCB thứ nhất và màn hiển thị có thể dài hơn so với khoảng cách cách quãng giữa PCB thứ hai và màn hiển thị.

PCB thứ nhất có thể bao gồm bộ chuyển mạch để thay đổi đường dẫn điện được tạo ra bởi thành phần ăngten thứ nhất và vùng nối đất.

Vỏ có thể bao gồm chi tiết đỡ để đỡ PCB thứ nhất và PCB thứ hai. Vùng, mà tương ứng với PCB thứ nhất, trên chi tiết đỡ và vùng, mà tương ứng với PCB thứ hai, trên chi tiết đỡ có thể có sự chênh lệch chiều cao cụ thể.

Thiết bị điện tử có thể còn bao gồm vật liệu không dẫn điện được bố trí xen giữa vỏ và PCB thứ nhất.

Vùng nối đất có thể bao gồm ít nhất một trong số lớp nối đất nằm trên PCB thứ hai, lớp chắn được bố trí xen giữa màn hiển thị và PCB thứ nhất và chi tiết đỡ để đỡ PCB thứ nhất và PCB thứ hai.

Thành phần ăngten thứ nhất có thể bao gồm ít nhất một phần của vỏ.

PCB thứ nhất và PCB thứ hai có thể được nối điện với nhau qua FPCB.

Thiết bị điện tử có thể còn bao gồm PCB thứ ba được lắp trong vỏ. PCB thứ hai có thể nối điện PCB thứ nhất với PCB thứ ba.

Thiết bị điện tử có thể còn bao gồm thành phần ăngten thứ hai bao gồm ít nhất một phần của vỏ. Thành phần ăngten thứ hai và vùng nối đất có thể được nối điện với nhau qua PCB thứ nhất.

Mạch truyền thông có thể truyền hoặc nhận tín hiệu của dải tần số thứ nhất qua thành phần ăngten thứ nhất và có thể truyền hoặc nhận tín hiệu của dải tần số thứ hai qua thành phần ăngten thứ hai.

Mạch truyền thông có thể được tạo kết cấu để cấp điện cho thành phần ăngten thứ nhất qua PCB thứ nhất và để truyền hoặc nhận tín hiệu qua đường dẫn điện được tạo ra bởi PCB thứ nhất, thành phần ăngten thứ nhất và vùng nối đất.

Theo một phương án, thiết bị điện tử có thể bao gồm kính che, màn hiển thị được làm lộ ra qua kính che, vỏ để lắp màn hiển thị, vỏ che phía sau được ghép nối với vỏ, PCB thứ nhất được đặt giữa vỏ và vỏ che phía sau và được bố trí trên mặt phẳng thứ nhất, PCB thứ hai được bố trí trên mặt phẳng thứ hai được đặt giữa mặt phẳng thứ nhất và vỏ che phía sau và thành phần ăngten được nối điện với vùng nối đất qua PCB thứ hai và mạch truyền thông được tạo kết cấu để cấp điện cho thành phần ăngten và để truyền hoặc nhận tín hiệu thông qua thành phần ăngten.

Thiết bị điện tử có thể còn bao gồm PCB thứ ba được bố trí ở vùng tương ứng với vùng thứ nhất của màn hiển thị trên mặt phẳng thứ nhất. PCB thứ hai có thể được bố trí trên mặt phẳng thứ hai để ít nhất một phần chồng lên vùng thứ hai của màn hiển thị.

Mạch truyền thông có thể được bố trí trên một trong số PCB thứ nhất, PCB thứ hai và PCB thứ ba.

Mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai có thể song song với nhau và mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai có thể có khoảng cách cách quãng cụ thể.

Thiết bị điện tử có thể còn bao gồm vật liệu kết dính được bố trí xen giữa PCB thứ hai và vỏ che phía sau. PCB thứ hai có thể được gắn vào vỏ che phía sau bằng vật liệu kết dính này.

PCB thứ nhất có thể bao gồm các lớp và một trong số các lớp này có thể tương ứng với vùng nối đất.

Vùng nối đất có thể tương ứng với lớp chắn được bố trí xen giữa màn hiển thị và mặt phẳng thứ nhất.

Lớp chắn có thể che chắn nhiễu điện từ được sinh ra giữa màn hiển thị và các PCB thứ nhất và thứ hai.

Vỏ có thể bao gồm vùng kim loại và vùng không phải kim loại và ít nhất một phần của vùng kim loại này có thể tương ứng với vùng nối đất.

Theo một phương án, thiết bị điện tử có thể bao gồm vỏ bao gồm tấm thứ nhất, tấm thứ hai quay về hướng đối diện với tấm thứ nhất và chi tiết bề mặt bên bao quanh khoảng trống giữa tấm thứ nhất và tấm thứ hai và bao gồm ít nhất một cấu trúc dẫn điện, màn hiển thị màn hình cảm ứng được làm lộ ra qua một phần tấm thứ nhất, PCB thứ nhất được bố trí xen giữa màn hiển thị và tấm thứ hai, mạch truyền thông không dây được lắp trên PCB thứ nhất, ít nhất một bộ xử lý được lắp trên PCB thứ nhất và

PCB thứ hai được bố trí xen giữa màn hiển thị và tấm thứ hai và không chồng lên PCB thứ nhất khi được nhìn từ trên cùng của tấm thứ nhất. PCB thứ hai có thể bao gồm mặt phẳng thứ nhất và mặt phẳng thứ hai mà song song với tấm thứ nhất. Khoảng cách giữa mặt phẳng thứ nhất và tấm thứ nhất có thể ngắn hơn so với khoảng cách giữa mặt phẳng thứ hai và tấm thứ nhất. Mặt phẳng thứ hai có thể bao gồm lớp dẫn điện được nối điện với ít nhất một phần của cấu trúc dẫn điện.

Thiết bị điện tử có thể còn bao gồm đường dẫn điện được bố trí trên mặt phẳng thứ hai. Đường dẫn điện có thể được nối điện giữa ít nhất một cấu trúc dẫn điện và mạch truyền thông không dây.

Đường dẫn điện có thể được nối điện với mạch truyền thông không dây qua một hoặc nhiều dây dẫn điện.

Chi tiết bề mặt bên có thể bao gồm phần dẫn điện thứ nhất, phần dẫn điện thứ hai và phần cách điện được bố trí xen giữa phần dẫn điện thứ nhất và phần dẫn điện thứ hai. Thiết bị điện tử có thể bao gồm chi tiết nối dẫn điện thứ nhất được bố trí xen giữa phần dẫn điện thứ nhất và điểm thứ nhất của lớp dẫn điện và chi tiết nối dẫn điện thứ hai được bố trí xen giữa phần dẫn điện thứ hai và điểm thứ hai của lớp dẫn điện. Điểm thứ hai có thể được tách rời khỏi điểm thứ nhất.

Thiết bị điện tử có thể còn bao gồm chi tiết nối dẫn điện thứ ba được bố trí xen giữa phần dẫn điện thứ nhất và một phần của đường dẫn điện. Một phần của đường dẫn điện có thể được đặt giữa điểm thứ nhất và điểm thứ hai khi được nhìn từ trên cùng của tấm thứ nhất.

Thiết bị điện tử có thể còn bao gồm đầu nối dẫn điện được bố trí xen giữa mặt phẳng thứ hai và tấm thứ hai và được làm lộ ra qua một phần của chi tiết bề mặt bên.

Đầu nối dẫn điện có thể được lắp trên mặt phẳng thứ nhất.

Thiết bị điện tử có thể còn bao gồm jack cắm ống tai nghe, mà không chồng lên đầu nối dẫn điện khi được nhìn từ trên cùng của tấm thứ nhất, được bố trí xen giữa mặt phẳng thứ hai và tấm thứ hai và được làm lộ ra qua phần còn lại của chi tiết bề mặt bên.

Fig.8 là sơ đồ khối minh họa thiết bị điện tử 901 trong môi trường mạng 900, theo các phương án khác nhau. Thiết bị điện tử 901 này có thể bao gồm các kiểu thiết bị khác nhau bao gồm ít nhất một thiết bị trong số thiết bị truyền thông cầm tay (ví dụ, điện thoại thông minh), thiết bị tính toán (ví dụ, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant, PDA), máy tính cá nhân (personal computer, PC) dạng bảng,

PC xách tay, PC để bàn, trạm làm việc hoặc máy chủ), thiết bị đa phương tiện cầm tay (ví dụ, máy đọc sách điện tử hoặc máy phát MP3), thiết bị y tế cầm tay (ví dụ, máy đo nhịp tim, thiết bị đo đường huyết, máy đo huyết áp hoặc nhiệt kế), camera hoặc thiết bị đeo được. Thiết bị đeo được có thể bao gồm ít nhất một thiết bị trong số kiểu thiết bị dạng phụ kiện (ví dụ, đồng hồ, nhẫn, vòng đeo tay, vòng đeo chân, vòng cổ, kính mắt, kính áp tròng hoặc thiết bị được lắp trên đầu (head-mounted device, HMD)), vải một mảnh hoặc thiết bị kiểu quần áo (ví dụ, quần áo điện tử), thiết bị kiểu gắn lên cơ thể (ví dụ, miếng đệm da hoặc hình xăm) hoặc mạch điện cấy ghép sinh học. Thiết bị điện tử có thể bao gồm ít nhất một trong số Tivi (television, TV), máy phát đĩa đa năng kỹ thuật số (digital versatile disc, DVD), thiết bị âm thanh, thiết bị phụ kiện âm thanh (ví dụ, loa, ống nghe choàng đầu hoặc bộ nghe choàng đầu), tủ lạnh, máy điều hòa không khí, thiết bị hút bụi, lò nướng, lò vi sóng, máy giặt, máy làm sạch không khí, thiết bị giải mã tín hiệu truyền hình (set-top box), panen điều khiển tự động cho gia đình, panen điều khiển an toàn, bảng điều khiển chơi trò chơi, từ điển điện tử, bàn phím điện tử, máy quay phim hoặc khung ảnh điện tử.

Thiết bị điện tử có thể bao gồm ít nhất một thiết bị trong số thiết bị điều hướng, hệ thống vệ tinh điều hướng toàn cầu (global navigation satellite system, GNSS), thiết bị ghi dữ liệu sự kiện (event data recorder, EDR) (ví dụ, hộp đen dùng cho ô tô, tàu thủy hoặc máy bay), thiết bị thông tin giải trí trên xe (ví dụ, màn hiển thị phía đầu cho xe), rôbot công nghiệp hoặc rôbot cho gia đình, máy bay không người lái, máy rút tiền tự động (automated teller machine, ATM), máy quét thẻ (point of sales, POS), thiết bị đo (ví dụ, đồng hồ nước, đồng hồ điện hoặc đồng hồ khí đốt) hoặc Internet vạn vật (Internet of thing, IoT) (ví dụ, bóng đèn thấp sáng, thiết bị phun, thiết bị báo cháy, nhiệt kế hoặc đèn đường). Thiết bị điện tử này không bị giới hạn ở các thiết bị được mô tả ở trên. Ví dụ, tương tự với điện thoại thông minh có chức năng đo thông tin sinh học cá nhân (ví dụ, thông tin nhịp tim hoặc thông tin đường huyết), thiết bị điện tử có thể tạo ra các chức năng của nhiều thiết bị theo phương thức phức tạp. Theo sáng chế, thuật ngữ “người dùng” được sử dụng ở đây có thể đề cập đến người mà sử dụng thiết bị điện tử hoặc có thể đề cập đến thiết bị (ví dụ, thiết bị điện tử trí tuệ nhân tạo (artificial intelligence, AI)) mà sử dụng thiết bị điện tử này.

Dựa vào Fig.8, dưới môi trường mạng 900, thiết bị điện tử 901 trong môi trường mạng 900 có thể truyền thông với thiết bị điện tử 902 qua mạng thứ nhất 998 hoặc có thể truyền thông với thiết bị điện tử 904 hoặc máy chủ 908 qua mạng 999.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 901 có thể truyền thông với thiết bị điện tử 904 qua máy chủ 908.

Thiết bị điện tử 901 có thể bao gồm bus 910, bộ xử lý 920, bộ nhớ 930, thiết bị nhập liệu 950 (ví dụ, micrô hoặc chuột), màn hiển thị 960, môđun âm thanh 970, môđun cảm biến 976, giao diện 977, môđun xúc giác 979, môđun camera 980, môđun quản lý điện năng 988, pin 989, môđun truyền thông 990 và môđun nhận dạng thuê bao (subscriber identification module, SIM) 996. Theo một phương án, thiết bị điện tử 901 có thể không bao gồm ít nhất (ví dụ, màn hiển thị 960 hoặc môđun camera 980) trong số các thành phần được mô tả ở trên hoặc có thể còn bao gồm (các) thành phần khác.

Bus 910 có thể liên kết các thành phần từ 920 đến 990 được mô tả ở trên và có thể bao gồm mạch để truyền các tín hiệu (ví dụ, thông điệp điều khiển hoặc dữ liệu) giữa các thành phần được mô tả ở trên.

Bộ xử lý 920 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU), AP, bộ xử lý đồ họa (graphic processing unit, GPU), bộ xử lý tín hiệu hình ảnh (image signal processor, ISP) của camera hoặc CP. Bộ xử lý 920 có thể được lắp đặt có hệ thống trên chip (system on chip, SoC) hoặc hệ thống trong gói tin (system in package, SiP). Bộ xử lý 920 có thể điều khiển hệ điều hành (operating system, OS) hoặc ứng dụng để điều khiển ít nhất một thành phần khác (ví dụ, thành phần phần cứng hoặc phần mềm) được nối với bộ xử lý 920 và có thể xử lý và tính toán dữ liệu khác nhau. Bộ xử lý 920 có thể tải lệnh hoặc dữ liệu, mà được nhận từ ít nhất một thành phần khác (ví dụ, môđun truyền thông 990), vào bộ nhớ khả biến 932 để xử lý lệnh hoặc dữ liệu và có thể lưu trữ dữ liệu thu được qua xử lý vào bộ nhớ không khả biến 934.

Bộ nhớ 930 có thể bao gồm bộ nhớ khả biến 932 hoặc bộ nhớ không khả biến 934. Bộ nhớ khả biến 932 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory, RAM) (ví dụ, RAM động (dynamic RAM, DRAM), RAM tĩnh (static RAM, SRAM) hoặc RAM động đồng bộ (synchronous dynamic RAM, SDRAM). Bộ nhớ không khả biến 934 có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc lập trình được một lần (one time programmable read-only memory, OTPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được (programmable read-only memory, PROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được (erasable programmable read-only memory, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory,

EEPROM), ROM mặt nạ, ROM chớp, bộ nhớ chớp, ổ đĩa cứng hoặc ổ đĩa thể rắn (solid-state drive, SSD). Ngoài ra, bộ nhớ không khả biến 934 có thể được tạo kết cấu dưới dạng bộ nhớ trong 936 hoặc dưới dạng bộ nhớ ngoài 938 mà khả dụng thông qua sự kết nối chỉ khi cần thiết, theo sự kết nối với thiết bị điện tử 901. Bộ nhớ ngoài 938 có thể còn bao gồm ổ đĩa chớp chẳng hạn như ổ đĩa chớp nén (compact flash, CF), ổ đĩa số hóa bảo mật (secure digital, SD), ổ đĩa kỹ thuật số bảo mật rất nhỏ (micro secure digital, Micro-SD), ổ đĩa kỹ thuật số bảo mật nhỏ (mini secure digital, Mini-SD), ổ đĩa kỹ thuật số cực (extreme digital, xD), thẻ đa năng (multimedia card, MMC) hoặc thẻ nhớ. Bộ nhớ ngoài 938 có thể được nối theo cách vận hành hoặc vật lý với thiết bị điện tử 901 theo cách có dây (ví dụ, cáp hoặc bus nối tiếp đa năng (universal serial bus, USB)) hoặc cách không dây (ví dụ, Bluetooth).

Bộ nhớ 930 có thể lưu trữ ít nhất một thành phần phần mềm khác, chẳng hạn như lệnh hoặc dữ liệu được kết hợp với chương trình 940 của thiết bị điện tử 901. Chương trình 940 này có thể bao gồm nhân 941, thư viện 943, khung ứng dụng 945 hoặc chương trình ứng dụng (ứng dụng) 947.

Thiết bị nhập liệu 950 có thể nhận lệnh hoặc dữ liệu cần được sử dụng bởi bộ phận khác (ví dụ, bộ xử lý 920) của thiết bị điện tử 901, từ bên ngoài (ví dụ, người dùng) của thiết bị điện tử 901. Thiết bị nhập liệu 950 này có thể bao gồm micrô, chuột hoặc bàn phím. Bàn phím có thể được nối theo cách vật lý hoặc được hiển thị trực quan qua màn hiển thị 960.

Màn hiển thị 960 có thể cung cấp theo cách trực quan thông tin với bên ngoài (ví dụ, người dùng) của thiết bị điện tử 901. Màn hiển thị 960 có thể bao gồm màn hiển thị, thiết bị tạo ảnh ba chiều hoặc máy chiếu và mạch điều khiển để điều khiển thiết bị liên quan. Màn hình có thể bao gồm màn hiển thị tinh thể lỏng (liquid crystal display, LCD), màn hiển thị điốt phát quang (light emitting diode, LED), màn hiển thị LED hữu cơ (organic LED, OLED), màn hiển thị các hệ thống vi cơ điện tử (microelectromechanical system, MEMS) hoặc màn hiển thị giấy điện tử. Màn hiển thị có thể được thực hiện theo cách mềm dẻo, trong suốt hoặc đeo được. Màn hiển thị có thể bao gồm hệ mạch cảm ứng, mà có khả năng phát hiện đầu vào của người dùng chẳng hạn như đầu vào cử chỉ, đầu vào tiệm cận hoặc đầu vào không chạm hoặc bộ cảm biến áp lực (bộ cảm biến lực) có khả năng đo cường độ của áp lực bằng cách chạm. Hệ mạch cảm ứng hoặc bộ cảm biến áp lực có thể được thực hiện theo cách tích hợp với màn hiển thị hoặc với ít nhất một bộ cảm biến tách rời khỏi màn hiển thị. Thiết bị tạo hình ba chiều có thể thể hiện hình ảnh lập thể trong không gian bằng cách

sử dụng sự giao thoa của ánh sáng. Máy chiếu có thể chiếu ánh sáng lên trên màn hình để hiển thị hình ảnh. Màn hình có thể được đặt bên trong hoặc bên ngoài thiết bị điện tử 901.

Môđun âm thanh 970 có thể chuyển đổi âm thanh thành tín hiệu điện hoặc ngược lại. Môđun âm thanh 970 có thể thu được âm thanh qua thiết bị nhập liệu 950 (ví dụ, micro) hoặc có thể xuất ra âm thanh qua thiết bị kết xuất (ví dụ loa hoặc bộ thu) có trong thiết bị điện tử 901, thiết bị điện tử 902 (ví dụ, loa không dây hoặc ống nghe choàng đầu) hoặc thiết bị điện tử 906 (ví dụ, loa có dây hoặc ống nghe choàng đầu có dây) được nối với thiết bị điện tử 901

Môđun cảm biến 976 có thể đo hoặc phát hiện trạng thái hoạt động (ví dụ, điện năng hoặc nhiệt độ) hoặc trạng thái môi trường (ví dụ, độ cao, độ ẩm, độ sáng hoặc trạng thái của người dùng) bên ngoài thiết bị điện tử 901 để tạo ra tín hiệu điện hoặc giá trị dữ liệu tương ứng với thông tin của trạng thái đã đo hoặc phát hiện. Môđun cảm biến 976 này có thể bao gồm ít nhất một trong số bộ cảm biến cử chỉ, bộ cảm biến con quay hồi chuyển, bộ cảm biến áp suất khí quyển, bộ cảm biến từ trường, bộ cảm biến gia tốc, bộ cảm biến độ bám, bộ cảm biến tiệm cận, bộ cảm biến màu sắc (ví dụ, bộ cảm biến màu đỏ, màu xanh lá cây, màu xanh da trời (red, green, blue, RGB)), bộ cảm biến hồng ngoại (infrared, IR), bộ cảm biến sinh trắc học (ví dụ, bộ cảm biến móng mắt, bộ cảm biến dấu vân tay, bộ cảm biến theo dõi nhịp tim (heartbeat rate monitoring, HRM), bộ cảm biến mũi điện tử, bộ cảm biến điện cơ đồ (electromyography, EMG), bộ cảm biến điện não đồ (electroencephalogram, EEG), bộ cảm biến điện tâm đồ (electrocardiogram, ECG)), bộ cảm biến nhiệt độ, bộ cảm biến độ ẩm, bộ cảm biến độ rọi hoặc bộ cảm biến UV. Môđun cảm biến 976 có thể còn bao gồm mạch điều khiển để điều khiển ít nhất một hoặc nhiều bộ cảm biến có trong đó. Thiết bị điện tử 901 có thể điều khiển môđun cảm biến 976 bằng cách sử dụng bộ xử lý 920 hoặc bộ xử lý (ví dụ, trung tâm cảm biến) tách rời khỏi bộ xử lý 920. Khi bộ xử lý tách rời này được sử dụng, trong khi bộ xử lý 920 là ở trạng thái ngủ, thì thiết bị điện tử 901 có thể hoạt động mà không đánh thức bộ xử lý 920 để điều khiển ít nhất một phần hoạt động hoặc trạng thái của môđun cảm biến 976.

Giao diện 977 có thể bao gồm giao diện đa phương tiện có độ phân giải cao (high definition multimedia interface, HDMI), bus nối tiếp đa năng (USB), giao diện quang học, chuẩn khuyến nghị 232 (recommended standard 232, RS-232), đầu nối D-tinh xảo (D-subminiature, D-sub), giao diện liên kết có độ phân giải cao di động (mobile high-definition link, MHL), giao diện thẻ SD/thẻ đa phương tiện ((multi-

media card, MMC) hoặc giao diện âm thanh. Đầu nối 978 có thể nối theo cách vật lý thiết bị điện tử 901 và thiết bị điện tử 906. Đầu nối 978 có thể bao gồm, ví dụ, đầu nối USB, đầu nối thẻ SD/MMC hoặc đầu nối âm thanh (ví dụ, đầu nối ống nghe choàng đầu).

Môđun xúc giác 979 có thể chuyển đổi tín hiệu điện thành kích thích cơ học (ví dụ, rung động hoặc chuyển động) hoặc thành kích thích điện. Môđun xúc giác 979 có thể áp dụng kích thích xúc giác hoặc động học cho người dùng. Môđun xúc giác 979 này có thể bao gồm mô tơ, thành phần áp điện hoặc bộ kích thích điện.

Môđun camera 980 có thể chụp hình ảnh tĩnh và ảnh động. Môđun camera 980 này có thể bao gồm ít nhất một ống kính (ví dụ, ống kính góc rộng, ống kính chụp ảnh xa, ống kính phía trước và ống kính phía sau), bộ cảm biến hình ảnh, bộ xử lý tín hiệu hình ảnh hoặc đèn chớp (ví dụ, điốt phát quang hoặc đèn xenon).

Môđun quản lý điện năng 988, là để quản lý điện năng của thiết bị điện tử 901, có thể tạo thành ít nhất một phần của mạch tích hợp quản lý điện năng (power management integrated circuit, PMIC).

Pin 989 có thể bao gồm pin sơ cấp, pin thứ cấp hoặc pin nhiên liệu và có thể được sạc lại bởi nguồn điện bên ngoài để cung cấp điện năng cho ít nhất một thành phần của thiết bị điện tử 901.

Môđun truyền thông 990 có thể thiết lập kênh truyền thông giữa thiết bị điện tử 901 và thiết bị ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử ngoài thứ nhất 902, thiết bị điện tử ngoài thứ hai 904 hoặc máy chủ 908). Môđun truyền thông 990 có thể hỗ trợ việc truyền thông có dây hoặc truyền thông không dây thông qua kênh truyền thông đã thiết lập. Môđun truyền thông 990 có thể bao gồm môđun truyền thông không dây 992 hoặc môđun truyền thông có dây 994. Môđun truyền thông 990 có thể truyền thông với thiết bị bên ngoài qua mạng thứ nhất 998 (ví dụ, mạng vùng cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN) chẳng hạn như Bluetooth hoặc sự kết hợp dữ liệu hồng ngoại (Infrared Data Association, IrDA)) hoặc mạng thứ hai 999 (ví dụ, WLAN chẳng hạn như mạng di động) qua môđun liên quan trong số môđun truyền thông không dây 992 hoặc môđun truyền thông có dây 994.

Môđun truyền thông không dây 992 có thể hỗ trợ việc truyền thông di động, sự truyền thông không dây cục bộ và truyền thông của hệ thống vệ tinh điều hướng toàn cầu (global navigation satellite system, GNSS). Truyền thông di động có thể bao gồm tiến hóa dài hạn (long-term evolution, LTE), LTE nâng cao (LTE Advance, LTE-A), đa

truy cập phân chia theo mã (code division multiple access, CMA), CDMA băng rộng (wideband CDMA, WCDMA), hệ thống viễn thông di động toàn cầu (universal mobile telecommunications system, UMTS), băng thông rộng không dây (wireless broadband, WiBro) hoặc hệ thống truyền thông di động toàn cầu (global system for mobile communications, GSM). Truyền thông không dây cục bộ có thể bao gồm Wi-Fi (wireless fidelity, Wi-Fi), Wi-Fi trực tiếp, Li-Fi (light fidelity, Li-Fi), Bluetooth, năng lượng thấp Bluetooth (Bluetooth low energy, BLE), Zigbee, truyền thông trường gần (near field communication, NFC), truyền dẫn an toàn qua từ trường (magnetic secure transmission, MST), tần số vô tuyến (radio frequency, RF) hoặc mạng vùng cơ thể (body area network, BAN). GNSS có thể bao gồm ít nhất một trong số hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system, GPS), hệ thống vệ tinh điều hướng toàn cầu (Glonass), hệ thống vệ tinh điều hướng Beidou (Beidou) hoặc hệ thống điều hướng dựa trên vệ tinh Châu Âu toàn cầu (Galileo). Theo sáng chế này, “GPS” và “GNSS” có thể được sử dụng thay thế được cho nhau.

Khi môđun truyền thông không dây 992 hỗ trợ truyền thông di động, thì môđun truyền thông không dây 992 có thể xác định hoặc xác thực thiết bị điện tử 901 trong mạng truyền thông sử dụng SIM 996. Môđun truyền thông không dây 992 có thể bao gồm CP tách rời khỏi bộ xử lý 2820 (ví dụ, AP). Trong trường hợp này, CP có thể thực hiện ít nhất một phần các chức năng được kết hợp với ít nhất một trong số các thành phần từ 910 đến 996 của thiết bị điện tử 901 đối với bộ xử lý 920 khi bộ xử lý 920 này là ở trạng thái không hoạt động (ngủ) và cùng với bộ xử lý 920 khi bộ xử lý 920 này là ở trạng thái hoạt động. Môđun truyền thông không dây 992 có thể bao gồm các môđun truyền thông, mỗi môđun truyền thông này chỉ hỗ trợ sơ đồ truyền thông liên quan trong số truyền thông di động, truyền thông không dây tầm ngắn hoặc sơ đồ truyền thông GNSS.

Môđun truyền thông có dây 994 có thể bao gồm dịch vụ mạng vùng cục bộ (LAN), truyền thông đường dây điện hoặc dịch vụ điện thoại cũ đơn giản (plain old telephone service, POTS).

Mạng thứ nhất 998 có thể sử dụng Wi-Fi trực tiếp hoặc Bluetooth để truyền hoặc nhận lệnh hoặc dữ liệu qua kết nối trực tiếp không dây giữa thiết bị điện tử 901 và thiết bị điện tử ngoài thứ nhất 902. Mạng thứ hai 999 có thể bao gồm mạng viễn thông (ví dụ, mạng máy tính chẳng hạn như LAN hoặc WAN, Internet hoặc mạng điện thoại) để truyền hoặc nhận các lệnh hoặc dữ liệu giữa thiết bị điện tử 901 và thiết bị điện tử thứ hai 904.

Các lệnh hoặc dữ liệu có thể được truyền hoặc nhận giữa thiết bị điện tử 901 và thiết bị điện tử ngoài thứ hai 904 thông qua máy chủ 908 được nối với mạng thứ hai. Mỗi thiết bị trong số các thiết bị điện tử thứ nhất 902 và thứ hai 904 bên ngoài có thể là thiết bị kiểu khác với hoặc giống với kiểu thiết bị điện tử 901. Tất cả hoặc một phần hoạt động mà thiết bị điện tử 901 sẽ thực hiện có thể được thực thi bởi thiết bị điện tử khác hoặc nhiều thiết bị điện tử (ví dụ, các thiết bị điện tử 902 và 904 hoặc máy chủ 908). Khi thiết bị điện tử 901 thực thi chức năng hoặc dịch vụ bất kỳ một cách tự động hoặc đáp lại yêu cầu, thì thiết bị điện tử 901 có thể không thực hiện chức năng hoặc dịch vụ bên trong, nhưng có thể, theo cách khác hoặc ngoài ra, truyền các yêu cầu cho ít nhất một phần chức năng được kết hợp với thiết bị điện tử 901 đến thiết bị khác bất kỳ. Thiết bị điện tử khác có thể thực thi chức năng được yêu cầu hoặc chức năng bổ sung và có thể truyền kết quả thực thi này đến thiết bị điện tử 901. Thiết bị điện tử 901 này có thể tạo ra chức năng hoặc dịch vụ được yêu cầu bằng cách sử dụng kết quả nhận được hoặc có thể xử lý bổ sung kết quả nhận được này để tạo ra chức năng hoặc dịch vụ được yêu cầu. Cuối cùng, điện toán đám mây, điện toán phân tán hoặc điện toán khách-chủ có thể được sử dụng.

Mặc dù sáng chế đã được thể hiện và mô tả dựa vào các phương án khác nhau của sáng chế, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu được rằng các thay đổi khác nhau về hình thức và các chi tiết có thể được thực hiện trong bản mô tả này mà không lệch khỏi mục đích và phạm vi của sáng chế như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điện tử bao gồm:

kính che (112);

màn hiển thị (120, 720) được làm lộ ra qua kính che;

vỏ (114, 710) để lắp màn hiển thị, vỏ (114, 710) này bao gồm chi tiết bề mặt bên (114b, 714), ít nhất một phần của chi tiết bề mặt bên (114b, 714) này được tạo kết cấu để hoạt động dưới dạng thành phần ăngten thứ nhất (114f);

bảng mạch in (printed circuit board, PCB) thứ nhất (142, 820), và PCB thứ hai (144, 830) được bố trí bên trong vỏ (114, 710);

vỏ che phía sau (116, 716) được ghép nối với vỏ (114, 710); và

mạch truyền thông (160, 760) được tạo kết cấu để cấp điện cho thành phần ăngten thứ nhất (114f),

trong đó vỏ (114, 710) bao gồm chi tiết đỡ (114a) để đỡ PCB thứ nhất (142, 820) và PCB thứ hai (144, 830), và chi tiết đỡ (114a) này được bố trí ở giữa màn hiển thị (120, 720) và PCB thứ nhất và PCB thứ hai;

trong đó ít nhất một lớp chắn (130, 730) được bố trí xen giữa màn hiển thị (120, 720) và chi tiết đỡ (114a), ít nhất một trong số lớp chắn (130, 730) và chi tiết đỡ (114a) được tạo kết cấu để hoạt động dưới dạng vùng nối đất,

trong đó chi tiết đỡ bao gồm vùng thứ nhất để đỡ PCB thứ nhất và vùng thứ hai để đỡ PCB thứ hai,

trong đó thành phần ăngten thứ nhất (114f) được nối với PCB thứ nhất (142, 820);

trong đó thành phần ăngten thứ nhất (114f) được nối điện với vùng nối đất bằng PCB thứ nhất (142, 820);

trong đó PCB thứ nhất (142, 820) bao gồm lớp nối đất, lớp nối đất này được nối điện với vùng nối đất qua ít nhất một điểm nối đất của lớp nối đất của PCB thứ nhất (142, 820),

trong đó thành phần ăngten thứ nhất (114f) được nối với ít nhất một trong số ít nhất một điểm nối đất của lớp nối đất trong PCB thứ nhất (142, 820), và

trong đó mạch truyền thông (160, 760) được tạo kết cấu để cấp điện cho thành phần ăngten thứ nhất (114f) qua điểm cấp điện của PCB thứ nhất (142, 820);

thiết bị điện tử này còn bao gồm:

vật liệu không dẫn điện (170) được bố trí xen giữa chi tiết đỡ (114a) và PCB thứ nhất (142, 820);

trong đó khoảng cách cách quãng giữa PCB thứ nhất (142, 820) và chi tiết đỡ (114a) dài hơn khoảng cách cách quãng giữa PCB thứ hai (133, 830) và chi tiết đỡ (114a) bởi vật liệu không dẫn điện (170); và

trong đó khoảng cách giữa bề mặt phía trên của chi tiết đỡ (114a) và bề mặt phía trên của vật liệu không dẫn điện (170) lớn hơn khoảng cách giữa bề mặt phía trên của chi tiết đỡ (114a) và bề mặt phía trên của PCB thứ hai (133, 830).

2. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó PCB thứ nhất (142, 820) bao gồm bộ chuyển mạch được tạo kết cấu để thay đổi đường dẫn điện bao gồm thành phần ăngten thứ nhất (114f) và vùng nối đất.

3. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó vùng thứ hai của chi tiết đỡ được tạo ra từ vật liệu dẫn điện để nối đất PCB thứ hai.

4. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó vùng nối đất bao gồm ít nhất một trong số lớp nối đất có trong PCB thứ hai, lớp chắn được bố trí xen giữa màn hiển thị và PCB thứ nhất và vật liệu dẫn điện của chi tiết đỡ.

5. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó PCB thứ nhất (142, 820) và PCB thứ hai (144, 830) được nối điện với nhau qua bảng mạch in mềm dẻo (flexible printed circuit board, FPCB) (148).

6. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

PCB thứ ba (146) được lắp trong vỏ (114, 710),

trong đó PCB thứ hai (144, 830) nối điện PCB thứ nhất (142, 820) với PCB thứ ba (146).

7. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

thành phần ăngten thứ hai (114s) bao gồm ít nhất một phần vỏ (114, 710),

trong đó thành phần ăngten thứ hai (114s) và vùng nối đất được nối điện với nhau bằng PCB thứ nhất (142, 820).

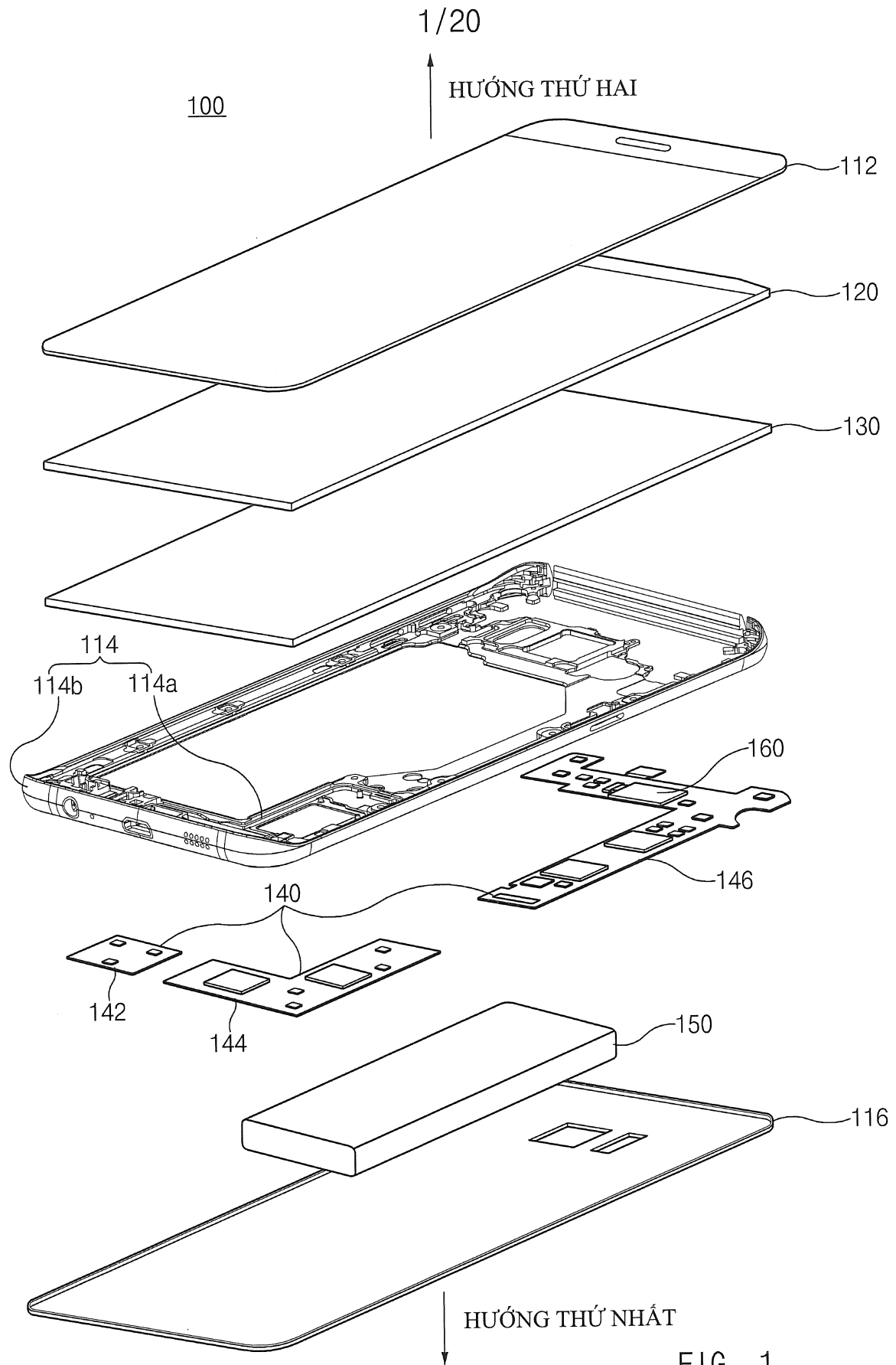
8. Thiết bị điện tử theo điểm 7, trong đó mạch truyền thông được tạo kết cấu để:

truyền hoặc nhận tín hiệu của dải tần số thứ nhất qua thành phần ăngten thứ nhất (114f); và

truyền hoặc nhận tín hiệu của dải tần số thứ hai qua thành phần ăngten thứ hai (114s).

9. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó mạch truyền thông được tạo kết cấu để:

cấp điện cho thành phần ăngten thứ nhất (114f) qua PCB thứ nhất (142, 820) thông qua đường dẫn điện bao gồm ít nhất một điểm nối đất, lớp nối đất và điểm cấp điện của PCB thứ nhất (142, 820), thành phần ăngten thứ nhất (114f) và vùng nối đất.



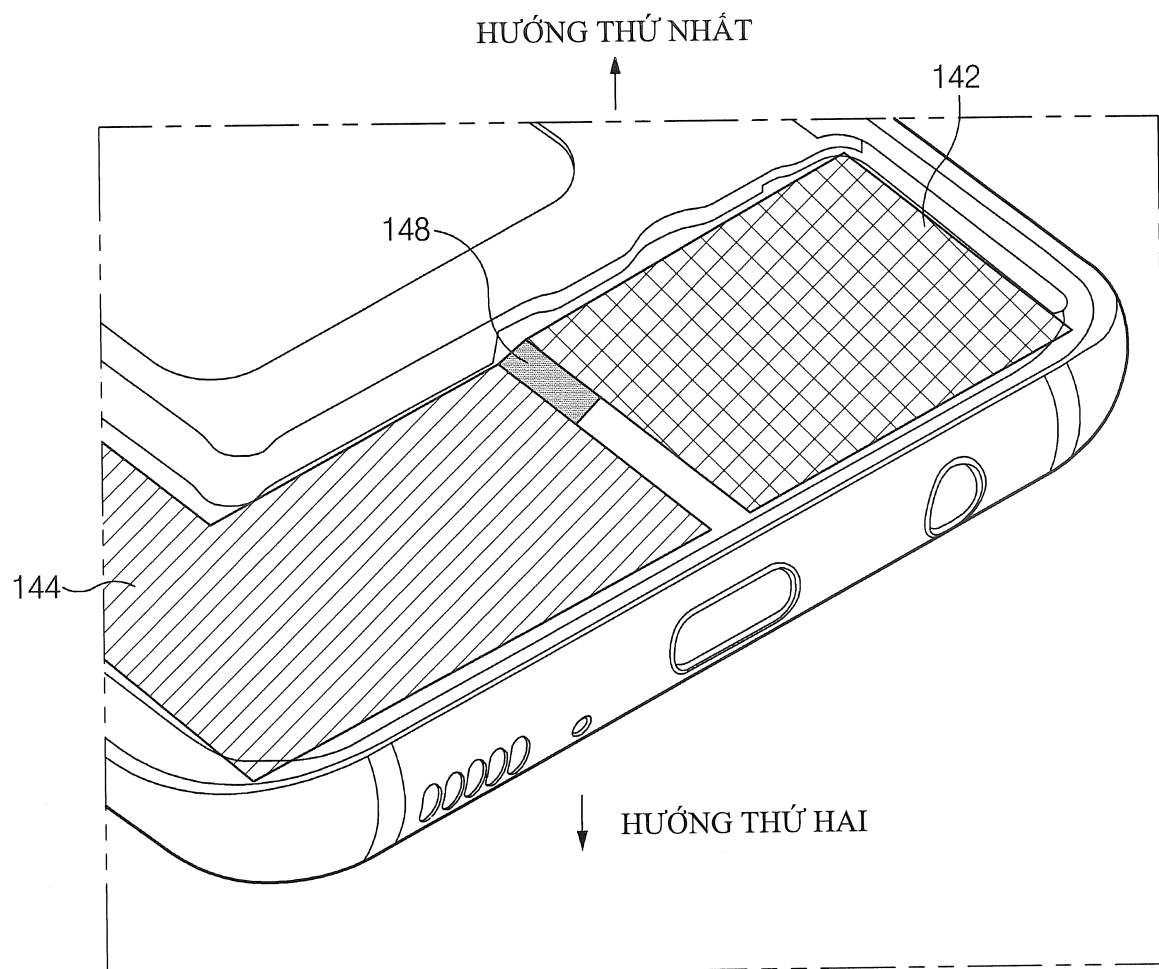


FIG. 2A

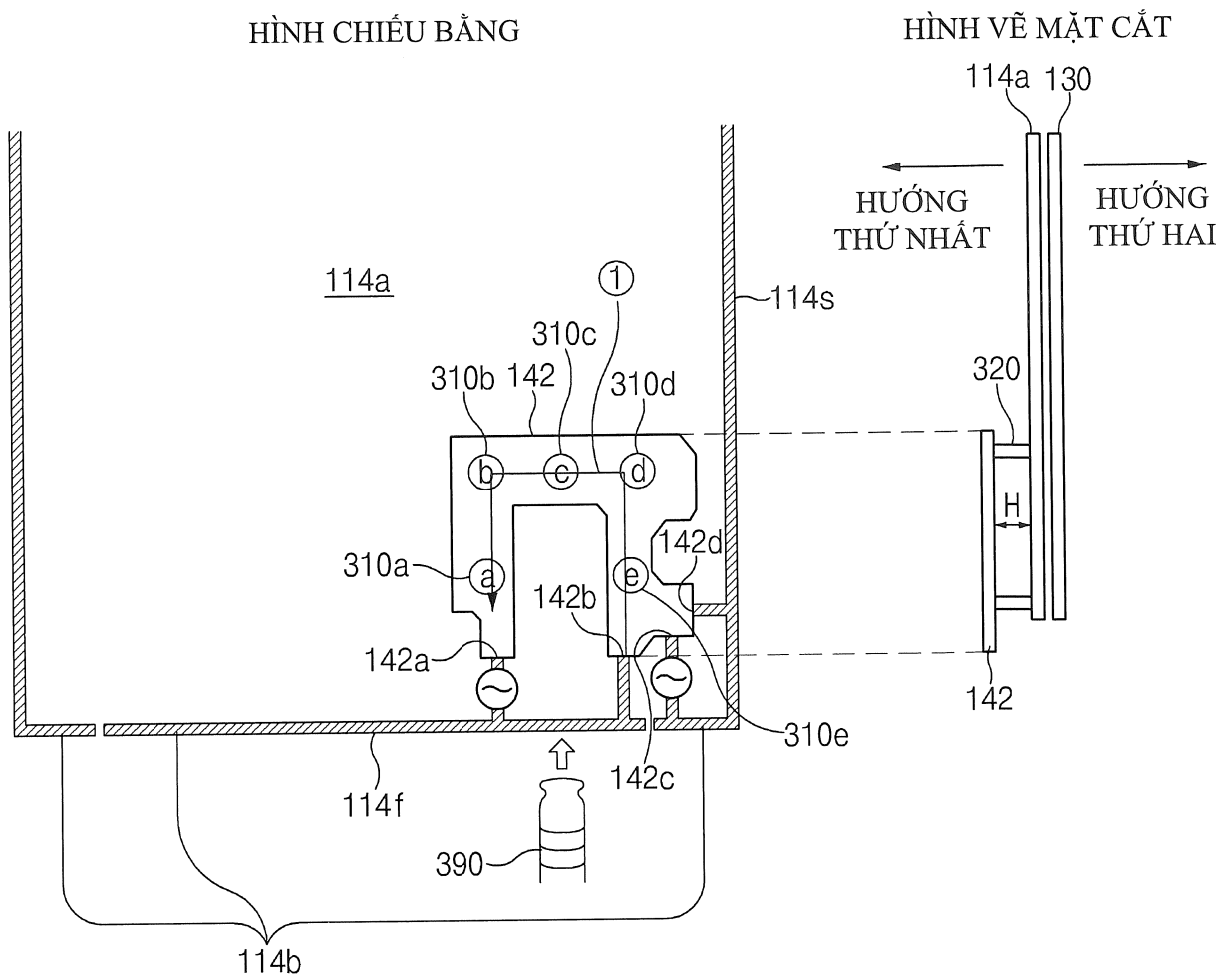


FIG. 2B

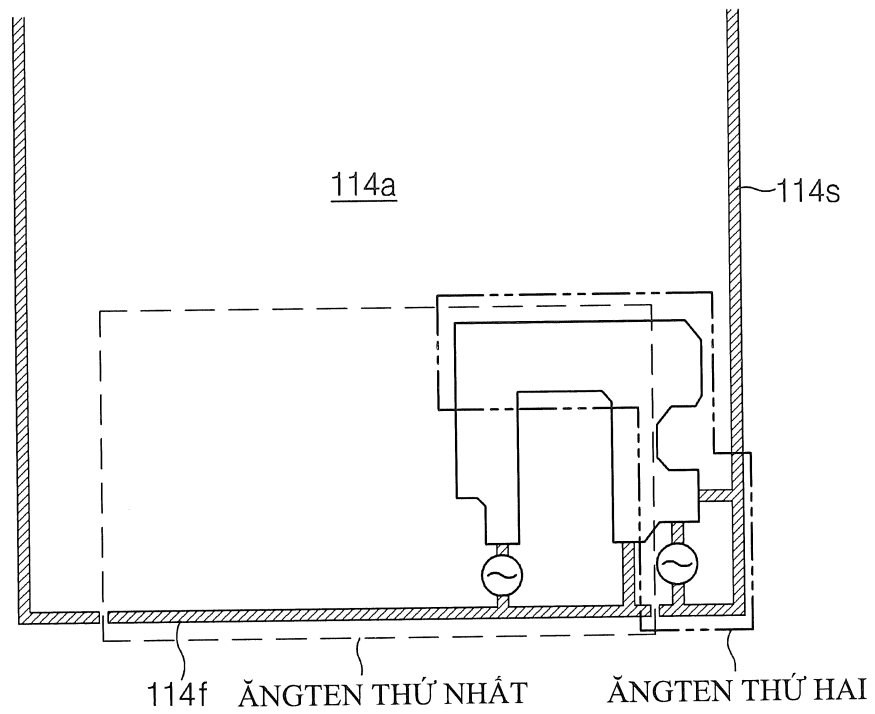


FIG. 2C

HÌNH CHIẾU BẰNG

HÌNH VẼ MẶT CẮT

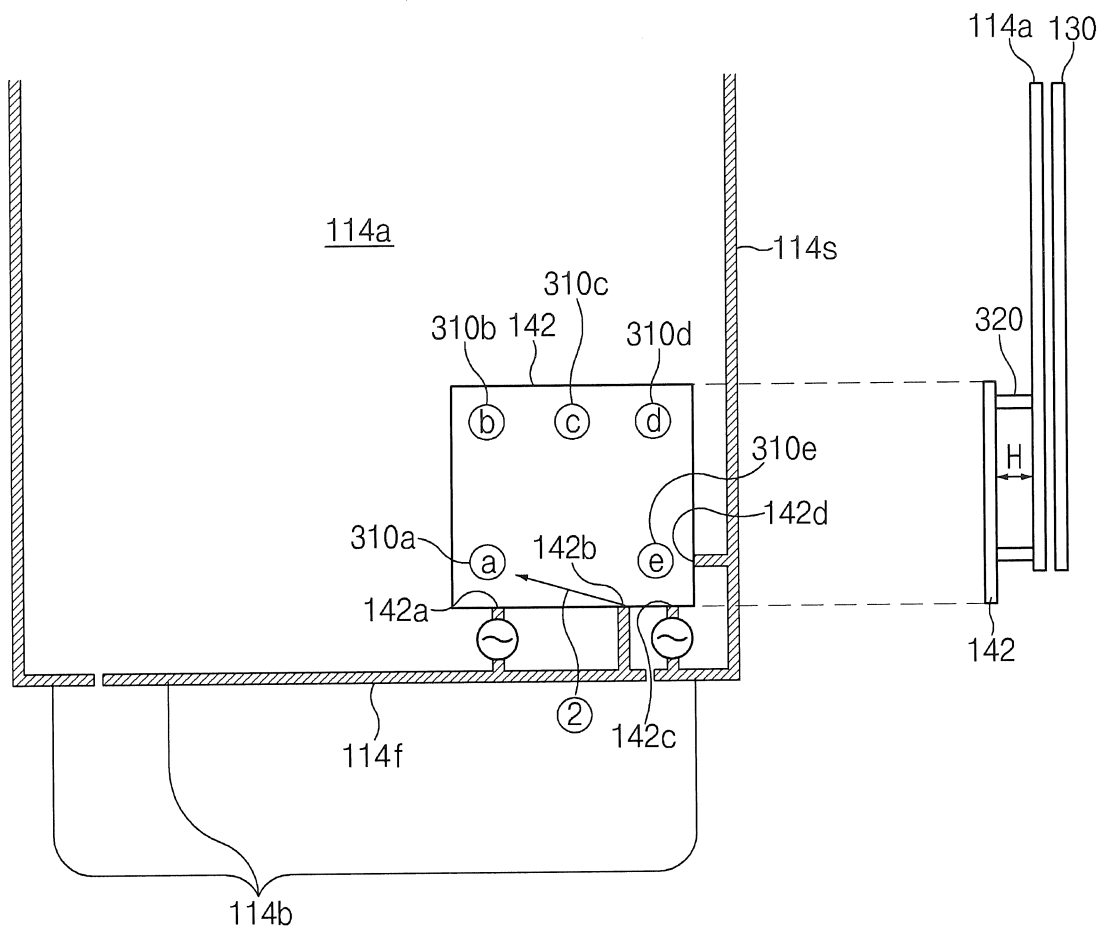


FIG. 2D

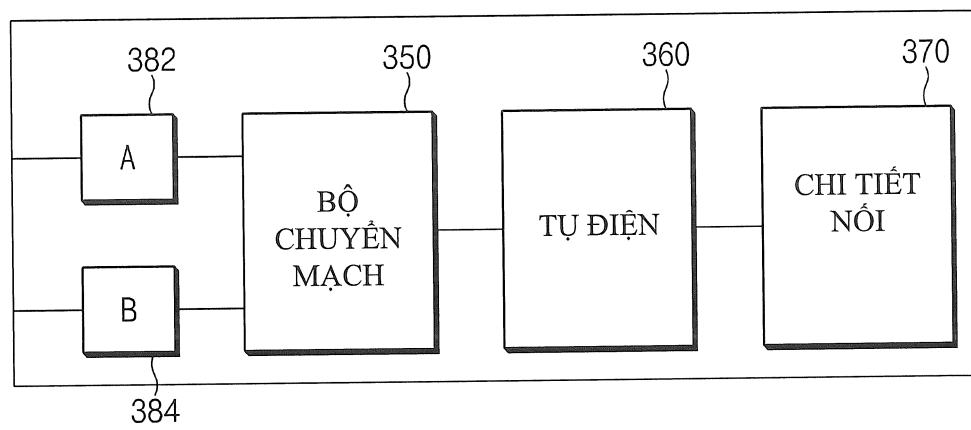


FIG. 2E

HÌNH CHIỀU BẰNG

HÌNH VẼ MẶT CẮT

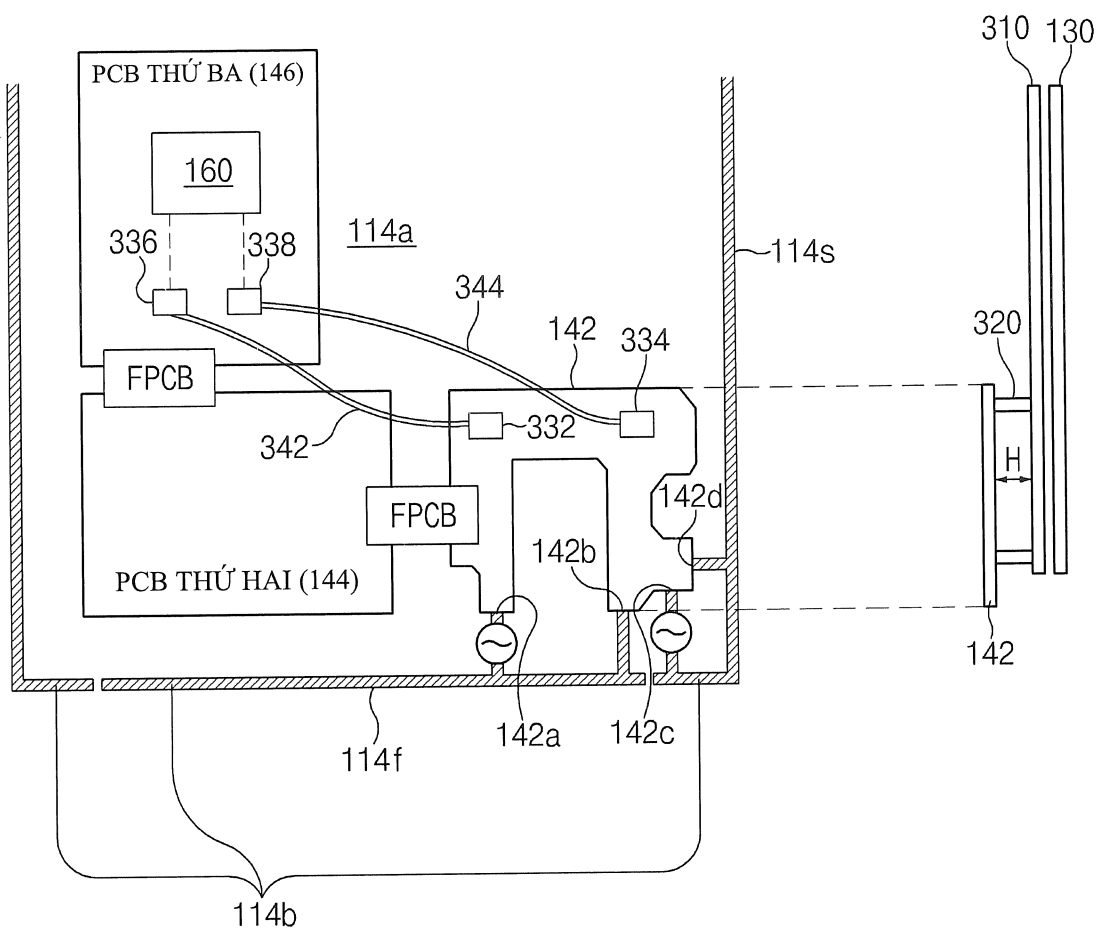


FIG. 2F

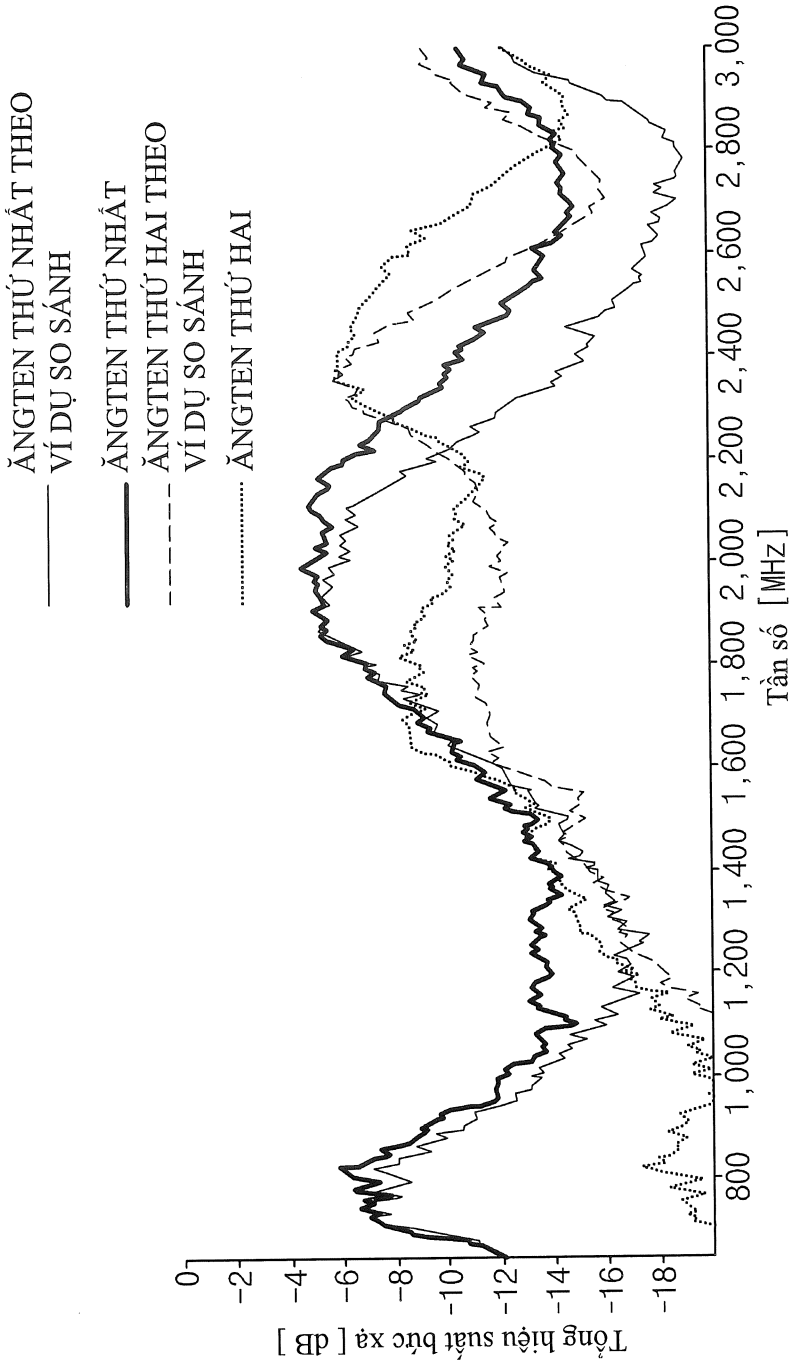
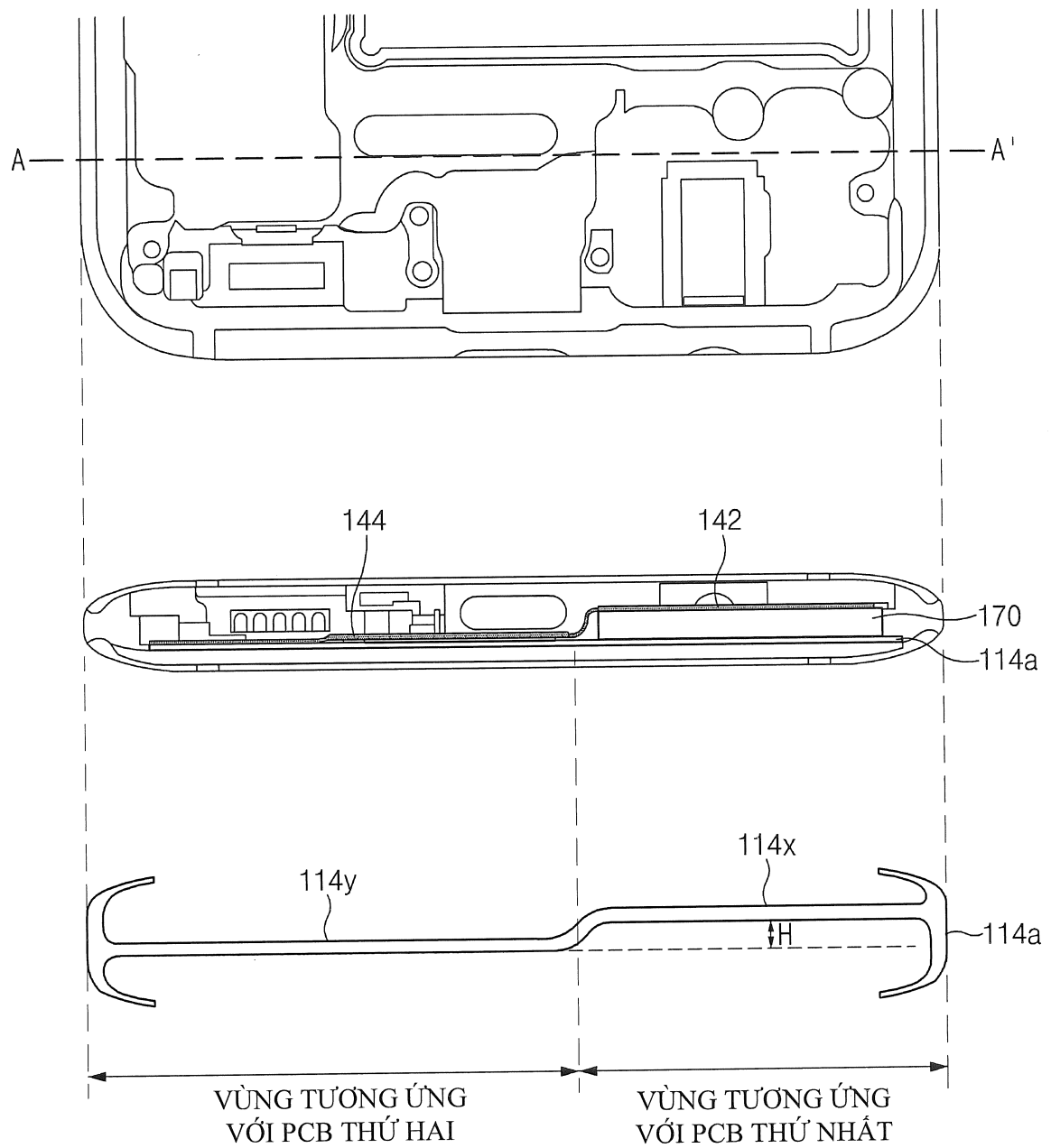


FIG. 2G



10/20

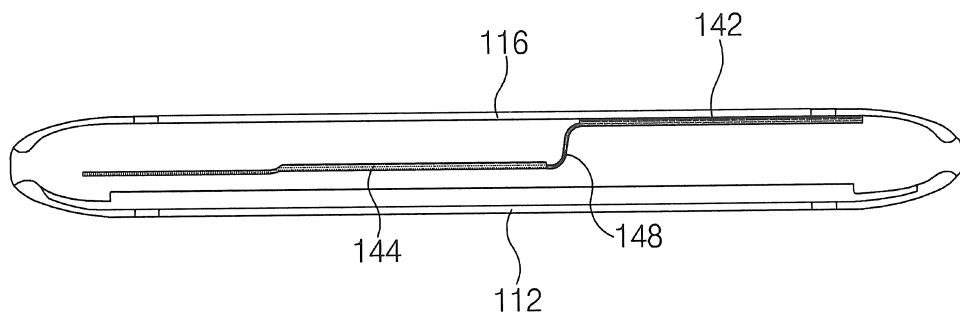


FIG. 3B

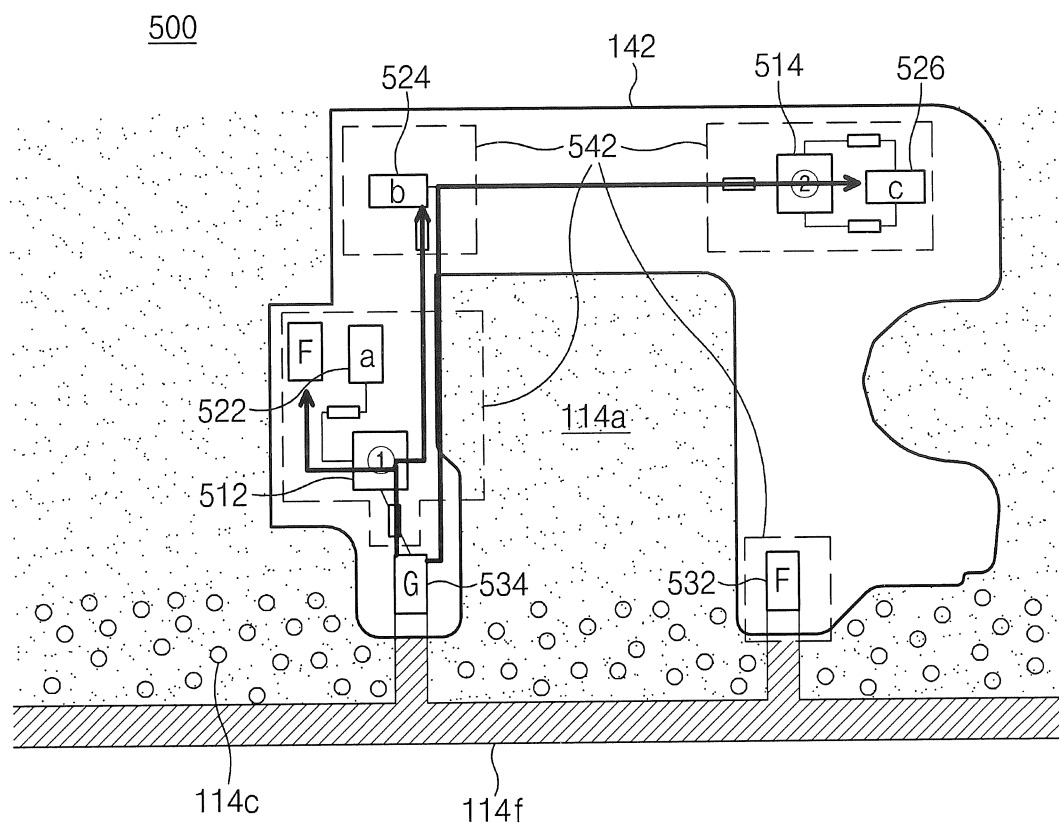
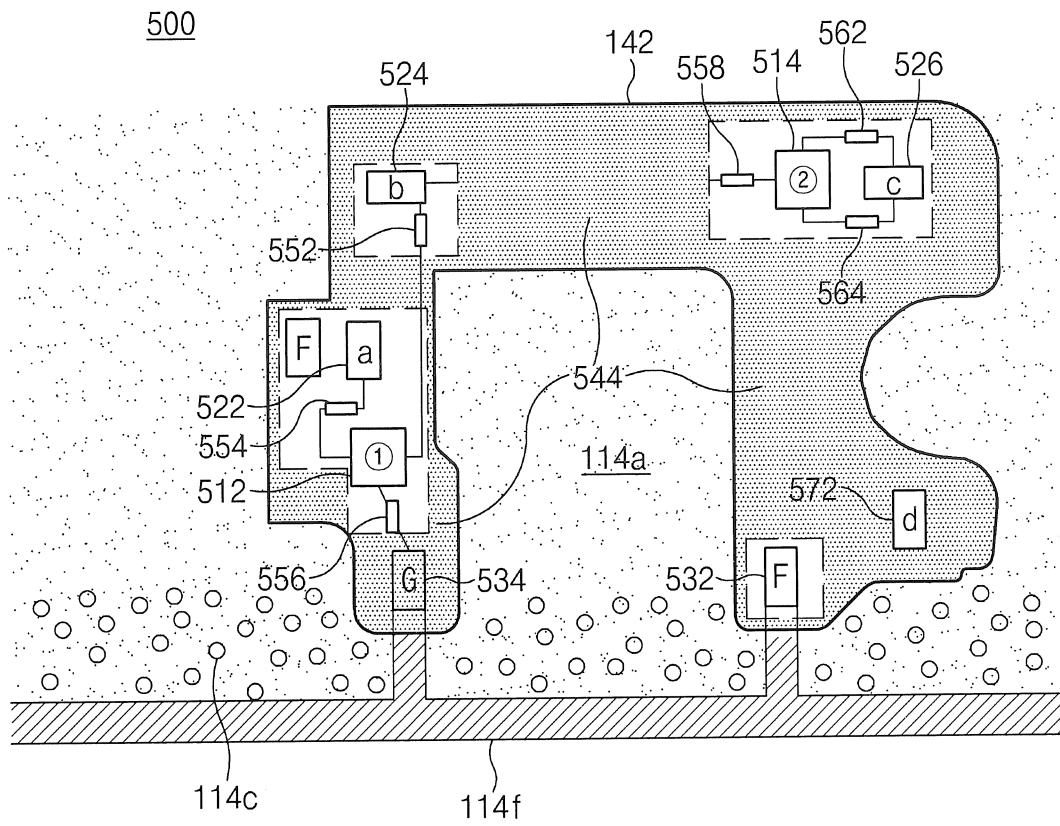


FIG. 4A



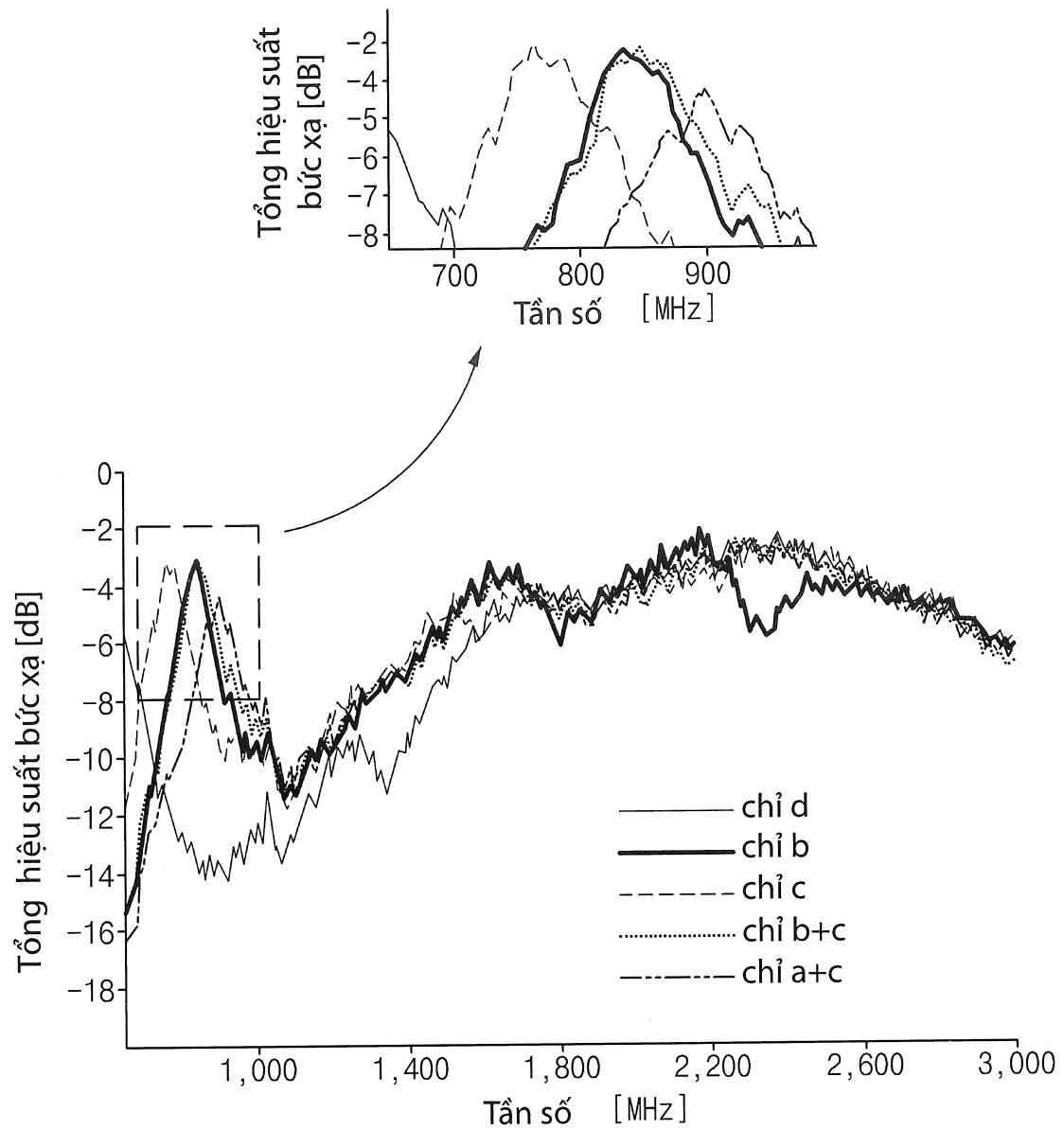
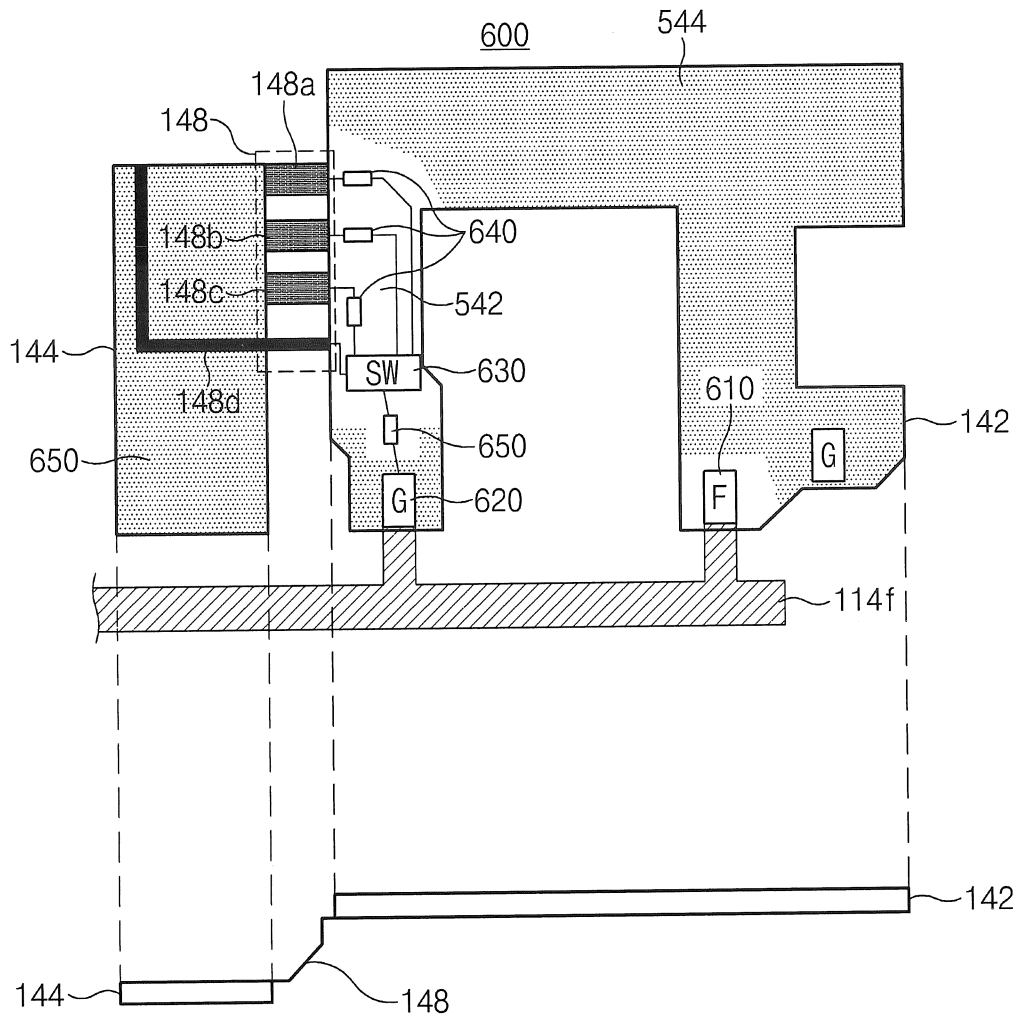


FIG. 4C

HÌNH CHIỀU BẰNG



HÌNH VẼ MẶT CẮT

FIG. 5A

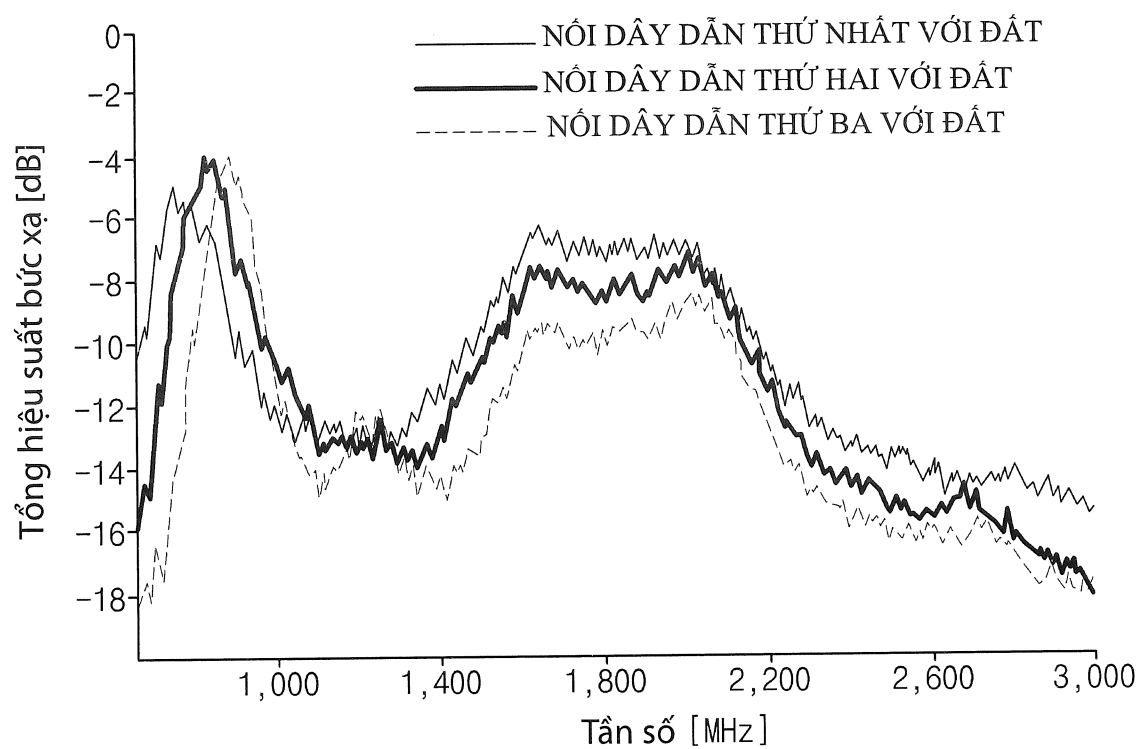


FIG. 5B

16/20

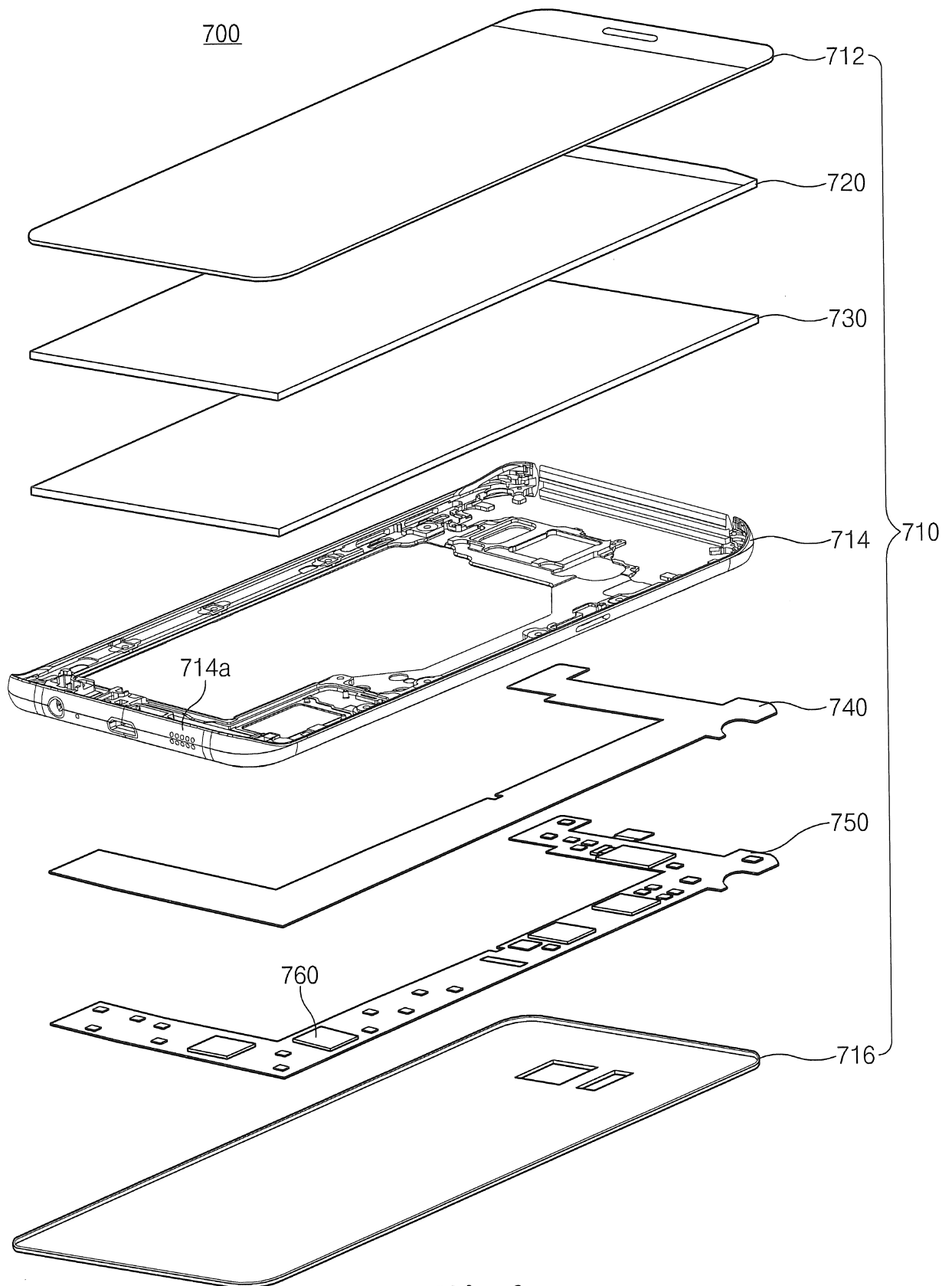


FIG. 6

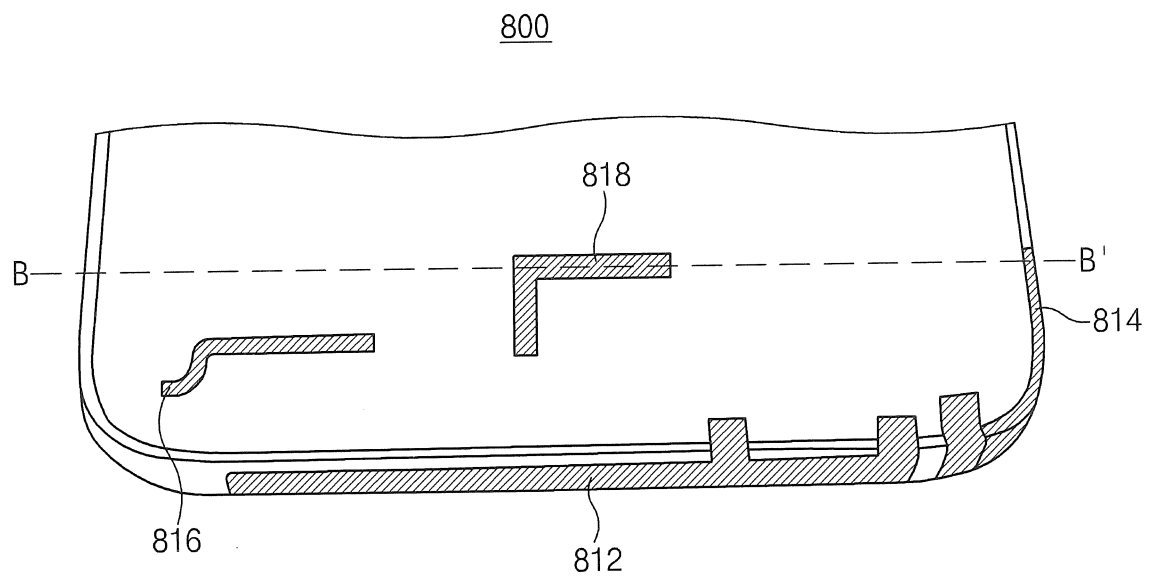


FIG. 7A

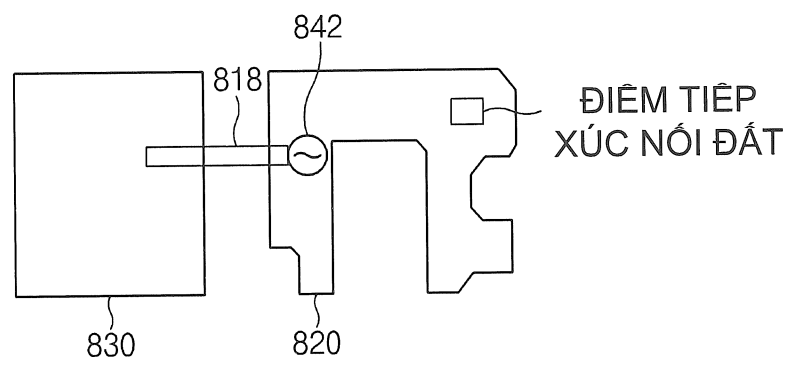


FIG. 7B

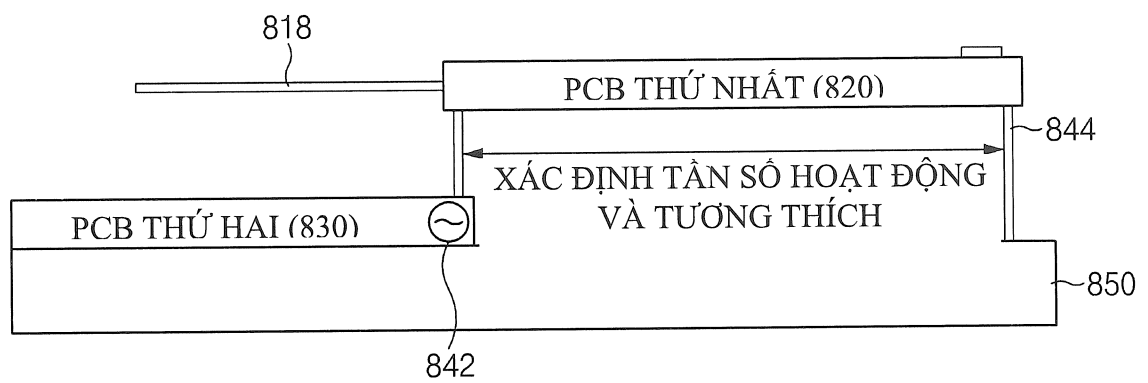


FIG. 7C

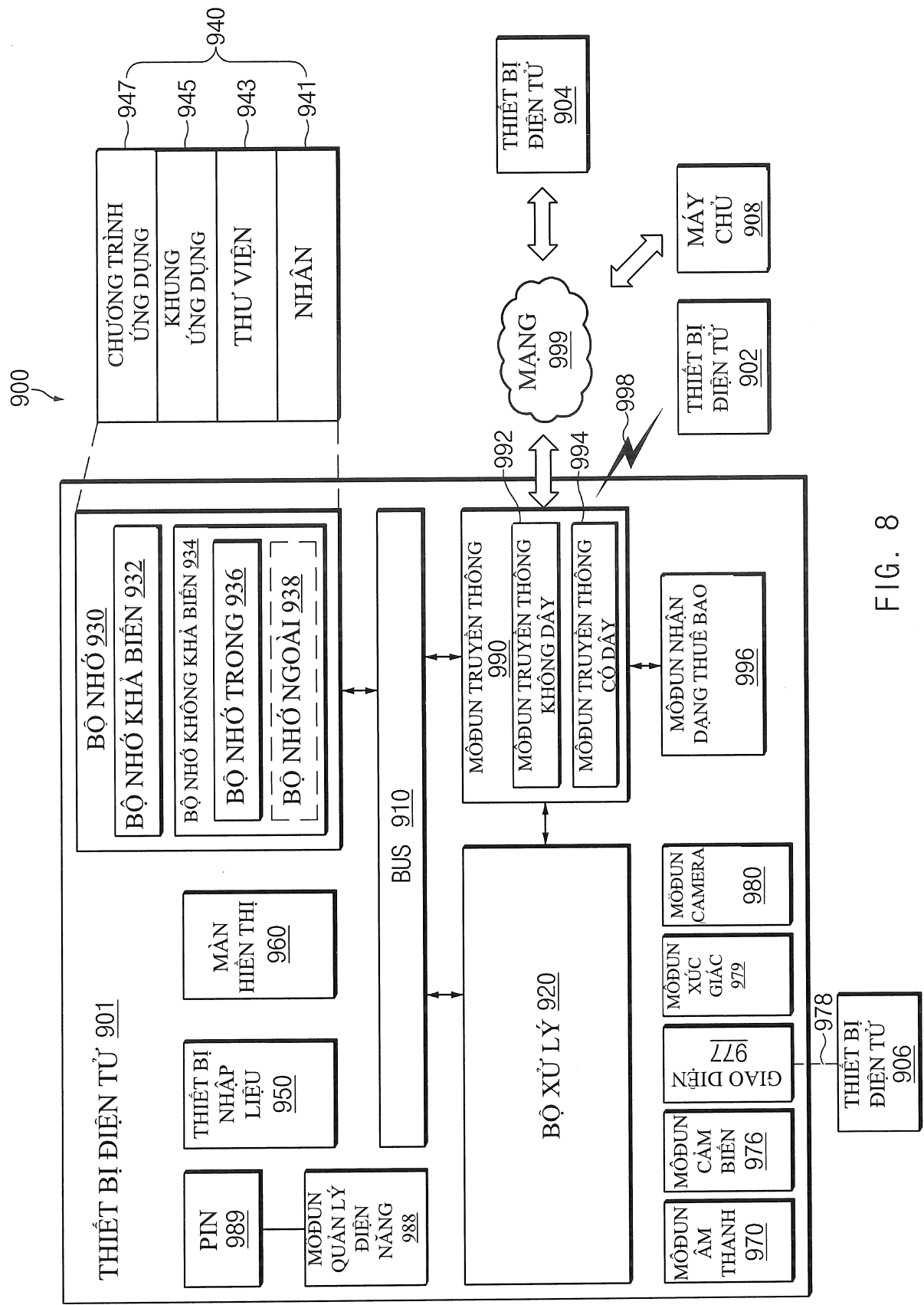


FIG. 8