



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

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

(11)



1-0040205

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

(13) B

(21) 1-2020-04030

(22) 04/05/2020

(86) PCT/KR2020/005879 04/05/2020

(87) WO 2020/231057 A1 19/11/2020

(30) 10-2019-0055319 10/05/2019 KR

(45) 25/06/2024 435

(43) 25/02/2022 407

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

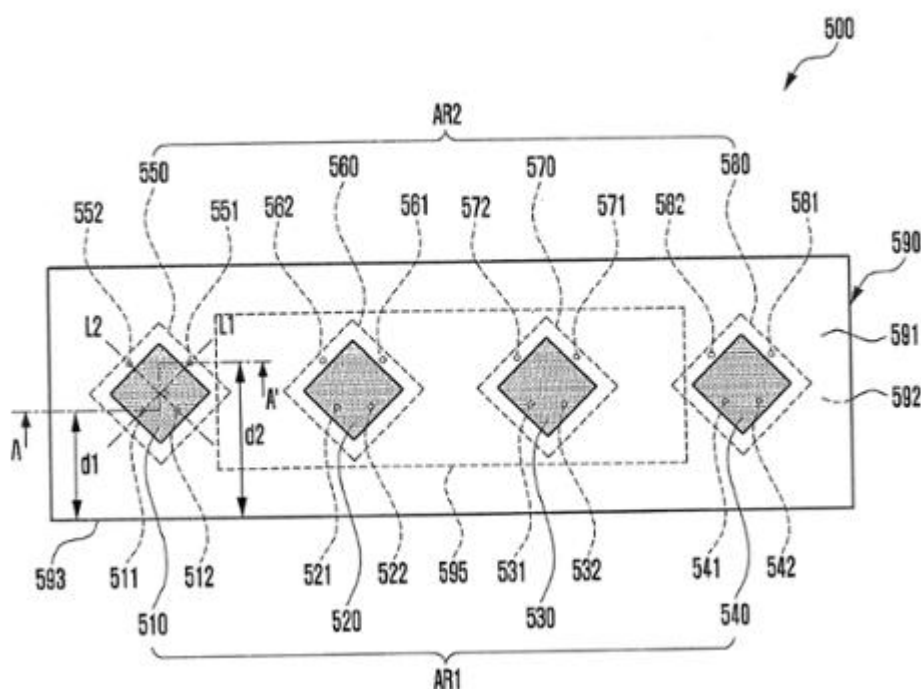
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 16677, Republic of Korea

(72) PARK Seongjin (KR); KIM Dongyeon (KR); KIM Hosaeng (KR); YUN Sumin (KR); JANG Woomin (KR); JEONG Myunghun (KR); JONG Jehun (KR); JO Jaehoon (KR).

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

(54) THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ CÓ ANTEN HAI DẢI TẦN

(57) Sáng chế đề cập tới thiết bị điện tử có anten hai dải tần. Thiết bị điện tử này bao gồm vỏ có ít nhất một phần là phần dẫn điện, cấu trúc anten có bảng mạch in có nhiều lớp cách điện, ít nhất một đệm và dẫn điện thứ nhất có điểm tiếp sóng thứ nhất, và điểm tiếp sóng thứ hai, và ít nhất một đệm và dẫn điện thứ hai có điểm tiếp sóng thứ ba, và điểm tiếp sóng thứ tư, và môđun anten có mạch truyền thông không dây được làm thích ứng để truyền hoặc thu tín hiệu thứ nhất qua ít nhất một đệm và dẫn điện thứ nhất và truyền hoặc thu tín hiệu thứ hai của dải tần số thứ hai qua ít nhất một đệm và dẫn điện thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới thiết bị điện tử có anten hai dải tần.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với sự phát triển của công nghệ truyền thông không dây, các thiết bị điện tử (ví dụ, các thiết bị điện tử truyền thông) hiện được sử dụng phổ biến trong đời sống hằng ngày; như vậy, việc sử dụng nội dung cũng đang tăng lên theo cấp số nhân. Do sự gia tăng nhanh chóng như vậy của sử dụng nội dung, dung lượng mạng đang tiến đến giới hạn của nó. Sau khi thương mại hóa các hệ thống truyền thông thế hệ thứ tư (4G), để đáp ứng nhu cầu lưu lượng dữ liệu không dây đang gia tăng, hệ thống truyền thông (ví dụ, hệ thống truyền thông thế hệ thứ năm (5G) hoặc tiền 5G, hoặc vô tuyến mới (NR: New Radio))) để truyền và/hoặc thu các tín hiệu bằng cách sử dụng tần số của dải tần số cao (ví dụ, dải tần sóng milimet (mmWave)) (ví dụ, dải tần từ 3 GHz tới 300 GHz) hiện đang được nghiên cứu.

Công nghệ truyền thông không dây thế hệ tiếp theo cho phép truyền và thu các tín hiệu bằng cách sử dụng tần số nằm trong khoảng từ 3 GHz tới 100 GHz, và cấu trúc gắn hiệu quả để khắc phục tổn thất mức cao trong không gian tự do bởi các đặc tính tần số và gia tăng độ tăng ích của anten và cấu trúc anten mới tương ứng với cấu trúc gắn này hiện đang được phát triển.

Tuy nhiên, khi một chi tiết dẫn điện (ví dụ, chi tiết cạnh bên dẫn điện) được bố trí gần cấu trúc anten, cấu trúc anten có thể gây ra suy giảm tính năng anten do chênh lệch độ tăng ích bởi chênh lệch khoảng cách giữa từng điểm tiếp sóng và chi tiết dẫn điện.

Cần lưu ý rằng thông tin nêu trên được trình bày ở dạng thông tin cơ sở chỉ để trợ giúp việc hiểu rõ sáng chế. Không có xác định và khẳng định nào được đưa ra liên quan tới việc chi tiết bất kỳ nào trên đây có thể được áp dụng hay không làm giải pháp kỹ thuật đã biết của sáng chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Như vậy, sáng chế được đề xuất để giải quyết ít nhất các vấn đề và/hoặc các nhược điểm như nêu trên và tạo ra ít nhất các ưu điểm sẽ được mô tả dưới đây.

Do đó, một khía cạnh của sáng chế là đề xuất anten hai dải tần và thiết bị điện tử có anten này.

Một khía cạnh khác của sáng chế là đề xuất anten hai dải tần và thiết bị điện tử có anten này được làm thích ứng để thiết lập các đặc tính phát xạ đồng đều trong từng dải tần số thậm chí khi các chi tiết dẫn điện được bố trí gần môđun anten.

Các khía cạnh bổ sung sẽ được mô tả một phần trong phần mô tả sau đây và phần nào sẽ trở nên rõ ràng qua phần mô tả này, hoặc có thể hiểu được bằng cách áp dụng các phương án được mô tả ở đây.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử này bao gồm vỏ có ít nhất một phần là phần dẫn điện, cấu trúc anten được bố trí trong khoảng trống bên trong của vỏ, trong đó cấu trúc anten có bảng mạch in có nhiều lớp cách điện, ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất được bố trí ở lớp cách điện thứ nhất trong số các lớp cách điện, trong đó ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất này có điểm tiếp sóng thứ nhất được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ nhất đi qua tâm của đệm vá dẫn điện thứ nhất, và điểm tiếp sóng thứ hai dẫn qua tâm và được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ hai vuông góc với đường thẳng tưởng tượng thứ nhất, trong đó điểm tiếp sóng thứ nhất và điểm tiếp sóng thứ hai có cùng khoảng cách thẳng đứng thứ nhất so với cạnh bên thứ nhất của bảng mạch in liền kề với phần dẫn điện, và ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai được nối chồng ít nhất một phần sao cho có tâm trùng với tâm của đệm vá dẫn điện thứ nhất khi quan sát từ bên trên đệm vá dẫn điện thứ nhất ở lớp cách điện thứ hai khác với lớp cách điện thứ nhất, trong đó ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai có điểm tiếp sóng thứ ba được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ nhất, và điểm tiếp sóng thứ tư được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ hai, trong đó điểm tiếp sóng thứ ba và điểm tiếp sóng thứ tư có cùng khoảng cách thẳng đứng thứ hai lớn hơn khoảng cách thẳng đứng thứ nhất tính từ cạnh bên thứ nhất, và môđun anten có mạch truyền thông không dây được làm thích ứng để truyền

và/hoặc thu tín hiệu thứ nhất của dải tần số thứ nhất qua ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất, và truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ hai của dải tần số thứ hai thấp hơn dải tần số thứ nhất qua ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử này bao gồm vỏ, chi tiết dẫn điện nằm trong vỏ hoặc được bố trí bên trong vỏ, cấu trúc anten được bố trí trong khoảng trống bên trong của vỏ, trong đó cấu trúc anten có bảng mạch in có nhiều lớp cách điện, ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất được bố trí ở lớp cách điện thứ nhất trong số các lớp cách điện và có điểm tiếp sóng thứ nhất nằm cách xa chi tiết dẫn điện với khoảng cách thứ nhất, ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai được nối chồng ít nhất một phần sao cho có tâm trùng với tâm của đệm vá dẫn điện thứ nhất và có điểm tiếp sóng thứ hai nằm cách xa chi tiết dẫn điện với khoảng cách thứ hai lớn hơn khoảng cách thứ nhất, khi quan sát từ bên trên đệm vá dẫn điện thứ nhất ở lớp cách điện thứ hai khác với lớp cách điện thứ nhất, và mạch truyền thông không dây nối điện với điểm tiếp sóng thứ nhất và điểm tiếp sóng thứ hai, và được làm thích ứng để truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ nhất của dải tần số thứ nhất qua đệm vá dẫn điện thứ nhất, và truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ hai của dải tần số thứ hai thấp hơn dải tần số thứ nhất qua đệm vá dẫn điện thứ hai.

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

Các hiệu quả có lợi của sáng chế

Môđun anten hai dải tần theo các phương án khác nhau của sáng chế có các điểm tiếp sóng của đệm vá dẫn điện vận hành trong dải tần số thấp được định vị ở cách xa chi tiết dẫn điện hơn so với các điểm tiếp sóng của đệm vá dẫn điện vận hành trong dải tần số tương đối cao, nhờ đó trợ giúp việc cải thiện tính năng phát xạ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị điện tử trong môi trường mạng theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị điện tử có hỗ trợ truyền thông mạng hiện có và truyền thông mạng thế hệ thứ năm (5G) theo một phương án của sáng chế;

Fig.3A là hình vẽ phối cảnh thể hiện thiết bị điện tử di động theo một phương án của sáng chế;

Fig.3B là hình vẽ phối cảnh từ phía sau thể hiện thiết bị điện tử di động theo một phương án của sáng chế;

Fig.3C là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời thể hiện thiết bị điện tử di động theo một phương án của sáng chế;

Fig.4A là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một phương án về cấu trúc của môđun anten thứ ba được mô tả có dựa vào Fig.2 theo một phương án của sáng chế;

Fig.4B là hình vẽ mặt cắt theo đường Y-Y' của môđun anten thứ ba được thể hiện trên Fig.4A(a) theo một phương án của sáng chế;

Fig.5A là hình vẽ phối cảnh thể hiện môđun anten theo một phương án của sáng chế;

Fig.5B là hình chiếu bằng thể hiện môđun anten theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt thể hiện môđun anten được cắt theo đường A-A' trên Fig.5B theo một phương án của sáng chế;

Fig.7A, Fig.7B và Fig.7C là các hình vẽ mặt cắt một phần thể hiện môđun anten theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện trạng thái trong đó môđun anten được gắn trong thiết bị điện tử theo một phương án của sáng chế;

Fig.9A là một phần hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị điện tử được cắt theo đường B-B' trên Fig.8 theo một phương án của sáng chế;

Fig.9B là một phần hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị điện tử được cắt theo đường C-C' trên Fig.8 theo một phương án của sáng chế;

Fig.10A và Fig.10B là các đồ thị thể hiện đặc tính tăng ích cực đại của trạng thái phân cực kép trong dải tần số thứ nhất theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.11A và Fig.11B là các đồ thị thể hiện đặc tính tăng ích cực đại của trạng thái phân cực kép trong dải tần số thứ hai theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.12A và Fig.12B là các đồ thị thể hiện đặc tính tăng ích hướng ngấm trong dải tần số thứ nhất theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.13A và Fig.13B là các đồ thị thể hiện đặc tính tăng ích hướng ngấm trong dải tần số thứ hai theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.14 là hình chiếu từ phía sau thể hiện thiết bị điện tử trong đó môđun anten được bố trí theo một phương án của sáng chế;

Fig.15A là hình chiếu bằng thể hiện môđun anten theo một phương án của sáng chế;

Fig.15B là một phần hình vẽ mặt cắt thể hiện môđun anten được cắt theo đường D-D' trên Fig.15B theo một phương án của sáng chế; và

Fig.16A, Fig.16B, Fig.16C, Fig.16D, Fig.16E và Fig.16F là các hình chiếu bằng thể hiện môđun anten theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Trên các hình vẽ kèm theo, các số chỉ dẫn tương tự được sử dụng để biểu thị các bộ phận, các phần tử, và các cấu trúc tương tự.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả sau đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo được đưa ra nhằm trợ giúp việc hiểu rõ các phương án khác nhau của sáng chế có phạm vi được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ và các phương án tương đương của chúng. Phần mô tả này có các chi tiết cụ thể khác nhau để trợ giúp việc hiểu rõ sáng chế, nhưng các chi tiết này chỉ được xem là ví dụ minh họa. Do đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng các thay đổi và cải biến khác nhau dựa trên các phương án khác nhau được mô tả ở đây có thể được tạo ra mà không nằm ngoài phạm vi và tinh thần của sáng chế. Ngoài ra, các mô tả về các chức năng và kết cấu đã biết có thể được loại bỏ để đảm bảo rõ ràng và ngắn gọn.

Các thuật ngữ và từ ngữ được dùng trong phần mô tả sau đây và các điểm yêu cầu bảo hộ không bị giới hạn ở các hàm nghĩa thư mục, và chỉ được tác giả sáng chế sử dụng để có thể hiểu được rõ ràng và nhất quán về sáng chế. Do đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng phần mô tả sau đây về các phương án khác nhau của sáng chế được đưa ra chỉ nhằm mục đích minh họa và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế như được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các phương án tương đương của chúng.

Như vậy, ví dụ, cách diễn đạt “bề mặt bộ phận” đề cập tới một hoặc nhiều bề mặt như vậy.

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

Theo Fig.1, thiết bị điện tử 101 trong môi trường mạng 100 có thể truyền thông với thiết bị điện tử 102 qua mạng thứ nhất 198 (ví dụ, mạng truyền thông không dây tầm ngắn), hoặc thiết bị điện tử 104 hoặc máy chủ 108 qua mạng thứ hai 199 (ví dụ, mạng truyền thông không dây tầm xa). Thiết bị điện tử 101 này có thể truyền thông với thiết bị điện tử 104 qua máy chủ 108. Thiết bị điện tử 101 có bộ xử lý 120, bộ nhớ 130, thiết bị đầu vào 150, thiết bị đầu ra audio 155, thiết bị hiển thị 160, môđun audio 170, môđun cảm biến 176, giao diện 177, môđun xúc giác 179, môđun camera 180, môđun quản lý nguồn điện 188, bộ pin 189, môđun truyền thông 190, môđun nhận dạng thuê

bao (SIM: Subscriber Identification Module) 196, hoặc môđun anten 197. Theo một số phương án, ít nhất một bộ phận (ví dụ, thiết bị hiển thị 160 hoặc môđun camera 180) trong số các bộ phận này có thể được loại bỏ ra khỏi thiết bị điện tử 101, hoặc một hoặc nhiều bộ phận khác có thể được bổ sung trong thiết bị điện tử 101. Theo một số phương án, một số bộ phận có thể được thực hiện ở dạng mạch tích hợp đơn. Ví dụ, môđun cảm biến 176 (ví dụ, cảm biến dấu tay, cảm biến móng mắt, hoặc cảm biến độ sáng) có thể được thực hiện ở dạng gắn trong thiết bị hiển thị 160 (ví dụ, màn hình).

Bộ xử lý 120 có thể chạy, ví dụ, phần mềm (ví dụ, chương trình 140) để điều khiển ít nhất một bộ phận khác (ví dụ, phần tử phần cứng hoặc phần mềm) của thiết bị điện tử 101 nối với bộ xử lý 120, và có thể thực hiện các hoạt động xử lý dữ liệu hoặc tính toán khác nhau. Là ít nhất một phần của hoạt động xử lý dữ liệu hoặc tính toán, bộ xử lý 120 có thể nạp lệnh hoặc dữ liệu đã nhận được từ một bộ phận khác (ví dụ, môđun cảm biến 176 hoặc môđun truyền thông 190) vào bộ nhớ khả biến 132, xử lý lệnh hoặc dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ khả biến 132, và lưu trữ dữ liệu thu được trong bộ nhớ bất khả biến 134. Bộ xử lý 120 có thể có bộ xử lý chính 121 (ví dụ, bộ xử lý trung tâm (CPU: Central Processing Unit) hoặc bộ xử lý ứng dụng (AP: Application Processor)), và bộ xử lý phụ 123 (ví dụ, bộ xử lý đồ họa (GPU: Graphics Processing Unit), bộ xử lý tín hiệu ảnh (ISP: Image Signal Processor), bộ xử lý hub cảm biến, hoặc bộ xử lý truyền thông (CP: Communication Processor)) có thể hoạt động độc lập với, hoặc phối hợp với, bộ xử lý chính 121. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ xử lý phụ 123 có thể được làm thích ứng để tiêu thụ điện năng ít hơn so với bộ xử lý chính 121, hoặc cụ thể là cho một chức năng định trước. Bộ xử lý phụ 123 có thể được thực hiện ở dạng tách rời ra khỏi, hoặc là một phần của bộ xử lý chính 121.

Bộ xử lý phụ 123 có thể điều khiển ít nhất một số chức năng hoặc trạng thái liên quan tới ít nhất một bộ phận (ví dụ, thiết bị hiển thị 160, môđun cảm biến 176, hoặc môđun truyền thông 190) trong số các bộ phận của thiết bị điện tử 101, để thay cho bộ xử lý chính 121 trong khi bộ xử lý chính 121 ở trạng thái không hoạt động (ví dụ, trạng thái ngủ), hoặc cùng với bộ xử lý chính 121 trong khi bộ xử lý chính 121 ở trạng thái hoạt động (ví dụ, chạy một ứng dụng). Bộ xử lý phụ 123 (ví dụ, ISP hoặc CP) có thể

được thực hiện ở dạng một phần thuộc một bộ phận khác (ví dụ, môđun camera 180 hoặc môđun truyền thông 190) về chức năng liên quan tới bộ xử lý phụ 123.

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

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

Thiết bị đầu vào 150 có thể tiếp nhận lệnh hoặc dữ liệu sẽ được sử dụng bởi bộ phận khác (ví dụ, bộ xử lý 120) của thiết bị điện tử 101, từ bên ngoài (ví dụ, người dùng) của thiết bị điện tử 101. Thiết bị đầu vào 150 có thể có, ví dụ, micro, chuột, bàn phím, hoặc bút điện tử (ví dụ, bút Stylus).

Thiết bị đầu ra audio 155 có thể xuất các tín hiệu âm thanh ra bên ngoài thiết bị điện tử 101. Thiết bị đầu ra audio 155 có thể có, ví dụ, loa hoặc bộ thu. Loa có thể được sử dụng cho các mục đích thông thường, chẳng hạn phát đa phương tiện hoặc phát bản ghi, và bộ thu có thể được sử dụng cho cuộc gọi đến. Bộ thu này có thể được thực hiện ở dạng tách rời ra khỏi, hoặc là một phần của loa.

Thiết bị hiển thị 160 có thể cung cấp thông tin thị giác ra bên ngoài (ví dụ, người dùng) của thiết bị điện tử 101. Thiết bị hiển thị 160 có thể có, ví dụ, màn hình, thiết bị tạo ảnh toàn ký, hoặc máy chiếu và mạch điều khiển để điều khiển bộ phận tương ứng trong số màn hình, thiết bị tạo ảnh toàn ký, và máy chiếu. Thiết bị hiển thị 160 có thể có mạch cảm ứng được làm thích ứng để phát hiện trạng thái chạm, hoặc mạch cảm biến (ví dụ, cảm biến áp lực) được làm thích ứng để đo cường độ lực được tạo bởi trạng thái chạm.

Môđun audio 170 có thể biến đổi âm thanh thành tín hiệu điện và ngược lại. Môđun audio 170 có thể thu được âm thanh nhờ thiết bị đầu vào 150, hoặc xuất ra âm

thanh nhờ thiết bị đầu ra audio 155 hoặc bộ tai nghe của thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử 102) được nối trực tiếp (ví dụ, bằng nối dây) hoặc theo cách không dây với thiết bị điện tử 101.

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

Giao diện 177 có thể hỗ trợ một hoặc nhiều thủ tục định trước sẽ được sử dụng đối với thiết bị điện tử 101 cần được kết nối với thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử 102) theo cách trực tiếp (ví dụ, bằng nối dây) hoặc theo cách không dây. Giao diện 177 có thể có, ví dụ, giao diện đa phương tiện chất lượng cao (HDMI: High Definition Multimedia Interface), giao diện bus nối tiếp vạn năng (USB: Universal Serial Bus), giao diện thẻ số an toàn (SD), hoặc giao diện audio.

Đầu kết nối 178 có thể có đầu nối mà nhờ đó thiết bị điện tử 101 có thể được nối vật lý với thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử 102). Đầu kết nối 178 có thể có, ví dụ, đầu nối HDMI, đầu nối USB, đầu nối thẻ SD, hoặc đầu nối audio (ví dụ, đầu nối bộ tai nghe).

Môđun xúc giác 179 có thể biến đổi tín hiệu điện thành kích thích cơ học (ví dụ, rung động hoặc chuyển động) hoặc kích thích điện có thể được nhận biết bởi người dùng nhờ cảm giác xúc giác hoặc cảm giác vận động. Môđun xúc giác 179 có thể có, ví dụ, động cơ, phần tử áp điện, hoặc bộ kích thích điện.

Môđun camera 180 có thể chụp ảnh tĩnh hoặc ảnh động. Môđun camera 180 có thể có một hoặc nhiều ống kính, các cảm biến ảnh, các bộ xử lý tín hiệu ảnh, hoặc các đèn nháy.

Môđun quản lý nguồn điện 188 có thể quản lý nguồn điện cấp tới thiết bị điện tử 101. Môđun quản lý nguồn điện 188 có thể được thực hiện ở dạng ít nhất một phần của, ví dụ, mạch tích hợp quản lý nguồn điện (PMIC: Power Management Integrated Circuit).

Bộ pin 189 có thể cấp nguồn điện cho ít nhất một bộ phận của thiết bị điện tử 101. Bộ pin 189 có thể là, ví dụ, pin sơ cấp không nạp lại được, pin thứ cấp có thể nạp lại được, hoặc pin nhiên liệu.

Môđun truyền thông 190 có thể hỗ trợ việc thiết lập kênh truyền thông trực tiếp (ví dụ, nối dây) hoặc kênh truyền thông không dây giữa thiết bị điện tử 101 và thiết bị điện tử bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử 102, thiết bị điện tử 104, hoặc máy chủ 108) và thực hiện truyền thông qua kênh truyền thông đã thiết lập. Môđun truyền thông 190 có thể có một hoặc nhiều bộ xử lý truyền thông có thể hoạt động độc lập với bộ xử lý 120 (ví dụ, AP) và hỗ trợ truyền thông trực tiếp (ví dụ, nối dây) hoặc truyền thông không dây. Môđun truyền thông 190 có thể có môđun truyền thông không dây 192 (ví dụ, môđun truyền thông di động, môđun truyền thông không dây tầm ngắn, hoặc môđun truyền thông hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu (GNSS: Global Navigation Satellite System)) hoặc môđun truyền thông nối dây 194 (ví dụ, môđun truyền thông mạng cục bộ (LAN: Local Area Network) hoặc môđun truyền thông đường dây điện lực (PLC: Power Line Communication)). Môđun truyền thông tương ứng trong số các môđun truyền thông này có thể truyền thông với thiết bị điện tử bên ngoài qua mạng thứ nhất 198 (ví dụ, mạng truyền thông tầm ngắn, chẳng hạn Bluetooth™, không dây tin cậy (Wi-Fi) trực tiếp, hoặc liên kết dữ liệu hồng ngoại (IrDA: Infrared Data Association)) hoặc mạng thứ hai 199 (ví dụ, mạng truyền thông tầm xa, chẳng hạn mạng di động, mạng Internet, hoặc mạng máy tính (ví dụ, mạng LAN hoặc mạng vùng rộng (WAN: Wide Area Network)). Các kiểu khác nhau này của các môđun truyền thông có thể được thực hiện ở dạng một bộ phận duy nhất (ví dụ, một chip duy nhất), hoặc có thể được thực hiện ở dạng nhiều bộ phận (ví dụ, nhiều chip) tách rời ra khỏi nhau. Môđun truyền thông không dây 192 có thể nhận dạng và xác thực thiết bị điện tử 101 trong mạng truyền thông, chẳng hạn mạng thứ nhất 198 hoặc mạng thứ hai 199,

bằng cách sử dụng thông tin thuê bao (ví dụ, nhận dạng thuê bao di động quốc tế (IMSI: International Mobile Subscriber Identity)) được lưu trữ trong SIM 196.

Môđun anten 197 có thể truyền hoặc thu tín hiệu hoặc nguồn điện tới hoặc từ bên ngoài (ví dụ, thiết bị điện tử bên ngoài) của thiết bị điện tử 101. Môđun anten 197 có thể có anten có phần tử phát xạ tạo bởi vật liệu dẫn điện hoặc mẫu hình dẫn điện được tạo ra trong hoặc trên một nền (ví dụ, bảng mạch in (PCB: Printed Circuit Board)). Môđun anten 197 có thể có nhiều anten. Trong trường hợp như vậy, ít nhất một anten thích hợp đối với kỹ thuật truyền thông được sử dụng trong mạng truyền thông, chẳng hạn mạng thứ nhất 198 hoặc mạng thứ hai 199, có thể được chọn, ví dụ, bởi môđun truyền thông 190 (ví dụ, môđun truyền thông không dây 192) trong số các anten. Tiếp đó, tín hiệu hoặc nguồn điện có thể được truyền hoặc được nhận giữa môđun truyền thông 190 và thiết bị điện tử bên ngoài nhờ ít nhất một anten đã chọn. Một bộ phận khác (ví dụ, mạch tích hợp tần số vô tuyến (RFIC: Radio Frequency Integrated Circuit)) khác với phần tử phát xạ có thể được tạo ra bổ sung là một phần của môđun anten 197.

Ít nhất một số bộ phận như nêu trên có thể được nối với nhau và truyền thông các tín hiệu (ví dụ, các lệnh hoặc dữ liệu) giữa chúng nhờ kỹ thuật truyền thông liên ngoại vi (ví dụ, bus, cổng vào và ra vạn năng (GPIO: General Purpose Input and Output), giao diện ngoại vi nối tiếp (SPI: Serial Peripheral Interface), hoặc giao diện bộ xử lý công nghiệp di động (MIPI: Mobile Industry Processor Interface)).

Các lệnh hoặc dữ liệu có thể được truyền hoặc được tiếp nhận giữa thiết bị điện tử 101 và thiết bị điện tử bên ngoài 104 qua máy chủ 108 nối với mạng thứ hai 199. Mỗi một trong số các thiết bị điện tử 102 và 104 có thể là thiết bị cùng kiểu, hoặc kiểu khác, với thiết bị điện tử 101. Tất cả hoặc một số hoạt động cần được thực hiện ở thiết bị điện tử 101 có thể được thực hiện ở một hoặc nhiều thiết bị trong số các thiết bị điện tử bên ngoài 102, 104, hoặc 108. Ví dụ, nếu thiết bị điện tử 101 cần thực hiện chức năng hoặc dịch vụ theo cách tự động, hoặc nhằm đáp lại yêu cầu từ người dùng hoặc một thiết bị khác, thiết bị điện tử 101, để thay thế, hoặc bổ sung vào, việc thực hiện chức năng hoặc dịch vụ, có thể yêu cầu một hoặc nhiều thiết bị điện tử bên ngoài thực hiện ít nhất một phần của chức năng hoặc dịch vụ. Một hoặc nhiều thiết bị điện tử bên

ngoài tiếp nhận yêu cầu có thể thực hiện ít nhất một phần của chức năng hoặc dịch vụ đã yêu cầu, hoặc chức năng bổ sung hoặc dịch vụ bổ sung liên quan tới yêu cầu, và truyền kết quả thực hiện tới thiết bị điện tử 101. Thiết bị điện tử 101 có thể tạo ra kết quả, có hoặc không xử lý thêm kết quả này, ở dạng ít nhất một phần của hồi đáp đối với yêu cầu. Nhằm mục đích này, ví dụ, công nghệ điện toán đám mây, công nghệ điện toán phân tán, hoặc công nghệ điện toán khách-chủ có thể được sử dụng.

Thiết bị điện tử theo một phương án có thể là một trong số nhiều kiểu khác nhau của các thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử có thể là thiết bị truyền thông xách tay (ví dụ, điện thoại thông minh), thiết bị máy tính, thiết bị đa phương tiện xách tay, thiết bị y tế xách tay, camera, thiết bị đeo được, hoặc thiết bị gia dụng. Tuy nhiên, thiết bị điện tử không bị giới hạn ở thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị như đã mô tả trên đây.

Các phương án khác nhau của sáng chế và các thuật ngữ được dùng ở đây không dự kiến để giới hạn các dấu hiệu công nghệ theo sáng chế ở các phương án cụ thể và có các thay đổi, thay đổi tương đương, hoặc thay thế khác nhau đối với phương án tương ứng.

Liên quan tới mô tả có dựa vào các hình vẽ, các số chỉ dẫn tương tự có thể được sử dụng để biểu thị các chi tiết tương tự hoặc có liên quan.

Dạng thức số ít của danh từ tương ứng với một đối tượng có thể đề cập tới một hoặc nhiều đối tượng này, trừ khi ngữ cảnh rõ ràng khác đi. Như được dùng ở đây, từng cụm từ như “A hoặc B”, “ít nhất một trong số A và B”, “ít nhất một trong số A hoặc B”, “A, B, hoặc C”, “ít nhất một trong số A, B, và C”, và “ít nhất một trong số A, B, hoặc C” có thể đề cập tới phần tử bất kỳ, hoặc tất cả các kết hợp khả dĩ của các phần tử được liệt kê cùng nhau trong cụm từ tương ứng trong số các cụm từ nêu trên.

Như được dùng ở đây, các thuật ngữ như “thứ nhất” và “thứ hai” hay cách diễn đạt tương tự có thể được sử dụng chỉ để phân biệt bộ phận tương ứng với một bộ phận khác, và không giới hạn các bộ phận này theo phương diện khác (ví dụ, tầm quan trọng hoặc trình tự). Nếu một phần tử (ví dụ, phần tử thứ nhất) được mô tả, có hoặc không có thuật ngữ “hoạt động” hoặc “truyền thông”, là “nối với”, “nối vào”, “kết nối với”, hoặc “kết nối vào” một phần tử khác (ví dụ, phần tử thứ hai), điều này nghĩa là phần tử vừa

nêu có thể được nối với phần tử khác theo cách trực tiếp (ví dụ, bằng nối dây), không dây, hoặc qua phần tử thứ ba.

Thuật ngữ “môđun” có thể là phần tử được thực hiện trong phần cứng, phần mềm, hoặc phần sụn, và có thể được sử dụng hoán đổi được với các thuật ngữ khác, ví dụ, “phần tử logic”, “khối logic”, “bộ phận”, hoặc “mạch”. Môđun có thể là một bộ phận tích hợp duy nhất, hoặc phần tử hay bộ phận nhỏ nhất của nó, được làm thích ứng để thực hiện một hoặc nhiều chức năng. Ví dụ, theo một phương án, môđun có thể được thực hiện ở dạng mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC: Application-Specific Integrated Circuit).

Các phương án khác nhau như được mô tả ở đây có thể được thực hiện ở dạng phần mềm (ví dụ, chương trình 140) có một hoặc nhiều lệnh được lưu trữ trong một vật ghi (ví dụ, bộ nhớ trong 136 hoặc bộ nhớ ngoài 138) có thể đọc được bằng máy (ví dụ, thiết bị điện tử 101). Ví dụ, bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 120) của máy (ví dụ, thiết bị điện tử 101) có thể gọi ra ít nhất một trong số một hoặc nhiều lệnh được lưu trữ trong vật ghi, và chạy lệnh này, bằng cách có sử dụng hoặc không sử dụng một hoặc nhiều bộ phận khác dưới sự điều khiển của bộ xử lý. Điều này cho phép máy có thể được vận hành để thực hiện ít nhất một chức năng theo ít nhất một lệnh đã gọi ra. Một hoặc nhiều lệnh có thể có mã được tạo bởi một trình biên dịch hoặc mã có thể chạy được bởi bộ diễn dịch. Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể được tạo ra ở dạng vật ghi bất khả biến. Trong đó, thuật ngữ “bất khả biến” đơn giản mô tả vật ghi là một thiết bị hữu hình, và không có tín hiệu (ví dụ, sóng điện từ), nhưng thuật ngữ này không phân biệt giữa trường hợp dữ liệu được lưu trữ nửa vĩnh viễn trong vật ghi và trường hợp dữ liệu được lưu trữ tạm thời trong vật ghi.

Phương pháp theo một phương án của sáng chế có thể được đề xuất và được cung cấp trong sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính có thể được trao đổi là sản phẩm giữa bên bán và bên mua. Sản phẩm chương trình máy tính có thể được phân phối ở dạng vật ghi đọc được bằng máy tính (ví dụ, bộ nhớ chỉ đọc đĩa Compact (CD-ROM)), hoặc được phân phối (ví dụ, tải xuống hoặc tải lên) trực tuyến qua một kho ứng dụng (ví dụ, PlayStore™), hoặc giữa hai thiết bị người dùng (ví dụ, các điện thoại thông minh) theo cách trực tiếp. Nếu được phân phối trực tuyến, ít

nhất một phần của sản phẩm chương trình máy tính có thể được tạo ra tạm thời hoặc được lưu trữ ít nhất tạm thời vật ghi đọc được bằng máy tính, chẳng hạn bộ nhớ của máy chủ của nhà sản xuất, máy chủ của kho ứng dụng, hoặc máy chủ chuyển tiếp.

Từng bộ phận (ví dụ, môđun hoặc chương trình) trong số các bộ phận như nêu trên có thể có một phần tử hoặc nhiều phần tử. Một hoặc nhiều bộ phận trong số các bộ phận như nêu trên có thể được loại bỏ, hoặc một hoặc nhiều bộ phận khác có thể được bổ sung. Theo cách khác hoặc theo cách bổ sung, nhiều bộ phận (ví dụ, các môđun hoặc các chương trình) có thể được tích hợp thành một bộ phận duy nhất. Trong trường hợp như vậy, bộ phận tích hợp có thể thực hiện một hoặc nhiều chức năng của từng bộ phận theo cách giống hoặc tương tự như các bộ phận này được thực hiện nhờ bộ phận tương ứng trong số các bộ phận trước khi tích hợp. Các hoạt động được thực hiện nhờ môđun, chương trình, hoặc một bộ phận khác có thể được tiến hành theo cách tuần tự, song song, lặp lại, hoặc theo kinh nghiệm, hoặc một hoặc nhiều hoạt động trong số các hoạt động nêu trên có thể được thực hiện theo trình tự khác hoặc được loại bỏ, hoặc một hoặc nhiều hoạt động khác có thể được bổ sung.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị điện tử trong môi trường mạng có nhiều mạng di động theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.2, thiết bị điện tử 101 có thể có bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, RFIC thứ nhất 222, RFIC thứ hai 224, RFIC thứ ba 226, RFIC thứ tư 228, đầu trước tần số vô tuyến (RFFE: Radio Frequency Front End) thứ nhất 232, RFFE thứ hai 234, môđun anten thứ nhất 242, môđun anten thứ hai 244, và anten 248. Thiết bị điện tử 101 có thể có bộ xử lý 120 và bộ nhớ 130. Mạng thứ hai 199 có thể có mạng di động thứ nhất 292 và mạng di động thứ hai 294. Theo một phương án khác, thiết bị điện tử 101 có thể còn có ít nhất một trong số các bộ phận được mô tả có dựa vào Fig.1, và mạng thứ hai 199 có thể còn có ít nhất một mạng khác. Theo một phương án, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, bộ xử lý truyền thông thứ hai 214, RFIC thứ nhất 222, RFIC thứ hai 224, RFIC thứ tư 228, RFFE thứ nhất 232, và RFFE thứ hai 234 có thể tạo ra ít nhất một phần của môđun truyền thông không dây 192. Theo một phương án khác, RFIC thứ tư 228 có thể được loại bỏ hoặc được tạo ra là một phần của RFIC thứ ba 226.

Bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 có thể thiết lập một kênh truyền thông của dải tần sẽ được sử dụng để truyền thông không dây với mạng di động thứ nhất 292 và hỗ trợ truyền thông mạng hiện có qua kênh truyền thông đã thiết lập. Theo các phương án khác nhau, mạng di động thứ nhất có thể là một mạng hiện có kể cả mạng thế hệ thứ hai (2G), 3G, 4G, hoặc mạng tiến hóa dài hạn (LTE: Long Term Evolution). Bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể thiết lập một kênh truyền thông tương ứng với dải tần đã quy định (ví dụ, tần số từ khoảng 6 GHz tới khoảng 60 GHz) trong số các dải tần sẽ được sử dụng để truyền thông không dây với mạng di động thứ hai 294, và hỗ trợ truyền thông mạng 5G qua kênh truyền thông đã thiết lập. Theo các phương án khác nhau, mạng di động thứ hai 294 có thể là mạng 5G được xác định theo Dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP). Ngoài ra, theo một phương án, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể thiết lập một kênh truyền thông tương ứng với một dải tần đã quy định khác (ví dụ, tần số nhỏ hơn hoặc bằng 6 GHz) trong số các dải tần sẽ được sử dụng để truyền thông không dây với mạng di động thứ hai 294 và hỗ trợ truyền thông mạng 5G qua kênh truyền thông đã thiết lập. Theo một phương án, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 và bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể được thực hiện trong một chip duy nhất hoặc một gói duy nhất. Theo các phương án khác nhau, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 có thể được tạo ra trong một chip duy nhất hoặc một gói duy nhất với bộ xử lý 120, bộ xử lý phụ 123, hoặc môđun truyền thông 190.

Khi truyền, RFIC thứ nhất 222 có thể biến đổi tín hiệu dải gốc được tạo bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 thành tín hiệu tần số vô tuyến (RF: Radio Frequency) có tần số từ khoảng 700 MHz tới khoảng 3 GHz được dùng trong mạng di động thứ nhất 292 (ví dụ, mạng hiện có). Khi thu, tín hiệu RF có thể thu được từ mạng di động thứ nhất 292 (ví dụ, mạng hiện có) nhờ một anten (ví dụ, môđun anten thứ nhất 242) và được xử lý sơ bộ nhờ một RFFE (ví dụ, RFFE thứ nhất 232). RFIC thứ nhất 222 có thể biến đổi tín hiệu RF đã xử lý sơ bộ thành tín hiệu dải gốc để được xử lý bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212.

Khi truyền, RFIC thứ hai 224 có thể biến đổi tín hiệu dải gốc được tạo bởi bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 thành tín hiệu

RF (sau đây được gọi là tín hiệu RF Sub6 5G) của dải tần Sub6 (ví dụ, tần số nhỏ hơn hoặc bằng 6 GHz) để được sử dụng trong mạng di động thứ hai 294 (ví dụ, mạng 5G). Khi thu, tín hiệu RF Sub6 5G có thể thu được từ mạng di động thứ hai 294 (ví dụ, mạng 5G) nhờ một anten (ví dụ, môđun anten thứ hai 244) và được xử lý sơ bộ nhờ một RFFE (ví dụ, RFFE thứ hai 234). RFIC thứ hai 224 có thể biến đổi tín hiệu RF Sub6 5G đã xử lý sơ bộ thành tín hiệu dải gốc để được xử lý bởi bộ xử lý truyền thông tương ứng trong số bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212 hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214.

RFIC thứ ba 226 có thể biến đổi tín hiệu dải gốc được tạo bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 thành tín hiệu RF (sau đây được gọi là tín hiệu RF Above6 5G) của dải tần Above6 5G (ví dụ, tần số từ khoảng 6 GHz tới khoảng 60 GHz) để được sử dụng trong mạng di động thứ hai 294 (ví dụ, mạng 5G). Khi thu, tín hiệu RF Above6 5G có thể thu được từ mạng di động thứ hai 294 (ví dụ, mạng 5G) nhờ một anten (ví dụ, anten 248) và được xử lý sơ bộ nhờ RFFE thứ ba 236. RFIC thứ ba 226 có thể biến đổi tín hiệu RF Above6 5G đã xử lý sơ bộ thành tín hiệu dải gốc để được xử lý bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai 214. Theo một phương án, RFFE thứ ba 236 có thể được tạo ra là một phần của RFIC thứ ba 226.

Theo một phương án, thiết bị điện tử 101 có thể có RFIC thứ tư 228 tách rời ra khỏi RFIC thứ ba 226 hoặc là ít nhất một phần của RFIC thứ ba 226. Trong trường hợp này, RFIC thứ tư 228 có thể biến đổi tín hiệu dải gốc được tạo bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai 214 thành tín hiệu RF (sau đây được gọi là tín hiệu tần số trung gian (IF: Intermediate Frequency)) của dải tần số trung gian (ví dụ, tần số từ khoảng 9 GHz tới khoảng 11 GHz) và truyền tín hiệu IF tới RFIC thứ ba 226. RFIC thứ ba 226 có thể biến đổi tín hiệu IF thành tín hiệu RF Above6 5G. Khi thu, tín hiệu RF Above6 5G có thể thu được từ mạng di động thứ hai 294 (ví dụ, mạng 5G) nhờ một anten (ví dụ, anten 248) và được biến đổi thành một tín hiệu IF nhờ RFIC thứ ba 226. RFIC thứ tư 228 có thể biến đổi tín hiệu IF thành tín hiệu dải gốc để được xử lý bởi bộ xử lý truyền thông thứ hai 214.

Theo một phương án, RFIC thứ nhất 222 và RFIC thứ hai 224 có thể được tích hợp thành ít nhất một phần của một gói duy nhất hoặc một chip duy nhất. Theo một

phương án, RFFE thứ nhất 232 và RFFE thứ hai 234 có thể được tích hợp thành ít nhất một phần của một gói duy nhất hoặc một chip duy nhất. Theo một phương án, ít nhất một trong số môđun anten thứ nhất 242 hoặc môđun anten thứ hai 244 có thể được loại bỏ hoặc có thể được kết hợp với một môđun anten khác để xử lý các tín hiệu RF của các dải tần tương ứng.

Theo một phương án, RFIC thứ ba 226 và anten 248 có thể được bố trí ở cùng nền để tạo ra môđun anten thứ ba 246. Ví dụ, môđun truyền thông không dây 192 hoặc bộ xử lý 120 có thể được bố trí ở nền thứ nhất (ví dụ, PCB chính). Trong trường hợp này, RFIC thứ ba 226 được bố trí ở một phần diện tích (ví dụ, mặt dưới) của nền thứ nhất và nền thứ hai riêng biệt (ví dụ, PCB phụ), và anten 248 được bố trí ở một phần diện tích khác (ví dụ, mặt trên) của nó; như vậy, môđun anten thứ ba 246 có thể được tạo ra. Bằng cách bố trí RFIC thứ ba 226 và anten 248 ở cùng nền, độ dài của đường truyền dẫn giữa chúng có thể được giảm bớt. Điều này có thể giảm bớt, ví dụ, tổn thất (ví dụ, suy giảm) của tín hiệu của dải tần số cao (ví dụ, tần số từ khoảng 6 GHz tới khoảng 60 GHz) sẽ được sử dụng trong truyền thông mạng 5G do đường truyền dẫn. Do đó, thiết bị điện tử 101 có thể cải thiện chất lượng hoặc tốc độ truyền thông với mạng di động thứ hai 294 (ví dụ, mạng 5G).

Theo một phương án, anten 248 có thể được tạo ra trong mảng anten có nhiều phần tử anten có thể được sử dụng để tạo chùm. Trong trường hợp này, RFIC thứ ba 226 có thể có nhiều bộ dịch pha 238 tương ứng với nhiều phần tử anten, ví dụ, là một phần của RFFE thứ ba 236. Khi truyền, từng bộ dịch pha 238 có thể biến đổi pha của tín hiệu RF Above6 5G sẽ được truyền ra bên ngoài (ví dụ, một trạm cơ sở của mạng 5G) của thiết bị điện tử 101 nhờ phần tử anten tương ứng. Khi thu, từng bộ dịch pha 238 có thể biến đổi pha của tín hiệu RF Above6 5G nhận được từ bên ngoài thành cùng pha hoặc gần như cùng pha nhờ phần tử anten tương ứng. Điều này cho phép truyền hoặc thu bằng cách tạo chùm giữa thiết bị điện tử 101 và bên ngoài.

Mạng di động thứ hai 294 (ví dụ, mạng 5G) có thể vận hành (ví dụ, chế độ độc lập (SA: Stand-Alone)) không phụ thuộc vào mạng di động thứ nhất 292 (ví dụ, mạng hiện có) hoặc có thể được vận hành (ví dụ, chế độ không độc lập (NSA: Non-stand Alone)) liên quan tới mạng di động thứ nhất 292. Ví dụ, mạng 5G có thể chỉ có mạng

truy nhập (ví dụ, mạng truy nhập vô tuyến (RAN: Radio Access Network) 5G hoặc mạng RAN thế hệ tiếp theo (NG: Next Generation) và không có mạng lõi (ví dụ, lõi thế hệ tiếp theo (NGC: Next Generation Core)). Trong trường hợp này, sau khi truy nhập tới mạng truy nhập của mạng 5G, thiết bị điện tử 101 có thể truy nhập tới một mạng bên ngoài (ví dụ, mạng Internet) dưới sự điều khiển của mạng lõi (ví dụ, lõi đóng gói tiến hóa (EPC: Evolved Packet Core)) của mạng hiện có. Thông tin giao thức (ví dụ, thông tin giao thức LTE) để truyền thông với mạng hiện có hoặc thông tin giao thức (ví dụ, thông tin giao thức vô tuyến mới (NR: New Radio)) để truyền thông với mạng 5G có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 130 để được truy nhập bởi các bộ phận khác (ví dụ, bộ xử lý 120, bộ xử lý truyền thông thứ nhất 212, hoặc bộ xử lý truyền thông thứ hai 214).

Fig.3A là hình vẽ phối cảnh thể hiện mặt trước của thiết bị điện tử di động theo một phương án của sáng chế, và Fig.3B là hình vẽ phối cảnh thể hiện mặt sau của thiết bị điện tử di động được thể hiện trên Fig.3A theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.3A và Fig.3B, thiết bị điện tử di động 300 có thể bao gồm vỏ 310 có bề mặt thứ nhất (hoặc mặt trước) 310A, bề mặt thứ hai (hoặc mặt sau) 310B, và mặt bên 310C để bao quanh khoảng trống giữa bề mặt thứ nhất 310A và bề mặt thứ hai 310B. Vỏ 310 có thể là kết cấu để tạo ra một phần của bề mặt thứ nhất 310A, bề mặt thứ hai 310B, và mặt bên 310C. Bề mặt thứ nhất 310A có thể được tạo bởi tấm trước 302 (ví dụ, tấm kính hoặc tấm polyme được phủ bằng các lớp phủ khác nhau) có ít nhất một phần cơ bản là trong suốt. Bề mặt thứ hai 310B có thể được tạo bởi tấm sau 311 cơ bản là chắn sáng. Tấm sau 311 có thể được làm bằng, ví dụ, kính phủ hoặc có màu, gốm, polyme, kim loại (ví dụ, nhôm, thép không gỉ (STS), hoặc magie), hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Mặt bên 310C có thể được tạo bởi kết cấu viền mép bên (hoặc “chi tiết phía bên”) 318 được kết hợp với tấm trước 302 và tấm sau 311 và có kim loại và/hoặc polyme. Tấm sau 311 và kết cấu viền mép bên 318 có thể được tạo ra liền khối và có thể được làm bằng cùng vật liệu (ví dụ, một vật liệu kim loại như nhôm).

Tấm trước 302 có thể có hai vùng thứ nhất 310D lần lượt nằm ở các mép dài của nó, và được uốn cong và kéo dài liền mảnh từ bề mặt thứ nhất 310A về phía tấm sau 311. Tương tự, tấm sau 311 có thể có hai vùng thứ hai 310E lần lượt nằm ở các

mép dài của nó, và được uốn cong và kéo dài liền mảnh từ bề mặt thứ hai 310B về phía tấm trước 302. Tấm trước 302 (hoặc tấm sau 311) có thể chỉ có một trong số các vùng thứ nhất 310D (hoặc trong số các vùng thứ hai 310E). Các vùng thứ nhất 310D hoặc các vùng thứ hai 310E có thể được loại bỏ một phần. Khi quan sát từ phía bên của thiết bị điện tử di động 300, kết cấu viền mép bên 318 có thể có độ dày thứ nhất (hoặc độ rộng) ở phía bên mà vùng thứ nhất 310D hoặc vùng thứ hai 310E không có mặt, và có thể có độ dày thứ hai, nhỏ hơn độ dày thứ nhất, ở một phía bên khác có mặt vùng thứ nhất 310D hoặc vùng thứ hai 310E.

Thiết bị điện tử di động 300 có thể có ít nhất một bộ phận trong số màn hình 301, các môđun audio 303, 307 và 314, các môđun cảm biến 304 và 319, các môđun camera 305, 312 và 313, thiết bị đầu vào dạng phím 317, bộ phận phát ra ánh sáng, và các lỗ đầu nối 308 và 309. Thiết bị điện tử di động 300 có thể không có ít nhất một bộ phận (ví dụ, thiết bị đầu vào dạng phím 317 hoặc bộ phận phát ra ánh sáng) trong số các bộ phận như nêu trên, hoặc có thể còn có các bộ phận khác.

Ví dụ, màn hình 301 có thể được làm lộ ra qua một phần đáng kể của tấm trước 302. Ít nhất một phần của màn hình 301 có thể được làm lộ ra qua tấm trước 302 để tạo ra bề mặt thứ nhất 310A và vùng thứ nhất 310D của mặt bên 310C. Các đường biên (nghĩa là, các mép và các góc) của màn hình 301 có thể có hình dạng gần như giống hệt các đường biên của tấm trước 302. Khoảng cách giữa đường biên của màn hình 301 và đường biên của tấm trước 302 có thể gần như không thay đổi để mở rộng diện tích lộ ra của màn hình 301.

Phần lõm hoặc lỗ hổng có thể được tạo ra ở một phần của vùng hiển thị của màn hình 301 để tiếp nhận ít nhất một trong số môđun audio 314, môđun cảm biến 304, môđun camera 305, và bộ phận phát ra ánh sáng. Ít nhất một trong số môđun audio 314, môđun cảm biến 304, môđun camera 305, cảm biến dấu tay (không được thể hiện trên hình vẽ), và phần tử phát ra ánh sáng có thể được bố trí ở phía sau của vùng hiển thị của màn hình 301. Màn hình 301 có thể được kết hợp với, hoặc liền kề với, mạch phát hiện trạng thái chạm, cảm biến áp lực có khả năng đo cường độ chạm (áp lực), và/hoặc bộ số hóa để phát hiện bút Stylus. Ít nhất một phần của các môđun cảm biến

304 và 319 và/hoặc ít nhất một phần của thiết bị đầu vào dạng phím 317 có thể được bố trí trong vùng thứ nhất 310D và/hoặc vùng thứ hai 310E.

Các môđun audio 303, 307 và 314 có thể lần lượt tương ứng với lỗ micro 303 và các lỗ loa 307 và 314. Lỗ micro 303 có thể tiếp nhận micro bố trí trong đó để thu nhận các âm thanh ngoài và, trong một trường hợp, tiếp nhận nhiều micro để phát hiện hướng âm thanh. Các lỗ loa 307 và 314 có thể được phân loại thành lỗ loa ngoài 307 và lỗ bộ thu cuộc gọi 314. Lỗ micro 303 và các lỗ loa 307 và 314 có thể được thực hiện ở dạng một lỗ duy nhất, hoặc một loa (ví dụ, loa áp điện) có thể không có các lỗ loa 307 và 314.

Các môđun cảm biến 304 và 319 có thể tạo ra các tín hiệu điện hoặc dữ liệu tương ứng với trạng thái vận hành bên trong của thiết bị điện tử di động 300 hoặc với điều kiện môi trường bên ngoài. Các môđun cảm biến 304 và 319 có thể có môđun cảm biến thứ nhất 304 (ví dụ, cảm biến trạng thái lân cận) và/hoặc môđun cảm biến thứ hai (ví dụ, cảm biến dấu tay) được bố trí trên bề mặt thứ nhất 310A của vỏ 310, và/hoặc môđun cảm biến thứ ba 319 (ví dụ, cảm biến bộ theo dõi nhịp tim (HRM: Heart Rate Monitor)) và/hoặc môđun cảm biến thứ tư (ví dụ, cảm biến dấu tay) được bố trí trên bề mặt thứ hai 310B của vỏ 310. Cảm biến dấu tay có thể được bố trí trên bề mặt thứ hai 310B cũng như bề mặt thứ nhất 310A (ví dụ, màn hình 301) của vỏ 310. Thiết bị điện tử 300 có thể còn có ít nhất một trong số cảm biến cử chỉ, cảm biến con quay hồi chuyển, cảm biến áp suất không khí, cảm biến từ tính, cảm biến gia tốc, cảm biến trạng thái cảm, cảm biến màu, cảm biến hồng ngoại (IR), cảm biến sinh trắc học, cảm biến nhiệt độ, cảm biến độ ẩm, hoặc cảm biến độ sáng.

Các môđun camera 305, 312 và 313 có thể có môđun camera thứ nhất 305 được bố trí trên bề mặt thứ nhất 310A của thiết bị điện tử 300, và môđun camera thứ hai 312 và/hoặc đèn nháy 313 được bố trí trên bề mặt thứ hai 310B. Môđun camera 305 hoặc môđun camera 312 có thể có một hoặc nhiều ống kính, cảm biến ảnh, và/hoặc bộ xử lý tín hiệu ảnh. Đèn nháy 313 có thể là, ví dụ, diot phát quang hoặc đèn Xenon. Hai hoặc nhiều ống kính hơn (các ống kính camera hồng ngoại, góc rộng và chụp xa) và các cảm biến ảnh có thể được bố trí trên một phía của thiết bị điện tử 300.

Thiết bị đầu vào dạng phím 317 có thể được bố trí trên mặt bên 310C của vỏ 310. Thiết bị điện tử di động 300 có thể không có một số hoặc toàn bộ thiết bị đầu vào dạng phím 317 như đã mô tả trên đây, và thiết bị đầu vào dạng phím 317 không có mặt có thể được thực hiện ở một dạng khác như phím mềm trên màn hình 301. Thiết bị đầu vào dạng phím 317 có thể có môđun cảm biến được bố trí trên bề mặt thứ hai 310B của vỏ 310.

Bộ phận phát ra ánh sáng có thể được bố trí trên bề mặt thứ nhất 310A của vỏ 310. Ví dụ, bộ phận phát ra ánh sáng có thể cung cấp thông tin trạng thái của thiết bị điện tử 300 ở dạng quang học. Bộ phận phát ra ánh sáng có thể tạo ra một nguồn ánh sáng liên quan tới hoạt động của môđun camera 305. Ví dụ, bộ phận phát ra ánh sáng có thể là diot phát quang (LED: Light Emitting Diode), LED hồng ngoại (IR LED), hoặc đèn Xenon.

Các lỗ đầu nối 308 và 309 có thể có lỗ đầu nối thứ nhất 308 được làm thích ứng cho một đầu nối (ví dụ, đầu nối bus nối tiếp vạn năng (USB: Universal Serial Bus)) để truyền và nhận nguồn điện và/hoặc dữ liệu tới và từ thiết bị điện tử bên ngoài, và/hoặc lỗ đầu nối thứ hai 309 được làm thích ứng cho một đầu nối (ví dụ, phích cắm tai nghe) để truyền và thu tín hiệu audio tới và từ thiết bị điện tử bên ngoài.

Một số môđun 305 trong số các môđun camera 305 và 312, một số môđun cảm biến 304 trong số các môđun cảm biến 304 và 319, hoặc bộ chỉ báo có thể được bố trí sao cho được làm lộ ra qua màn hình 301. Ví dụ, môđun camera 305, môđun cảm biến 304, hoặc bộ chỉ báo có thể được bố trí trong khoảng trống bên trong của thiết bị điện tử 300 để được đưa vào tiếp xúc với môi trường bên ngoài qua một lỗ hở của màn hình 301 được đục lỗ lên tới tấm trước 302. Theo một phương án khác, một số môđun cảm biến 304 có thể được làm thích ứng để thực hiện các chức năng của chúng mà không lộ ra nhìn thấy được qua tấm trước 302 trong khoảng trống bên trong của thiết bị điện tử. Ví dụ, trong trường hợp này, một vùng của màn hình 301 hướng về phía môđun cảm biến có thể không đòi hỏi lỗ được xuyên thủng.

Fig.3A là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời thể hiện thiết bị điện tử di động được thể hiện trên Fig.3A theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.3C, thiết bị điện tử di động 300 có thể có kết cấu viền mép bên 320, chi tiết đỡ thứ nhất 3211 (ví dụ, giá chìa), tấm trước 302, màn hình 301, bảng cảm ứng điện từ (không được thể hiện trên hình vẽ), bảng mạch in (PCB: Printed Circuit Board) 340, bộ pin 350, chi tiết đỡ thứ hai 360 (ví dụ, vỏ sau), anten 370, và tấm sau 311. Thiết bị điện tử di động 300 có thể không có ít nhất một bộ phận (ví dụ, chi tiết đỡ thứ nhất 3211 hoặc chi tiết đỡ thứ hai 360) trong số các bộ phận như nêu trên hoặc có thể còn có một bộ phận khác. Một số bộ phận của thiết bị điện tử 300 có thể giống hoặc tương tự với các bộ phận của thiết bị điện tử di động 101 được thể hiện trên Fig.1 hoặc Fig.2, Như vậy, các mô tả về những bộ phận này không được nhắc lại sau đây.

Chi tiết đỡ thứ nhất 3211 được bố trí bên trong thiết bị điện tử di động 300 và có thể được nối với, hoặc được hợp nhất với, kết cấu viền mép bên 320. Chi tiết đỡ thứ nhất 3211 có thể được làm bằng, ví dụ, vật liệu kim loại và/hoặc vật liệu phi kim loại (ví dụ, polyme). Chi tiết đỡ thứ nhất 3211 có thể được kết hợp với màn hình 301 ở một phía bên của nó và còn được kết hợp với bảng mạch in (PCB: Printed Circuit Board) 340 ở một phía bên khác của nó. Trên PCB 340, bộ xử lý, bộ nhớ, và/hoặc phần tử giao diện có thể được gắn. Bộ xử lý có thể có, ví dụ, một hoặc nhiều trong số bộ xử lý trung tâm (CPU: Central Processing Unit), bộ xử lý ứng dụng (AP: Application Processor), bộ xử lý đồ họa (GPU: Graphics Processing Unit), bộ xử lý tín hiệu ảnh (ISP: Image Signal Processor), bộ xử lý hub cảm biến, hoặc bộ xử lý truyền thông (CP: Communication Processor).

Bộ nhớ có thể có, ví dụ, một hoặc nhiều trong số bộ nhớ khả biến và bộ nhớ bất khả biến.

Giao diện có thể có, ví dụ, giao diện đa phương tiện chất lượng cao (HDMI: High Definition Multimedia Interface), giao diện USB, giao diện thẻ số an toàn (SD), và/hoặc giao diện audio. Giao diện có thể nối điện hoặc vật liệu thiết bị điện tử di động 300 với thiết bị điện tử bên ngoài và có thể có đầu nối USB, đầu nối thẻ SD/thẻ đa phương tiện (MMC: Multimedia Card), hoặc đầu nối audio.

Bộ pin 350 là bộ phận để cấp điện năng tới ít nhất một bộ phận của thiết bị điện tử di động 300, và có thể có, ví dụ, bộ pin sơ cấp không nạp lại được, bộ pin thứ cấp

nạp lại được, hoặc pin nhiên liệu. Ít nhất một phần của bộ pin 350 có thể được bố trí gần như trên cùng mặt phẳng với PCB 340. Bộ pin 350 có thể được bố trí liền khối bên trong thiết bị điện tử di động 300, và có thể được bố trí tháo được ra khỏi thiết bị điện tử di động 300.

Anten 370 có thể được bố trí giữa tấm sau 311 và bộ pin 350. Snten 370 có thể có, ví dụ, anten truyền thông trường gần (NFC: Near Field Communication), anten nạp điện không dây, và/hoặc anten truyền an toàn bằng từ tính (MST: Magnetic Secure Transmission). Anten 370 có thể thực hiện truyền thông tầm ngắn với một thiết bị bên ngoài, hoặc truyền và nhận nguồn điện cần thiết để nạp điện không dây. Cấu trúc anten có thể được tạo ra bởi một phần hoặc kết hợp của kết cấu viền mép bên 320 và/hoặc chi tiết đỡ thứ nhất 3211.

Fig.4A là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc của, ví dụ, môđun anten thứ ba được mô tả có dựa vào Fig.2 theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.4A(a) là hình vẽ phối cảnh thể hiện môđun anten thứ ba 246 khi quan sát từ một phía bên, và Fig.4A(b) là hình vẽ phối cảnh thể hiện môđun anten thứ ba 246 khi quan sát từ phía bên kia. Fig.4A(c) là hình vẽ mặt cắt thể hiện môđun anten thứ ba 246 được cắt theo đường X-X' trên Fig.4A.

Như được thể hiện trên Fig.4A, theo một phương án, môđun anten thứ ba 246 có thể có bảng mạch in 410, mảng anten 430, RFIC 452, và PMIC 454. Theo cách khác, môđun anten thứ ba 246 có thể còn có chi tiết chấn 490. Theo các phương án khác, ít nhất một trong số các bộ phận như nêu trên có thể được loại bỏ hoặc ít nhất hai trong số các bộ phận có thể được tạo ra liền khối.

Bảng mạch in 410 có thể có các lớp dẫn điện và các lớp không dẫn điện được xếp chồng xen kẽ với các lớp dẫn điện. Bảng mạch in 410 có thể tạo ra các mối nối điện giữa bảng mạch in 410 và/hoặc các bộ phận điện tử khác nhau nằm bên ngoài bằng cách sử dụng các dây dẫn và các lỗ VIA dẫn điện được tạo ra trên lớp dẫn điện.

Mảng anten 430 (ví dụ, số chỉ dẫn 248 trên Fig.2) có thể có nhiều phần tử anten 432, 434, 436, hoặc 438 được bố trí để tạo ra một chùm tia định hướng. Như được thể

hiện trên hình vẽ, các phần tử anten 432, 434, 436, hoặc 438 có thể được tạo ra ở bề mặt thứ nhất của bảng mạch in 410. Theo một phương án khác, mảng anten 430 có thể được tạo ra bên trong bảng mạch in 410. Theo phương án này, mảng anten 430 có thể có hình dạng hoặc kiểu giống hoặc khác nhau trong số nhiều mảng anten (ví dụ, mảng anten kiểu lưỡng cực và/hoặc mảng anten kiểu đệm vá).

RFIC 452 (ví dụ, RFIC thứ ba 226 theo Fig.2) có thể được bố trí ở một vùng khác (ví dụ, bề mặt thứ hai đối diện với bề mặt thứ nhất) của bảng mạch in 410 nằm cách xa mảng anten. RFIC 452 được làm thích ứng để xử lý các tín hiệu của dải tần số đã chọn được truyền/thu nhờ mảng anten 430. Theo một phương án, khi truyền, RFIC 452 có thể biến đổi tín hiệu dải gốc thu được từ bộ xử lý truyền thông (không được thể hiện trên hình vẽ) thành tín hiệu RF của dải tần đã quy định. Khi thu, RFIC 452 có thể biến đổi tín hiệu RF nhận được nhờ mảng anten 430 thành tín hiệu dải gốc và truyền tín hiệu dải gốc tới bộ xử lý truyền thông.

Theo một phương án khác, khi truyền, RFIC 452 có thể biến đổi tăng tín hiệu IF (ví dụ, tần số từ khoảng 9 GHz tới khoảng 11 GHz) thu được từ mạch tích hợp tần số trung gian (IFIC: Intermediate Frequency Integrate Circuit) (ví dụ, số chỉ dẫn 228 trên Fig.2) thành tín hiệu RF của dải tần đã chọn. Khi thu, RFIC 452 có thể biến đổi giảm tín hiệu RF thu được nhờ mảng anten 430, biến đổi tín hiệu RF thành một tín hiệu IF, và truyền tín hiệu IF này tới IFIC.

PMIC 454 có thể được bố trí ở một phần diện tích khác (ví dụ, bề mặt thứ hai) của bảng mạch in 410 nằm cách xa mảng anten 430. PMIC 454 có thể tiếp nhận điện áp từ PCB chính (không được thể hiện trên hình vẽ) để tạo ra nguồn điện cần thiết đối với các bộ phận khác nhau (ví dụ, RFIC 452) trên môđun anten.

Chi tiết chắn 490 có thể được bố trí ở một phần (ví dụ, bề mặt thứ hai) của bảng mạch in 410 để chắn điện từ cho ít nhất một bộ phận trong số RFIC 452 hoặc PMIC 454. Theo một phương án, chi tiết chắn 490 có thể là vỏ chắn.

Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, theo các phương án khác nhau, môđun anten thứ ba 246 có thể được nối điện với một bảng mạch in khác (ví dụ, bảng mạch chính) nhờ môđun giao diện. Môđun giao diện có thể có chi tiết nối, ví dụ, đầu

nối cáp đồng trục, đầu nối bảng mạch với bảng mạch, giao diện Interposer, hoặc bảng mạch in mềm (FPCB: Flexible Printed Circuit Board). RFIC 452 và/hoặc PMIC 454 của môđun anten có thể được nối điện với bảng mạch in nhờ chi tiết nối.

Fig.4B là hình vẽ mặt cắt thể hiện môđun anten thứ ba 246 được cắt theo đường Y-Y' trên Fig.4A(a) theo một phương án của sáng chế. Bảng mạch in 410 theo phương án minh họa có thể có lớp anten 411 và lớp mạng 413.

Theo Fig.4B, lớp anten 411 có thể có ít nhất một lớp điện môi 437-1, và phần tử anten 436 và/hoặc chi tiết tiếp sóng 425 được tạo ra trên hoặc bên trong mặt ngoài của lớp điện môi. Chi tiết tiếp sóng 425 có thể có điểm tiếp sóng nguồn điện 427 và/hoặc đường cấp nguồn điện 429.

Lớp mạng 413 có thể có ít nhất một lớp điện môi 437-2, ít nhất một lớp nối đất 433, ít nhất một lỗ liên kết thẳng đứng (VIA: Vertical Interconnect Access) dẫn điện 435, đường truyền dẫn 423, và/hoặc đường cấp nguồn điện 429 được tạo ra trên hoặc bên trong mặt ngoài của lớp điện môi.

Hơn nữa, theo phương án được minh họa, RFIC 452 (ví dụ, RFIC thứ ba 226 theo Fig.2) trên Fig.4A(c) có thể được nối điện với lớp mạng 413 nhờ, ví dụ, các vết hàn thứ nhất và thứ hai 440-1 và 440-2. Theo các phương án khác, các kết cấu nối khác nhau (ví dụ, vết hàn hoặc mảng lưới bi hàn (BGA: Ball Grid Array)) để thay cho các vết hàn có thể được sử dụng. RFIC 452 có thể được nối điện với phần tử anten 436 nhờ vết hàn thứ nhất 440-1, đường truyền dẫn 423, và chi tiết tiếp sóng 425. RFIC 452 còn có thể được nối điện với lớp nối đất 433 nhờ vết hàn thứ hai 440-2 và lỗ VIA dẫn điện 435. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, RFIC 452 còn có thể được nối điện với môđun giao diện như nêu trên nhờ đường cấp nguồn điện 429.

Fig.5A là hình vẽ phối cảnh thể hiện môđun anten theo một phương án của sáng chế. Fig.5B là hình chiếu bằng thể hiện môđun anten 500 theo một phương án của sáng chế.

Môđun anten 500 theo Fig.5A và Fig.5B có thể tương tự ít nhất một phần với môđun anten thứ ba 246 theo Fig.2 hoặc có thể còn có các bộ phận khác của môđun anten.

Theo Fig.5A và Fig.5B, môđun anten 500 có thể có bảng mạch in 590, mảng anten thứ nhất AR1 có nhiều đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 được bố trí ở bảng mạch in 590, mảng anten thứ hai AR2 có nhiều đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580, và/hoặc mạch truyền thông không dây 595 được bố trí ở bảng mạch in 590 và nối điện với mảng anten thứ nhất AR1 và mảng anten thứ hai AR2.

Bảng mạch in 590 có thể có bề mặt thứ nhất 591 hướng theo hướng thứ nhất (hướng ①) và bề mặt thứ hai 592 hướng theo hướng (hướng ②) ngược với hướng của bề mặt thứ nhất 591. Mảng anten thứ nhất AR1 và mảng anten thứ hai AR2 có thể được bố trí để tạo ra mẫu hình chùm tia theo hướng thứ nhất (hướng ①). Mạch truyền thông không dây 595 có thể được bố trí ở bề mặt thứ hai 592 của bảng mạch in 590. Theo một phương án khác, mạch truyền thông không dây 595 có thể được bố trí trong khoảng trống bên trong của thiết bị điện tử nằm cách xa bảng mạch in 590 và được nối điện với bảng mạch in 590 nhờ chi tiết nối điện. Các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 và các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 có thể được nối điện với mạch truyền thông không dây 595. Mạch truyền thông không dây 595 có thể được làm thích ứng để truyền và/hoặc thu các tần số vô tuyến nằm trong khoảng từ 3 GHz tới 100 GHz nhờ mảng anten thứ nhất AR1 và/hoặc mảng anten thứ hai AR2. Mạch truyền thông không dây 595 có thể được làm thích ứng để truyền và/hoặc thu tín hiệu của dải tần số thứ nhất (ví dụ, dải tần 39 GHz) nhờ mảng anten thứ nhất AR1. Mạch truyền thông không dây 595 có thể được làm thích ứng để truyền và/hoặc thu tín hiệu trong dải tần số thứ hai (ví dụ, dải tần 28 GHz) thấp hơn dải tần số thứ nhất nhờ mảng anten thứ hai AR2.

Các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 có thể có đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, đệm vá dẫn điện thứ hai 520, đệm vá dẫn điện thứ ba 530, hoặc đệm vá dẫn điện thứ tư 540 được bố trí ở các khoảng cách đồng đều ở bề mặt thứ nhất 591 của bảng mạch in 590 hoặc trong vùng gần với bề mặt thứ nhất 591 bên trong bảng mạch in 590. Các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 có thể có đệm vá dẫn điện

thứ năm 550, đệm vá dẫn điện thứ sáu 560, đệm vá dẫn điện thứ bảy 570, hoặc đệm vá dẫn điện thứ tám 580 được nối chồng ít nhất một phần lần lượt với các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540, có cùng tâm, và nằm bên dưới các đệm vá dẫn điện tương ứng, khi quan sát từ bên trên bề mặt thứ nhất 591. Theo một phương án, các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 và các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 có thể được bố trí trong các lớp cách điện khác nhau của bảng mạch in 590. Các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 có thể được bố trí giữa các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 và bề mặt thứ hai 592 của bảng mạch in 590. Các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 có thể được tạo ra sao cho có kích thước nhỏ hơn kích thước của các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580.

Các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 có thể gần như có cùng hình dạng. Các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 có thể gần như có cùng hình dạng. Từng đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 và từng đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 tương ứng với nó có thể có cùng cấu trúc bố trí. Một phương án của sáng chế thể hiện và mô tả môđun anten 500 có mảng anten thứ hai AR2 có bốn đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 được ghép cặp với mảng anten thứ nhất AR1 có bốn đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540, nhưng sáng chế không bị giới hạn như vậy. Ví dụ, môđun anten 500 có thể có một, hai, ba, hoặc năm hoặc nhiều hơn các đệm vá dẫn điện thứ nhất là mảng anten thứ nhất AR1 và có một, hai, ba hoặc năm hoặc nhiều hơn các đệm vá dẫn điện thứ hai được ghép cặp với các đệm vá dẫn điện thứ nhất là mảng anten thứ hai AR2.

Môđun anten 500 có thể vận hành là anten phân cực kép trong dải tần số thứ nhất qua các điểm tiếp sóng 511, 512, 521, 522, 531, 532, 541, và 542 được bố trí ở từng đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540. Môđun anten 500 có thể vận hành là anten phân cực kép trong dải tần số thứ hai qua các điểm tiếp sóng 551, 552, 561, 562, 571, 572, 581, và 582 được bố trí ở từng đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580. Các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 và các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 có thể được tạo ra có hình dạng có cấu trúc đối xứng theo phương thẳng đứng và theo chiều ngang để tạo ra anten phân cực kép. Ví

dụ, các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 và các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 có thể được tạo ra có dạng hình vuông, hình tròn, hoặc hình bát giác.

Đệm vá dẫn điện thứ nhất 510 có thể có điểm tiếp sóng thứ nhất 511 và/hoặc điểm tiếp sóng thứ hai 512. Đệm vá dẫn điện thứ hai 520 có thể có điểm tiếp sóng thứ ba 521 và/hoặc điểm tiếp sóng thứ tư 522. Đệm vá dẫn điện thứ ba 530 có thể có điểm tiếp sóng thứ năm 531 và/hoặc điểm tiếp sóng thứ sáu 532. Đệm vá dẫn điện thứ tư 540 có thể có điểm tiếp sóng thứ bảy 541 và/hoặc điểm tiếp sóng thứ tám 542. Mạch truyền thông không dây 595 có thể được làm thích ứng để truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ nhất có trạng thái phân cực thứ nhất qua điểm tiếp sóng thứ nhất 511, điểm tiếp sóng thứ ba 521, điểm tiếp sóng thứ năm 531, và/hoặc điểm tiếp sóng thứ bảy 541 trong dải tần số thứ nhất. Mạch truyền thông không dây 595 có thể được làm thích ứng để truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ hai có trạng thái phân cực thứ hai qua điểm tiếp sóng thứ hai 512, điểm tiếp sóng thứ tư 522, điểm tiếp sóng thứ sáu 532, và/hoặc điểm tiếp sóng thứ tám 542 trong dải tần số thứ nhất. Mạch truyền thông không dây 595 có thể truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ nhất và/hoặc tín hiệu thứ hai là giống hoặc khác nhau trong dải tần số thứ nhất.

Đệm vá dẫn điện thứ năm 550 có thể có điểm tiếp sóng thứ chín 551 và/hoặc điểm tiếp sóng thứ mười 552. Đệm vá dẫn điện thứ sáu 560 có thể có điểm tiếp sóng thứ mười một 561 và/hoặc điểm tiếp sóng thứ mười hai 562. Đệm vá dẫn điện thứ bảy 570 có thể có điểm tiếp sóng thứ mười ba 571 và/hoặc điểm tiếp sóng thứ mười bốn 572. Đệm vá dẫn điện thứ tám 580 có thể có điểm tiếp sóng thứ mười lăm 581 và/hoặc điểm tiếp sóng thứ mười sáu 582. Mạch truyền thông không dây 595 có thể được làm thích ứng để truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ ba có trạng thái phân cực thứ ba giống như trạng thái phân cực thứ nhất qua điểm tiếp sóng thứ chín 551, điểm tiếp sóng thứ mười một 561, điểm tiếp sóng thứ mười ba 571, và/hoặc điểm tiếp sóng thứ mười lăm 581 trong dải tần số thứ hai. Mạch truyền thông không dây 595 có thể được làm thích ứng để truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ tư có trạng thái phân cực thứ tư giống như trạng thái phân cực thứ hai qua điểm tiếp sóng thứ mười 552, điểm tiếp sóng thứ mười hai 562, điểm tiếp sóng thứ mười bốn 572, và/hoặc điểm tiếp sóng thứ mười sáu 582 trong dải

tần số thứ hai. Mạch truyền thông không dây 595 có thể truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ ba và/hoặc tín hiệu thứ tư là giống hoặc khác nhau trong dải tần số thứ hai.

Khi mô tả có dựa vào Fig.5B, môđun anten 500 vận hành với chế độ phân cực kép hai dải tần dựa trên mối tương quan định vị của đệm vá dẫn điện thứ nhất 510 có điểm tiếp sóng thứ nhất 511 và/hoặc điểm tiếp sóng thứ hai 512 và đệm vá dẫn điện thứ năm 550 có điểm tiếp sóng thứ chín 551 và/hoặc điểm tiếp sóng thứ mười 552 được mô tả, nhưng mối tương quan định vị của số lượng còn lại trong số các đệm vá dẫn điện thứ nhất 520, 530, và 540 và số lượng còn lại trong số các đệm vá dẫn điện thứ hai 560, 570, và 580 có thể cũng gần như có cùng hình dạng.

Theo Fig.5B, môđun anten 500 có thể có bảng mạch in 590, nhiều đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 nằm ở bề mặt thứ nhất 591 của bảng mạch in 590 hoặc bên trong bảng mạch in 590 kề sát bề mặt thứ nhất 591, và có tâm trùng với tâm của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540, khi quan sát từ bên trên bề mặt thứ nhất 591, và nhiều đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 nằm bên trong bảng mạch in 590 ở cách xa bề mặt thứ nhất 591 hơn so với các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540. Bảng mạch in 590 có thể có cạnh bên thứ nhất 593. Cạnh bên thứ nhất 593 này có thể là cạnh nằm gần hơn với phần dẫn điện (ví dụ, phần dẫn điện 821 theo Fig.8) của chi tiết cạnh bên (ví dụ, chi tiết cạnh bên 820 theo Fig.8) của thiết bị điện tử (ví dụ, thiết bị điện tử 800 theo Fig.8) sẽ được mô tả sau trong số các cạnh tương đối dài của bảng mạch in hình chữ nhật 590.

Đệm vá dẫn điện thứ nhất 510 có thể có điểm tiếp sóng thứ nhất 511 để truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ nhất và/hoặc điểm tiếp sóng thứ hai 512 để truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ hai. Điểm tiếp sóng thứ nhất 511 và/hoặc điểm tiếp sóng thứ hai 512 có thể được bố trí sao cho có các đặc tính phân cực cơ bản khác nhau trong dải tần số thứ nhất. Điểm tiếp sóng thứ nhất 511 có thể được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ nhất L1 đi qua tâm của đệm vá dẫn điện thứ nhất 510. Điểm tiếp sóng thứ hai 512 có thể đi qua tâm của đệm vá dẫn điện thứ nhất 510 và được quay với góc gần như 90° so với đường thẳng tưởng tượng thứ nhất L1 để được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ hai L2 giao theo phương thẳng đứng với đường thẳng tưởng tượng thứ nhất L1.

Đệm và dẫn điện thứ năm 550 có thể có điểm tiếp sóng thứ chín 551 để truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ ba và/hoặc điểm tiếp sóng thứ mười 552 để truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ tư. Điểm tiếp sóng thứ chín 551 và điểm tiếp sóng thứ mười 552 có thể được bố trí sao cho có các đặc tính phân cực cơ bản khác nhau trong dải tần số thứ hai. Điểm tiếp sóng thứ chín 551 có thể có đặc tính phân cực giống như đặc tính phân cực của điểm tiếp sóng thứ nhất 511. Điểm tiếp sóng thứ mười 552 có thể có đặc tính phân cực giống như đặc tính phân cực của điểm tiếp sóng thứ hai 512. Điểm tiếp sóng thứ chín 551 có thể được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ nhất L1. Điểm tiếp sóng thứ mười 552 có thể được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ hai L2.

Khi phần dẫn điện (ví dụ, phần dẫn điện 821 theo Fig.8) được bố trí gần môđun anten, hiệu quả phát xạ trong dải tần số thứ nhất và/hoặc dải tần số thứ hai có thể được giảm bớt theo vị trí định vị của các điểm tiếp sóng 511, 512, 551, và 552. Do đó, khi hai đệm và dẫn điện 510 và 550 được nối chồng ít nhất một phần và được sử dụng làm anten phân cực kép hai dải tần, để đảm bảo tính năng phát xạ, các điểm tiếp sóng 511, 512, 551, và 552 có thể được bố trí có xét đến phần dẫn điện.

Bảng mạch in 590 có thể có cạnh bên thứ nhất 593 (ví dụ, cạnh dài thứ nhất) nằm song song với hướng định vị của các đệm và dẫn điện 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, và 580, và nằm kề sát chi tiết dẫn điện (ví dụ, phần dẫn điện 821 theo Fig.8). Điểm tiếp sóng thứ nhất 511 và/hoặc điểm tiếp sóng thứ hai 512 được bố trí ở đệm và dẫn điện thứ nhất 510 có thể được bố trí sao cho gần như có cùng khoảng cách thẳng đứng thứ nhất d_1 tính từ cạnh bên thứ nhất 593 của bảng mạch in 590. Điểm tiếp sóng thứ chín 551 và/hoặc điểm tiếp sóng thứ mười 552 được bố trí ở đệm và dẫn điện thứ năm 550 có thể được bố trí sao cho gần như có cùng khoảng cách thẳng đứng thứ hai d_2 tính từ cạnh bên thứ nhất 593 của bảng mạch in 590. Khoảng cách thẳng đứng thứ nhất d_1 giữa hai điểm tiếp sóng 511 và 512 của đệm và dẫn điện thứ nhất 510 vận hành trong dải tần số thứ nhất và cạnh bên thứ nhất 593 có thể nhỏ hơn khoảng cách thẳng đứng thứ hai d_2 giữa hai điểm tiếp sóng 551 và 552 và cạnh bên thứ nhất 593 của đệm và dẫn điện thứ năm 550 vận hành trong dải tần số thứ hai thấp hơn dải tần số thứ nhất. Do đó, thậm chí nếu các điểm tiếp sóng 511 và 512 của đệm và dẫn điện 510 vận hành trong dải tần số tương đối cao hơn (ví dụ, dải tần số thứ nhất) nằm kề sát với các phần

dẫn điện (ví dụ, phần dẫn điện 821 theo Fig.8) của thiết bị điện tử, thay đổi của tính năng phát xạ có thể ở mức nhỏ.

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt thể hiện môđun anten 500 được cắt theo đường A-A' trên Fig.5B theo một phương án của sáng chế.

Theo Fig.6, cấu trúc định vị của đệm và dẫn điện thứ nhất 510 được bố trí ở bảng mạch in 590 của môđun anten 500 và đệm và dẫn điện thứ năm 550 tương ứng với nó được thể hiện và mô tả, nhưng đệm và dẫn điện thứ hai (ví dụ, đệm và dẫn điện thứ hai 520 theo Fig.5A) và đệm và dẫn điện thứ sáu (ví dụ, đệm và dẫn điện thứ sáu 560 theo Fig.5A) tương ứng với nó, đệm và dẫn điện thứ ba (ví dụ, đệm và dẫn điện thứ ba 530 theo Fig.5A) và đệm và dẫn điện thứ bảy (ví dụ, đệm và dẫn điện thứ bảy 570 theo Fig.5A) tương ứng với nó, và/hoặc đệm và dẫn điện thứ tư (ví dụ, đệm và dẫn điện thứ tư 540 theo Fig.5A) và đệm và dẫn điện thứ tám (ví dụ, đệm và dẫn điện thứ tám 580 theo Fig.5A) tương ứng với nó có thể gần như có cùng hình dạng.

Theo Fig.6, môđun anten 500 có thể có cấu trúc anten có bảng mạch in 590 và đệm và dẫn điện thứ nhất 510 và đệm và dẫn điện thứ năm 550 có cùng tâm trên bảng mạch in 590 và được bố trí ở các lớp cách điện khác nhau. Bảng mạch in 590 có thể có bề mặt thứ nhất 591 hướng theo hướng thứ nhất (hướng ①) và bề mặt thứ hai 592 hướng theo hướng (hướng ②) ngược với hướng của bề mặt thứ nhất 591. Bảng mạch in 590 có thể có nhiều lớp cách điện. Bảng mạch in 590 có thể có vùng lớp thứ nhất 5901 có ít nhất một lớp cách điện và/hoặc vùng lớp thứ hai 5902 liền kề với vùng lớp thứ nhất 5901 và có ít nhất một lớp cách điện khác. Môđun anten 500 có thể có đệm và dẫn điện thứ nhất 510 nằm ở lớp cách điện thứ nhất 5901a của vùng lớp thứ nhất 5901. Môđun anten 500 có thể có đệm và dẫn điện thứ năm 550 nằm ở lớp cách điện thứ hai 5901b ở cách xa hơn với lớp cách điện thứ nhất 5901a tính từ bề mặt thứ nhất 591 của vùng lớp thứ nhất 5901. Môđun anten 500 có thể có ít nhất một lớp nối đất 5903 nằm ở ít nhất một lớp cách điện thứ ba 5902a của vùng lớp thứ hai 5902. Ít nhất một lớp nối đất 5903 có thể được nối điện với nhau qua ít nhất một lỗ VIA dẫn điện 5904 trong vùng lớp thứ hai 5902. Theo một phương án khác của sáng chế, môđun anten 500 có thể có một lớp nối đất khác được bố trí sao cho được cách ly ra khỏi đệm và dẫn điện thứ nhất 510 và đệm và dẫn điện thứ năm 550 trong vùng lớp thứ nhất 5901.

Đệm và dẫn điện thứ nhất 510 có thể được bố trí ở lớp cách điện thứ nhất 5901a gần hơn với bề mặt thứ nhất 591 so với bề mặt thứ hai 592 trong vùng lớp thứ nhất 5901. Đệm và dẫn điện thứ nhất 510 có thể được bố trí sao cho được làm lộ ra ở bề mặt thứ nhất 591 bên trong vùng lớp thứ nhất 5901. Đệm và dẫn điện thứ năm 550 có thể được bố trí ở lớp cách điện thứ hai 5901b xa hơn so với đệm và dẫn điện thứ nhất 510 tính từ bề mặt thứ nhất 591 trong vùng lớp thứ nhất 5901. Đệm và dẫn điện thứ năm 550 có thể được bố trí ở lớp cách điện thứ hai 5901b của vùng lớp thứ nhất 5901. Khi quan sát từ bên trên bề mặt thứ nhất 591, đệm và dẫn điện thứ nhất 510 có thể được bố trí sao cho có tâm trùng với tâm của đệm và dẫn điện thứ năm 550 và nổi chông ít nhất một phần với đệm và dẫn điện thứ nhất 510. Khi quan sát từ bên trên bề mặt thứ nhất 591, đệm và dẫn điện thứ nhất 510 có thể được bố trí sao cho có kích thước nhỏ hơn kích thước của đệm và dẫn điện thứ năm 550 và/hoặc hình dạng giống như hình dạng của đệm và dẫn điện thứ năm 550.

Đệm và dẫn điện thứ nhất 510 có thể có điểm tiếp sóng thứ nhất 511 nằm dẫn qua chi tiết tiếp sóng thứ nhất 5111 được bố trí xuyên qua ít nhất vùng lớp thứ nhất 5901 theo phương thẳng đứng và/hoặc điểm tiếp sóng thứ hai 512 nằm dẫn qua chi tiết tiếp sóng thứ hai 5121. Chi tiết tiếp sóng thứ nhất 5111 và chi tiết tiếp sóng thứ hai 5121 có thể có các lỗ VIA dẫn điện để xuyên qua vùng lớp thứ nhất 5101 và tiếp xúc vật lý với đệm và dẫn điện thứ nhất 510 để tạo ra các điểm tiếp sóng 511 và 512. Chi tiết tiếp sóng thứ nhất 5111 có thể được nối điện với mạch truyền thông không dây 595 nhờ đường tiếp sóng thứ nhất 5905 nằm ở vùng lớp thứ hai 5902. Điểm tiếp sóng thứ hai 512 có thể được nối điện với mạch truyền thông không dây 595 nhờ đường tiếp sóng thứ hai 5906 nằm ở vùng lớp thứ hai 5902. Đường tiếp sóng thứ nhất 5905 và/hoặc đường tiếp sóng thứ hai 5906 có thể được bố trí sao cho được ngắt nối điện ra khỏi ít nhất một lớp nối đất 5903 nằm ở lớp cách điện thứ ba 5902a của vùng lớp thứ hai 5902.

Đệm và dẫn điện thứ năm 550 có thể có điểm tiếp sóng thứ chín 551 nằm dẫn qua chi tiết tiếp sóng thứ chín 5511 được bố trí xuyên qua ít nhất vùng lớp thứ nhất 5901 theo phương thẳng đứng và/hoặc điểm tiếp sóng thứ mười 552 nằm dẫn qua chi tiết tiếp sóng thứ mười 5521. Chi tiết tiếp sóng thứ chín 5511 và/hoặc chi tiết tiếp sóng

thứ mười 5501 có thể có các lỗ VIA dẫn điện để xuyên qua vùng lớp thứ nhất 5901 và tiếp xúc vật lý với đệm vá dẫn điện thứ năm 550 để tạo ra các điểm tiếp sóng 551 và 552. Chi tiết tiếp sóng thứ chín 5511 có thể được nối điện với mạch truyền thông không dây 595 nhờ đường tiếp sóng thứ ba 5907 nằm ở vùng lớp thứ hai 5902. Chi tiết tiếp sóng thứ mười 5251 có thể được nối điện với mạch truyền thông không dây 595 nhờ đường tiếp sóng thứ tư 5908 nằm ở vùng lớp thứ hai 5902. đường tiếp sóng thứ ba 5907 và/hoặc đường tiếp sóng thứ tư 5908 có thể được bố trí sao cho được ngắt nối điện ra khỏi ít nhất một lớp nối đất 5903 nằm ở lớp cách điện thứ ba 5902a của vùng lớp thứ hai 5902.

Fig.7A tới Fig.7C là các hình vẽ mặt cắt một phần thể hiện môđun anten 500 theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo Fig.7A tới Fig.7C, các số chỉ dẫn giống hệt được sử dụng để biểu thị các phần tử cơ bản giống như trên Fig.6, và phần mô tả chi tiết về chúng có thể được loại bỏ.

Như đã mô tả trên đây, cấu trúc tiếp sóng trực tiếp của điểm tiếp sóng thứ nhất 511, điểm tiếp sóng thứ hai 512, điểm tiếp sóng thứ chín 551, và/hoặc điểm tiếp sóng thứ mười 552 nhờ chi tiết tiếp sóng thứ nhất 5111, chi tiết tiếp sóng thứ hai 5121, chi tiết tiếp sóng thứ chín 5511, và chi tiết tiếp sóng thứ mười 5521 ở trạng thái tiếp xúc vật lý với đệm vá dẫn điện thứ nhất 510 và/hoặc các đệm vá dẫn điện thứ năm 550 đã được mô tả, nhưng theo các phương án của sáng chế, ít nhất một điểm tiếp sóng trong số điểm tiếp sóng thứ nhất 511, điểm tiếp sóng thứ hai 512, điểm tiếp sóng thứ chín 551, hoặc điểm tiếp sóng thứ mười 552 có thể được nối điện với đệm vá dẫn điện theo cách ghép nối điện dung qua chi tiết tiếp sóng.

Theo Fig.7A, đệm vá dẫn điện thứ nhất 510 có thể được nối điện với điểm tiếp sóng thứ nhất 511 nhờ chi tiết tiếp sóng thứ nhất 5111 được bố trí sao cho được ghép nối điện dung với đệm vá dẫn điện thứ nhất 510 trong vùng lớp thứ nhất 5901. Đệm vá dẫn điện thứ nhất 510 có thể được nối điện với điểm tiếp sóng thứ hai 512 nhờ chi tiết tiếp sóng thứ hai 5121 được bố trí sao cho được ghép nối điện dung với đệm vá dẫn điện thứ nhất 510 trong vùng lớp thứ nhất 5901.

Theo Fig.7B, đệm và dẫn điện thứ năm 550 có thể được nối điện với điểm tiếp sóng thứ chín 551 nhờ chi tiết tiếp sóng thứ chín 5511 được bố trí sao cho được nối điện dung với đệm và dẫn điện thứ năm 550 trong vùng lớp thứ nhất 5901. Đệm và dẫn điện thứ năm 550 có thể được nối điện với điểm tiếp sóng thứ mười 552 nhờ chi tiết tiếp sóng thứ mười 5521 được bố trí sao cho được nối điện dung với đệm và dẫn điện thứ năm 550 trong vùng lớp thứ nhất 5901.

Theo Fig.7C, mỗi một trong số điểm tiếp sóng thứ nhất 511 và điểm tiếp sóng thứ hai 512 của đệm và dẫn điện thứ nhất 510, và điểm tiếp sóng thứ chín 551 và điểm tiếp sóng thứ mười 552 của đệm và dẫn điện thứ năm 550 có thể được nối điện sao cho được ghép nối điện dung với từng đệm và dẫn điện 510 và 550 nhờ chi tiết tiếp sóng thứ nhất 5111, chi tiết tiếp sóng thứ hai 5121, chi tiết tiếp sóng thứ chín 5511, và chi tiết tiếp sóng thứ mười 5521.

Các đệm dẫn điện nối với từng chi tiết tiếp sóng 5111, 5121, 5511, và 5521 và được bố trí sao cho được ghép nối điện dung với từng đệm và dẫn điện 510 và 520 và có diện tích ghép nối định trước có thể còn được bố trí giữa từng điểm tiếp sóng 511, 512, 551, và 552 và từng đệm và dẫn điện 510 và 550.

Fig.8 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện trạng thái trong đó môđun anten 500 được gắn trong thiết bị điện tử 800 theo một phương án của sáng chế.

Thiết bị điện tử 800 theo Fig.8 có thể tương tự ít nhất một phần với thiết bị điện tử 101 theo Fig.1 hoặc thiết bị điện tử 300 theo Fig.3A hoặc có thể còn có các phương án khác của thiết bị điện tử.

Theo Fig.8, thiết bị điện tử 800 có thể bao gồm vỏ 810 có tấm trước (ví dụ, tấm trước 830 theo Fig.9A) hướng theo hướng thứ nhất (ví dụ, hướng Z trên Fig.9A), tấm sau (ví dụ, tấm sau 840 theo Fig.9A) hướng theo hướng (ví dụ, hướng Z trên Fig.9A) đối diện với hướng của tấm trước 830, và chi tiết cạnh bên 820 bao quanh khoảng trống 8001 giữa tấm trước 830 và tấm sau 840. Chi tiết cạnh bên 820 có thể có phần dẫn điện 821 được tạo ra ít nhất một phần và phần polyme 822 (ví dụ, phần không dẫn điện) được đệm chèn vào phần dẫn điện 821. Phần polyme 822 có thể được thay thế

bằng khoảng trống hoặc vật liệu điện môi khác. Phần polyme 822 có thể được nối về kết cấu với phần dẫn điện 821.

Môđun anten 500 có thể được gắn trong khoảng trống bên trong 8001 của thiết bị điện tử 800 sao cho các đệm vá dẫn điện (ví dụ, các đệm vá dẫn điện 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, và 580 theo Fig.9B) hướng về phía chi tiết cạnh bên 820. Ví dụ, môđun anten 500 có thể được gắn ở phần gắn môđun 8201 nằm ở chi tiết cạnh bên 820 sao cho bề mặt thứ nhất 591 của bảng mạch in 590 hướng về phía chi tiết cạnh bên 820. Trong ít nhất một phần diện tích của chi tiết cạnh bên 820 hướng về phía môđun anten 500, phần polyme 822 có thể được bố trí để tạo ra mẫu hình chùm tia theo một hướng (hướng trục X) hướng về phía bề mặt thứ nhất 591 của bảng mạch in 590.

Fig.9A là một phần hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị điện tử được cắt theo đường B-B' trên Fig.8 theo một phương án của sáng chế. Fig.9B là một phần hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị điện tử 800 được cắt theo đường C-C' trên Fig.8 theo phương án này của sáng chế. Fig.9B thể hiện môđun anten 500 được bố trí nhìn thấy được từ bên ngoài của chi tiết cạnh bên 820 với phần polyme 822 được loại bỏ theo phương án này của sáng chế.

Theo Fig.9A và Fig.9B, bảng mạch in 590 của môđun anten 500 có thể được gắn ở phần gắn môđun 8201 của chi tiết cạnh bên 820 để có một vùng được nối chồng ít nhất một phần với phần dẫn điện 821 khi chi tiết cạnh bên 820 được quan sát từ bên ngoài. Nhờ cấu trúc gắn sử dụng phần gắn môđun 8201, độ dày của thiết bị điện tử 800 theo hướng gắn của bảng mạch in 590 có thể được giảm bớt, và bảng mạch in 590 có thể được gắn chắc chắn trong chi tiết cạnh bên 820.

Khi chi tiết cạnh bên 820 được quan sát từ bên ngoài, ít nhất một số vùng của bảng mạch in 590 có thể được bố trí để nối chồng với phần dẫn điện 821. Cạnh bên thứ nhất 593 của bảng mạch in 590 có thể được bố trí gần nhất với phần dẫn điện 821 của chi tiết cạnh bên 820. Khi chi tiết cạnh bên 820 được quan sát từ bên ngoài, các đệm vá dẫn điện 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, và 580 của môđun anten 500 có thể được bố trí sao cho không nối chồng với phần dẫn điện 821. Theo một phương án khác của sáng chế, khi chi tiết cạnh bên 820 được quan sát từ bên ngoài, các đệm vá dẫn điện

510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, và 580 của môđun anten 500 có thể được bố trí sao cho nổi chông ít nhất một phần với phần dẫn điện 821. Trong trường hợp này, khi chi tiết cạnh bên 820 được quan sát từ bên ngoài, các điểm tiếp sóng 511, 512, 521, 522, 531, 532, 541, 542, 551, 552, 561, 562, 571, 572, 581, và 582 có thể được bố trí ở vị trí không nổi chông với phần dẫn điện 821.

Bảng mạch in 590 có thể có cạnh bên thứ nhất 593 (ví dụ, cạnh dài thứ nhất) nằm song song với hướng định vị của các đệm vá dẫn điện 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, và 580 và được bố trí liền kề với phần dẫn điện (ví dụ, chi tiết dẫn điện 821 theo Fig.8). Các điểm tiếp sóng 511, 512, 521, 522, 531, 532, 541, và 542 nằm ở các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 có thể được bố trí sao cho có cùng khoảng cách thẳng đứng thứ nhất d_1 tính từ cạnh bên thứ nhất 593 của bảng mạch in 590 nằm gần nhất với phần dẫn điện 821. Các điểm tiếp sóng 551, 552, 561, 562, 571, 572, 581, và 582 nằm ở các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 có thể được bố trí sao cho có cùng khoảng cách thẳng đứng thứ hai d_2 tính từ cạnh bên thứ nhất 593 của bảng mạch in 590 nằm gần nhất với phần dẫn điện 821. Khoảng cách thẳng đứng thứ nhất d_1 giữa các điểm tiếp sóng 511, 512, 521, 522, 531, 532, 541, và 542 của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 vận hành trong dải tần số thứ nhất và cạnh bên thứ nhất 593 có thể nhỏ hơn khoảng cách thẳng đứng thứ hai d_2 giữa các điểm tiếp sóng 551, 552, 561, 562, 571, 572, 581, và 582 của các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 vận hành trong dải tần số thứ hai thấp hơn dải tần số thứ nhất và cạnh bên thứ nhất 593.

Theo một phương án khác của sáng chế, các điểm tiếp sóng 511, 512, 521, 522, 531, 532, 541, và 542 được bố trí ở các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 có thể được bố trí sao cho gần như có cùng khoảng cách thẳng đứng thứ ba d_3 so với phần dẫn điện 821. Các điểm tiếp sóng 551, 552, 561, 562, 571, 572, 581, và 582 được bố trí ở các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 có thể được bố trí sao cho gần như có cùng khoảng cách thẳng đứng thứ tư d_4 so với phần dẫn điện 821. Khoảng cách thẳng đứng thứ ba d_3 có thể nhỏ hơn hoặc lớn hơn khoảng cách thẳng đứng thứ nhất d_1 . Khoảng cách thẳng đứng thứ tư d_4 có thể nhỏ hơn hoặc lớn hơn khoảng cách thẳng đứng thứ hai d_2 . Khoảng cách thẳng đứng thứ ba d_3 giữa phần dẫn

điện 821 và các điểm tiếp sóng 511, 512, 521, 522, 531, 532, 541, và 542 của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 vận hành trong dải tần số thứ nhất và phần dẫn điện 821 có thể nhỏ hơn khoảng cách thẳng đứng thứ tư d4 giữa phần dẫn điện 821 và các điểm tiếp sóng 551, 552, 561, 562, 571, 572, 581, và 582 của các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 vận hành trong dải tần số thứ hai thấp hơn dải tần số thứ nhất. Sở dĩ như vậy vì các đệm vá dẫn điện 510, 520, 530, và 540 vận hành trong dải tần số tương đối cao hơn (ví dụ, dải tần số thứ nhất) phản ứng không nhạy với các thay đổi của tính năng phát xạ thậm chí khi các đệm vá dẫn điện 510, 520, 530, và 540 kề sát với phần dẫn điện 821 của thiết bị điện tử 800.

Fig.10A và Fig.10B là các đồ thị thể hiện đặc tính tăng ích cực đại của trạng thái phân cực kép trong dải tần số thứ nhất theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo Fig.9B tới Fig.10B, khi mô tả độ tăng tích cực đại của trạng thái phân cực kép được thiết lập thẳng đứng trong dải tần số thứ nhất (ví dụ, tần số từ 37 GHz tới 40 GHz) của môđun anten 500, có thể thấy rằng các độ tăng tích cực đại (LB_feed_up $\pm$ 45) 1001 và 1004 của trường hợp trong đó các điểm tiếp sóng 511, 512, 521, 522, 531, 532, 541, và 542 của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 nằm gần phần dẫn điện 821 hơn so với các điểm tiếp sóng 551, 552, 561, 562, 571, 572, 581, và 582 của các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 là tốt hơn so với các độ tăng tích cực đại (HB_feed_up $\pm$ 45) 1002 và 1005 của trường hợp trong đó các điểm tiếp sóng 511, 512, 521, 522, 531, 532, 541, và 542 của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 được bố trí tính từ phần dẫn điện 821 xa hơn so với các điểm tiếp sóng 551, 552, 561, 562, 571, 572, 581, và 582 của các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 hoặc các độ tăng tích cực đại (Default $\pm$ 45) 1003 và 1006 của trường hợp trong đó các điểm tiếp sóng 511, 512, 521, 522, 531, 532, 541, và 542 của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 được kết hợp với các điểm tiếp sóng 551, 552, 561, 562, 571, 572, 581, và 582 của các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 để được bố trí kề sát phần dẫn điện 821.

Fig.11A và Fig.11B là các đồ thị thể hiện đặc tính tăng ích cực đại của trạng thái phân cực kép trong dải tần số thứ hai theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo Fig.9B, Fig.11A, và Fig.11B, khi mô tả độ tăng tích cực đại của trạng thái phân cực kép được thiết lập thẳng đứng trong dải tần số thứ hai (ví dụ, tần số từ 24,5 GHz tới 29,5 GHz) của môđun anten 500, có thể thấy rằng các độ tăng tích cực đại ($LB_feed_up \pm 45$) 1101 và 1104 của trường hợp trong đó các điểm tiếp sóng 511, 512, 521, 522, 531, 532, 541, và 542 của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 nằm gần phần dẫn điện 821 hơn so với các điểm tiếp sóng 551, 552, 561, 562, 571, 572, 581, và 582 của các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 là tốt hơn so với các độ tăng tích cực đại ($HB_feed_up \pm 45$) 1102 và 1105 của trường hợp trong đó các điểm tiếp sóng 511, 512, 521, 522, 531, 532, 541, và 542 của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 được bố trí tính từ phần dẫn điện 821 xa hơn so với các điểm tiếp sóng 551, 552, 561, 562, 571, 572, 581, và 582 của các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 hoặc các độ tăng tích cực đại ($Default \pm 45$) 1103 và 1106 của trường hợp trong đó các điểm tiếp sóng 511, 512, 521, 522, 531, 532, 541, và 542 của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 được kết hợp với các điểm tiếp sóng 551, 552, 561, 562, 571, 572, 581, và 582 của các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 để được bố trí kề sát phần dẫn điện 821.

Fig.12A và Fig.12B là các đồ thị thể hiện đặc tính tăng ích hướng ngấm trong dải tần số thứ nhất theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.9B, Fig.12A, và Fig.12B, khi mô tả đặc tính tăng ích hướng ngấm của trạng thái phân cực kép được thiết lập vuông góc với nhau trong dải tần số thứ nhất (ví dụ, 39 GHz) của môđun anten 500, có thể thấy rằng các đặc tính tăng ích hướng ngấm ($LB_feed_up \pm 45$) 1201 và 1204 của trường hợp trong đó các điểm tiếp sóng 511, 512, 521, 522, 531, 532, 541, và 542 của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 nằm gần phần dẫn điện 821 hơn so với các điểm tiếp sóng 551, 552, 561, 562, 571, 572, 581, và 582 của các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 là tốt hơn so với các đặc tính tăng ích hướng ngấm ($HB_feed_up \pm 45$) 1202 và 1205 của trường hợp trong đó các điểm tiếp sóng 511, 512, 521, 522, 531, 532, 541, và 542 của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 được bố trí tính từ phần dẫn điện 821 xa hơn so với các điểm tiếp sóng 551, 552, 561, 562, 571, 572, 581, và 582 của các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 hoặc các đặc

tính tăng ích hướng ngấm (Default ± 45) 1203 và 1206 của trường hợp trong đó các điểm tiếp sóng 511, 512, 521, 522, 531, 532, 541, và 542 của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 được kết hợp với các điểm tiếp sóng 551, 552, 561, 562, 571, 572, 581, và 582 của các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 để được bố trí kề sát phần dẫn điện 821.

Fig.13A và Fig.13B là các đồ thị thể hiện đặc tính tăng ích hướng ngấm trong dải tần số thứ hai theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Theo Fig.9B, Fig.13A, và Fig.13B, khi mô tả đặc tính tăng ích hướng ngấm của trạng thái phân cực kép được thiết lập vuông góc với nhau trong dải tần số thứ hai (ví dụ, 39 GHz) của môđun anten 500, có thể thấy rằng các đặc tính tăng ích hướng ngấm (LB_feed_up ± 45) 1301 và 1304 của trường hợp trong đó các điểm tiếp sóng 511, 512, 521, 522, 531, 532, 541, và 542 của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 nằm gần phần dẫn điện 821 hơn so với các điểm tiếp sóng 551, 552, 561, 562, 571, 572, 581, và 582 của các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 được thiết lập tương tự với các đặc tính tăng ích hướng ngấm (HB_feed_up ± 45) 1302 và 1305 của trường hợp trong đó các điểm tiếp sóng 511, 512, 521, 522, 531, 532, 541, và 542 của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 được bố trí tính từ phần dẫn điện 821 xa hơn so với các điểm tiếp sóng 551, 552, 561, 562, 571, 572, 581, và 582 của các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 và là tốt hơn so với các đặc tính tăng ích hướng ngấm (Default ± 45) 1303 và 1306 của trường hợp trong đó các điểm tiếp sóng 511, 512, 521, 522, 531, 532, 541, và 542 của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 được kết hợp với các điểm tiếp sóng 551, 552, 561, 562, 571, 572, 581, và 582 của các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 để được bố trí kề sát phần dẫn điện 821.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, có dựa vào các đồ thị như nêu trên, khi mô tả đặc tính tăng ích của trạng thái phân cực kép được thiết lập vuông góc với nhau trong dải tần số thứ nhất của môđun anten 500 và/hoặc dải tần số thứ hai thấp hơn dải tần số thứ nhất, có thể thấy rằng đặc tính tăng ích của trường hợp trong đó các điểm tiếp sóng 511, 512, 521, 522, 531, 532, 541, và 542 của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 vận hành trong dải tần số thứ nhất nằm gần phần dẫn điện

821 hơn so với các điểm tiếp sóng 551, 552, 561, 562, 571, 572, 581, và 582 của các đệm và dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 vận hành trong dải tần số thứ hai là trường hợp tốt nhất. Ví dụ, bằng cách giãn cách các điểm tiếp sóng nằm ở các đệm và dẫn điện vận hành trong dải tần số tương đối thấp sao cho cách xa nhất so với phần dẫn điện, môđun anten có thể trợ giúp việc thiết lập tính năng phát xạ cực đại.

Fig.14 là hình chiếu từ phía sau thể hiện thiết bị điện tử trong đó môđun anten được bố trí theo một phương án của sáng chế.

Vì môđun anten 500 theo Fig.14 cơ bản giống như môđun anten 500 được thể hiện trên Fig.5A và Fig.5B, phần mô tả chi tiết của nó có thể được loại bỏ.

Thiết bị điện tử 1400 theo Fig.14 có thể tương tự ít nhất một phần với thiết bị điện tử 101 theo Fig.1 hoặc thiết bị điện tử 300 theo Fig.3A tới Fig.3C hoặc có thể còn có các phương án khác của thiết bị điện tử.

Theo Fig.14, thiết bị điện tử 1400 có thể có môđun anten 500 nằm trong khoảng trống bên trong. Môđun anten 500 có thể được bố trí để tạo ra mẫu hình chùm tia theo một hướng (ví dụ, hướng trục -Z) về phía tấm sau 311 trong khoảng trống bên trong của thiết bị điện tử. Ví dụ, nhiều đệm và dẫn điện thứ nhất (ví dụ, các đệm và dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 theo Fig.5B) vận hành trong dải tần số thứ nhất của môđun anten 500 và nhiều đệm và dẫn điện thứ hai (ví dụ, các đệm và dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 theo Fig.5B) vận hành trong dải tần số thứ hai có thể được bố trí song song với tấm sau 311. Như được thể hiện trên hình vẽ, mối tương quan định vị của đệm và dẫn điện thứ tư 540 và đệm và dẫn điện thứ tám 580 được mô tả, nhưng những đệm và dẫn điện còn lại trong số các đệm và dẫn điện thứ nhất (ví dụ, các đệm và dẫn điện còn lại 510, 520, và 530 theo Fig.5B) và các đệm và dẫn điện thứ hai (ví dụ, các đệm và dẫn điện còn lại 550, 560, và 570 theo Fig.5B) có thể cũng gần như có cùng hình dạng.

Tấm sau 311 có thể có vùng dẫn điện 311a (ví dụ, vùng chi tiết kim loại) và vùng không dẫn điện 311b (ví dụ, vùng polyme). Vùng dẫn điện 311a có thể có một vùng trong đó phần dẫn điện nằm trong khoảng trống bên trong của thiết bị điện tử 1400 nổi chông ít nhất một phần diện tích của tấm sau 311 khi quan sát từ bên trên tấm

sau 311. Môđun anten 500 có thể được bố trí trong vùng được nối chồng với vùng không dẫn điện 311b khi quan sát từ bên trên tấm sau 311. Điểm tiếp sóng thứ bảy 541 và điểm tiếp sóng thứ tám 542 của đệm vá dẫn điện thứ tư 540 có thể được bố trí sao cho có cùng khoảng cách thẳng đứng thứ nhất d_1 tính từ cạnh bên thứ nhất 593 của bảng mạch in (ví dụ, bảng mạch in 590 theo Fig.5B) liền kề với vùng dẫn điện 311a. Điểm tiếp sóng thứ mười lăm 581 và điểm tiếp sóng thứ mười sáu 582 của đệm vá dẫn điện thứ tám 580 có thể được bố trí sao cho có khoảng cách thẳng đứng thứ hai d_2 lớn hơn khoảng cách thẳng đứng thứ nhất d_1 tính từ cạnh bên thứ nhất 593.

Trong môđun anten 500 theo các phương án của sáng chế, bằng cách bố trí các điểm tiếp sóng (ví dụ, các điểm tiếp sóng 511, 512, 521, 522, 531, 532, 541, và 542 theo Fig.5B) trong số các đệm vá dẫn điện thứ nhất (ví dụ, các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 theo Fig.5B) vận hành trong dải tần số cao (ví dụ, dải tần số thứ nhất) sao cho gần hơn với các điểm tiếp sóng (ví dụ, các điểm tiếp sóng 551, 552, 561, 562, 571, 572, 581, và 582 theo Fig.5B) của các đệm vá dẫn điện thứ hai (ví dụ, các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 theo Fig.5B) vận hành trong dải tần số tương đối thấp (ví dụ, dải tần số thứ hai), suy giảm của tính năng phát xạ bởi các phần dẫn điện (ví dụ, vùng dẫn điện 311a) nằm gần môđun anten có thể được giảm bớt.

Fig.15A là hình chiếu bằng thể hiện môđun anten theo một phương án của sáng chế. Fig.15B là một phần hình vẽ mặt cắt thể hiện môđun anten 1500 được cắt theo đường D-D' trên Fig.15A theo một phương án của sáng chế.

Môđun anten 1500 theo Fig.15A có thể tương tự ít nhất một phần với môđun anten thứ ba 246 theo Fig.2 hoặc có thể còn có các bộ phận khác của môđun anten.

Các phần tử theo Fig.15A và Fig.15B có thể cơ bản giống như các phần tử theo Fig.5A và Fig.5B, và các số chỉ dẫn giống hệt được sử dụng để biểu thị các phần tử giống nhau này, và phần mô tả chi tiết về chúng có thể được loại bỏ.

Theo Fig.15A và Fig.15B, môđun anten 1500 là cấu trúc anten và có thể có mảng anten thứ nhất AR1 có đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, đệm vá dẫn điện thứ hai 520, đệm vá dẫn điện thứ ba 530, và/hoặc đệm vá dẫn điện thứ tư 540 nằm ở bề mặt thứ nhất 591 của bảng mạch in 590 hoặc nằm kề sát bề mặt thứ nhất 591 bên trong

bảng mạch in 590 và mảng anten thứ hai AR2 có đệm vá dẫn điện thứ năm 550, đệm vá dẫn điện thứ sáu 560, đệm vá dẫn điện thứ bảy 570, và/hoặc đệm vá dẫn điện thứ tám 580. Môđun anten 1500 có thể có mạch truyền thông không dây 595 nằm ở bề mặt thứ hai 592 của bảng mạch in 590. Mạch truyền thông không dây 595 có thể được làm thích ứng để truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ nhất của dải tần số thứ nhất nhờ mảng anten thứ nhất AR1 và truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ hai của dải tần số thứ hai thấp hơn dải tần số thứ nhất nhờ mảng anten thứ hai AR2.

Môđun anten 1500 theo một phương án của sáng chế có thể vận hành là môđun anten phân cực đơn hai dải tần. Các đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 có thể có các điểm tiếp sóng 511, 521, 531, và 541 có khoảng cách thẳng đứng thứ ba d3 so với phần dẫn điện 821. Các đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 có thể có các điểm tiếp sóng 551, 561, 571, và 581 có khoảng cách thẳng đứng thứ tư d4 lớn hơn khoảng cách thẳng đứng thứ ba d3 tính từ phần dẫn điện 821. Trong trường hợp này, khi các điểm tiếp sóng 511, 521, 531, và 541 được bố trí ở từng đệm vá dẫn điện thứ nhất 510, 520, 530, và 540 vận hành trong dải tần số cao (ví dụ, dải tần số thứ nhất) nằm gần phần dẫn điện 821 hơn so với các điểm tiếp sóng 551, 561, 571, và 581 được bố trí ở từng đệm vá dẫn điện thứ hai 550, 560, 570, và 580 vận hành trong dải tần số tương đối thấp (ví dụ, dải tần số thứ hai), suy giảm của tính năng phát xạ của môđun anten 1500 bởi phần dẫn điện 821 nằm gần môđun anten có thể được giảm bớt.

Fig.16A tới Fig.16F là các hình chiếu bằng thể hiện môđun anten theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Các môđun anten 1600-1, 1600-2, 1600-3, 1600-4, 1600-5, và 1600-6 theo Fig.16A tới Fig.16F có thể tương tự ít nhất một phần với môđun anten thứ ba 246 theo Fig.2 hoặc có thể còn có các bộ phận khác của môđun anten.

Theo Fig.16A, môđun anten 1600-1 là cấu trúc anten và có thể có mảng anten thứ nhất AR3 có đệm vá dẫn điện thứ nhất 610, đệm vá dẫn điện thứ hai 620, đệm vá dẫn điện thứ ba 630, và/hoặc đệm vá dẫn điện thứ tư 640 nằm ở bề mặt thứ nhất 591 của bảng mạch in 590 hoặc nằm kề sát bề mặt thứ nhất 591 bên trong bảng mạch in 590 và mảng anten thứ hai AR4 có đệm vá dẫn điện thứ năm 650, đệm vá dẫn điện thứ

sáu 660, đệm vá dẫn điện thứ bảy 670, và/hoặc đệm vá dẫn điện thứ tám 680. Môđun anten 1600-1 có thể có mạch truyền thông không dây 595 nằm ở bề mặt thứ hai 592 của bảng mạch in 590. Theo một phương án khác của sáng chế, mạch truyền thông không dây 595 có thể được bố trí trong khoảng trống bên trong của thiết bị điện tử nằm cách xa bảng mạch in 590, và được nối điện với bảng mạch in 590 nhờ chi tiết nối điện. Mạch truyền thông không dây 595 có thể được làm thích ứng để truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ nhất của dải tần số thứ nhất nhờ mảng anten thứ nhất AR3 và truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ hai của dải tần số thứ hai thấp hơn dải tần số nhờ mảng anten thứ hai AR4.

Môđun anten 1600-1 theo một phương án của sáng chế có thể có các điểm tiếp sóng 611, 621, 631, và 641 được bố trí ở mép gần nhất với phần dẫn điện 821 trong mỗi một trong số các đệm vá dẫn điện hình vuông thứ nhất 610, 620, 630, và 640 và các điểm tiếp sóng 612, 622, 632, và 642 được định vị trên một đường thẳng tưởng tượng vuông góc với đường thẳng tưởng tượng đi qua các điểm tiếp sóng 611, 621, 631, và 641 và các tâm điểm của từng đệm vá dẫn điện thứ nhất 610, 620, 630, và 640. Môđun anten 1600-1 có thể có các điểm tiếp sóng 651, 661, 671, và 681 được bố trí ở mép xa nhất so với phần dẫn điện 821 và các điểm tiếp sóng 652, 662, 672, và 682 được định vị trên một đường thẳng tưởng tượng vuông góc với đường thẳng tưởng tượng đi qua các điểm tiếp sóng 651, 661, 671, và 681 và các tâm điểm của từng đệm vá dẫn điện thứ hai 650, 660, 670, và 680, ở mỗi một trong số các đệm vá dẫn điện hình vuông thứ hai 650, 660, 670, và 680. Trong trường hợp này, các điểm tiếp sóng 651, 652, 661, 662, 671, 672, 681, và 682 của các đệm vá dẫn điện thứ hai 650, 660, 670, và 680 vận hành trong dải tần số thứ hai có thể được bố trí sao cho có khoảng cách tính từ phần dẫn điện 821 xa hơn so với các điểm tiếp sóng 611, 621, 631, và 641 của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 610, 620, 630, và 640 vận hành trong dải tần số thứ nhất cao hơn dải tần số thứ hai.

Theo Fig.16B, môđun anten 1600-2 có thể có trạng thái trong đó chỉ các đệm vá dẫn điện thứ nhất 610, 620, 630, và 640 được quay với góc 90° ngược chiều kim đồng hồ (chiều mũi tên được thể hiện) cùng với các điểm tiếp sóng 611, 612, 621, 622, 631, 632, 641, và 642 trong cấu hình của môđun anten 1600-1 cơ bản giống như cấu hình

trên Fig.16A. Trong trường hợp này, các điểm tiếp sóng 611, 621, 631, và 641 của các đệm và dẫn điện thứ nhất 610, 620, 630, và 640 vận hành trong dải tần số thứ nhất có thể được bố trí sao cho có khoảng cách tới phần dẫn điện 821 gần hơn so với các điểm tiếp sóng 651, 652, 661, 662, 671, 672, 681, và 682 của các đệm và dẫn điện thứ hai 650, 660, 670, và 680 vận hành trong dải tần số thứ hai thấp hơn dải tần số thứ nhất.

Theo Fig.16C, môđun anten 1600-3 có thể có trạng thái trong đó chỉ các đệm và dẫn điện thứ hai 650, 660, 670, và 680 được quay với góc 90° theo chiều kim đồng hồ (chiều mũi tên được thể hiện) cùng với các điểm tiếp sóng 651, 652, 661, 662, 671, 672, 681, và 682 trong cấu hình của môđun anten 1600-1 cơ bản giống như cấu hình trên Fig.16A. Trong trường hợp này, tất cả các điểm tiếp sóng 651, 652, 661, 662, 671, 672, 681, và 682 của các đệm và dẫn điện thứ hai 650, 660, 670, và 680 vận hành trong dải tần số thứ hai có thể được bố trí sao cho có khoảng cách tính từ phần dẫn điện 821 xa hơn so với tất cả các điểm tiếp sóng 611, 612, 621, 622, 631, 632, 641, và 642 của các đệm và dẫn điện thứ nhất 610, 620, 630, và 640 vận hành trong dải tần số thứ nhất cao hơn dải tần số thứ hai.

Theo Fig.16D, môđun anten 1600-4 là cấu trúc anten và có thể có mảng anten thứ nhất AR5 có đệm và dẫn điện thứ nhất 710, đệm và dẫn điện thứ hai 720, đệm và dẫn điện thứ ba 730, và/hoặc đệm và dẫn điện thứ tư 740 nằm ở bề mặt thứ nhất 591 của bảng mạch in 590 hoặc nằm kề sát bề mặt thứ nhất 591 bên trong bảng mạch in 590, và mảng anten thứ hai AR6 có đệm và dẫn điện thứ năm 750, đệm và dẫn điện thứ sáu 760, đệm và dẫn điện thứ bảy 770, và/hoặc đệm và dẫn điện thứ tám 780. Theo một phương án, môđun anten 1600-4 có thể có mạch truyền thông không dây 595 nằm ở bề mặt thứ hai 592 của bảng mạch in 590. Theo một phương án khác, mạch truyền thông không dây 595 có thể được bố trí trong khoảng trống bên trong của thiết bị điện tử nằm cách xa bảng mạch in 590 và được nối điện với bảng mạch in 590 nhờ chi tiết nối điện. Theo một phương án, mạch truyền thông không dây 595 có thể được làm thích ứng để truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ nhất của dải tần số thứ nhất nhờ mảng anten thứ nhất AR5 và truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ hai của dải tần số thứ hai thấp hơn dải tần số nhờ mảng anten thứ hai AR6.

Môđun anten 1600-4 theo một phương án của sáng chế có thể được bố trí sao cho có hình dạng giống như hình dạng của mảng anten thứ nhất AR1 và mảng anten thứ hai AR2 theo Fig.5A, và vị trí của các điểm tiếp sóng có thể được thay đổi. Ví dụ, môđun anten 1600-4 có thể có các điểm tiếp sóng 711, 721, 731, và 741 được bố trí ở góc gần nhất với phần dẫn điện 821 trong từng đệm vá dẫn điện thứ nhất 710, 720, 730, và 740 và các điểm tiếp sóng 712, 722, 732, và 742 được định vị trên đường thẳng tưởng tượng vuông góc với đường thẳng tưởng tượng đi qua các điểm tiếp sóng 711, 721, 731, và 741 và tâm của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 710, 720, 730, và 740. Môđun anten 1600-4 có thể có các điểm tiếp sóng 751, 761, 771, và 781 được bố trí ở góc xa nhất so với phần dẫn điện 821 và các điểm tiếp sóng 752, 762, 772, và 782 được định vị trên đường thẳng tưởng tượng vuông góc với đường thẳng tưởng tượng đi qua các điểm tiếp sóng 751, 761, 771, và 781 và tâm của các đệm vá dẫn điện thứ hai 750, 760, 770, và 780 ở từng đệm vá dẫn điện thứ hai 750, 760, 770, và 780. Trong trường hợp này, các điểm tiếp sóng 751, 752, 761, 762, 771, 772, 781, và 782 của các đệm vá dẫn điện thứ hai 750, 760, 770, và 780 vận hành trong dải tần số thứ hai có thể được bố trí sao cho có khoảng cách tính từ phần dẫn điện 821 xa hơn so với các điểm tiếp sóng 711, 721, 731, và 741 của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 710, 720, 730, và 740 vận hành trong dải tần số thứ nhất cao hơn dải tần số thứ hai.

Theo Fig.16E, môđun anten 1600-5 có thể có các điểm tiếp sóng mới 713, 714, 723, 724, 733, 734, 743, và 744 được tạo ra khi các điểm tiếp sóng 711, 712, 721, 722, 731, 732, 741, và 742 của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 710, 720, 730, và 740 di chuyển từ từng góc tới tâm của cạnh liền kề (ví dụ, cạnh nằm ở bên phải so với góc) trong cấu hình của các mảng anten AR5 và AR6 cơ bản giống hệt cấu hình trên Fig.16D. Trong trường hợp này, các điểm tiếp sóng 751, 752, 761, 762, 771, 772, 781, và 782 của các đệm vá dẫn điện thứ hai 750, 760, 770, và 780 vận hành trong dải tần số thứ hai có thể được bố trí sao cho có khoảng cách tính từ phần dẫn điện 821 xa hơn so với các điểm tiếp sóng 713, 723, 733, và 743 của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 710, 720, 730, và 740 vận hành trong dải tần số thứ nhất cao hơn dải tần số thứ hai.

Theo Fig.16F, môđun anten 1600-6 có thể có các điểm tiếp sóng mới 753, 754, 763, 764, 773, 774, 783, và 784 được tạo ra khi các điểm tiếp sóng 751, 752, 761, 762,

771, 772, 781, và 782 của các đệm vá dẫn điện thứ hai 750, 760, 770, và 780 di chuyển từ từng góc tới tâm của cạnh liền kề (ví dụ, cạnh nằm ở bên phải so với góc) trong cấu hình của các mảng anten AR5 và AR6 cơ bản giống hệt cấu hình trên Fig.16D. Trong trường hợp này, tất cả các điểm tiếp sóng đã thay đổi 753, 754, 763, 764, 773, 774, 783, và 784 của các đệm vá dẫn điện thứ hai 750, 760, 770, và 780 vận hành trong dải tần số thứ hai có thể được bố trí sao cho có khoảng cách tính từ phần dẫn điện 821 xa hơn so với tất cả các điểm tiếp sóng 711, 712, 721, 722, 731, 732, 741, và 742 của các đệm vá dẫn điện thứ nhất 710, 720, 730, và 740 vận hành trong dải tần số thứ nhất cao hơn dải tần số thứ hai.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thiết bị điện tử có thể bao gồm vỏ (ví dụ, vỏ 810 theo Fig.9A) có ít nhất một phần là phần dẫn điện (ví dụ, phần dẫn điện 821 theo Fig.9A); cấu trúc anten được bố trí trong khoảng trống bên trong của vỏ, trong đó cấu trúc anten có thể có bảng mạch in (ví dụ, bảng mạch in 590 theo Fig.5B) có nhiều lớp cách điện; ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất (ví dụ, đệm vá dẫn điện thứ nhất 510 theo Fig.5B) được bố trí ở lớp cách điện thứ nhất (ví dụ, lớp cách điện thứ nhất 5901a trên Fig.6) trong số các lớp cách điện, trong đó ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất có thể có điểm tiếp sóng thứ nhất (ví dụ, điểm tiếp sóng thứ nhất 511 theo Fig.5B) được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ nhất (ví dụ, đường thẳng tưởng tượng thứ nhất L1 theo Fig.5B) đi qua tâm của đệm vá dẫn điện thứ nhất; và điểm tiếp sóng thứ hai (ví dụ, điểm tiếp sóng thứ hai 512 theo Fig.5B) đi qua tâm và được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ hai (ví dụ, đường thẳng tưởng tượng thứ hai L2 theo Fig.5B) vuông góc với đường thẳng tưởng tượng thứ nhất, trong đó điểm tiếp sóng thứ nhất và điểm tiếp sóng thứ hai có cùng khoảng cách thẳng đứng thứ nhất (ví dụ, khoảng cách thẳng đứng thứ nhất d_1 theo Fig.5B) so với cạnh bên thứ nhất (ví dụ, cạnh bên thứ nhất 593 trên Fig.5B) của bảng mạch in liền kề với phần dẫn điện; và ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai (ví dụ, đệm vá dẫn điện thứ hai 550 theo Fig.5B) được nối chồng ít nhất một phần sao cho có tâm trùng với tâm của đệm vá dẫn điện thứ nhất khi quan sát từ bên trên đệm vá dẫn điện thứ nhất ở lớp cách điện thứ hai (ví dụ, lớp cách điện thứ hai 5901b trên Fig.6) khác với lớp cách điện thứ nhất, trong đó ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai có thể có điểm tiếp sóng thứ ba (ví dụ, điểm tiếp sóng thứ ba 551 theo Fig.5B) được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ

nhất; và điểm tiếp sóng thứ tư (ví dụ, điểm tiếp sóng thứ mười 552 theo Fig.5B) được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ hai, trong đó điểm tiếp sóng thứ ba và điểm tiếp sóng thứ tư có cùng khoảng cách thẳng đứng thứ hai (ví dụ, khoảng cách thẳng đứng thứ hai d2 theo Fig.5B) lớn hơn khoảng cách thẳng đứng thứ nhất tính từ cạnh bên thứ nhất; và môđun anten có mạch truyền thông không dây (ví dụ, mạch truyền thông không dây 595 trên Fig.5B) được làm thích ứng để truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ nhất của dải tần số thứ nhất qua ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất và truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ hai của dải tần số thứ hai thấp hơn dải tần số thứ nhất qua ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai.

Mạch truyền thông không dây có thể được làm thích ứng để truyền và/hoặc thu tín hiệu có tần số nằm trong khoảng từ 3 GHz tới 100 GHz qua ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất và/hoặc ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai.

Mạch truyền thông không dây có thể được làm thích ứng để truyền và/hoặc thu tín hiệu có trạng thái phân cực thứ nhất qua điểm tiếp sóng thứ nhất trong dải tần số thứ nhất.

Mạch truyền thông không dây có thể được làm thích ứng để truyền và/hoặc thu tín hiệu có trạng thái phân cực thứ hai vuông góc với trạng thái phân cực thứ nhất qua điểm tiếp sóng thứ hai trong dải tần số thứ nhất.

Mạch truyền thông không dây có thể được làm thích ứng để truyền và/hoặc thu tín hiệu có trạng thái phân cực thứ ba giống như trạng thái phân cực thứ nhất qua điểm tiếp sóng thứ ba trong dải tần số thứ hai.

Mạch truyền thông không dây có thể được làm thích ứng để truyền và/hoặc thu tín hiệu có trạng thái phân cực thứ tư giống như trạng thái phân cực thứ hai qua điểm tiếp sóng thứ tư trong dải tần số thứ hai.

Bảng mạch in có thể có bề mặt thứ nhất (ví dụ, bề mặt thứ nhất 591 theo Fig.6) và bề mặt thứ hai (ví dụ, bề mặt thứ hai 592 theo Fig.6) hướng theo hướng đối diện với hướng của bề mặt thứ nhất, và trong đó ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất có thể được bố trí gần bề mặt thứ nhất hơn so với ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai.

Mạch truyền thông không dây có thể được bố trí ở bề mặt thứ hai của bảng mạch in.

Ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất có thể được tạo ra có kích thước nhỏ hơn kích thước của ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai.

Ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất và ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai có thể được tạo ra có cùng hình dạng.

Điểm tiếp sóng thứ nhất và/hoặc điểm tiếp sóng thứ hai có thể được làm thích ứng sao cho tiếp xúc trực tiếp với hoặc được ghép nối điện dung với ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất nhờ chi tiết tiếp sóng thứ nhất (ví dụ, chi tiết tiếp sóng thứ nhất 5111 theo Fig.6) và/hoặc chi tiết tiếp sóng thứ hai (ví dụ, chi tiết tiếp sóng thứ hai 5121 theo Fig.6) xuyên thẳng đứng qua ít nhất một số lớp cách điện.

Điểm tiếp sóng thứ ba và/hoặc điểm tiếp sóng thứ tư có thể được làm thích ứng sao cho tiếp xúc trực tiếp với hoặc được ghép nối điện dung với ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai nhờ chi tiết tiếp sóng thứ ba (ví dụ, chi tiết tiếp sóng thứ ba 5511 theo Fig.6) và/hoặc chi tiết tiếp sóng thứ tư (ví dụ, chi tiết tiếp sóng thứ tư 5521 theo Fig.6) xuyên thẳng đứng qua ít nhất một số lớp cách điện.

Vỏ (ví dụ, vỏ 810 theo Fig.9A) có thể có nắp che phía trước (ví dụ, tấm trước 830 theo Fig.9A); nắp che phía sau (ví dụ, tấm sau 840 theo Fig.9A) hướng theo hướng đối diện với hướng của nắp che phía trước; và chi tiết cạnh bên (ví dụ, chi tiết cạnh bên 820 theo Fig.9A) bao quanh khoảng trống (ví dụ, khoảng trống 8001 theo Fig.9A) giữa nắp che phía trước và nắp che phía sau và có ít nhất một phần là phần dẫn điện (ví dụ, phần dẫn điện 821 theo Fig.9A), trong đó môđun anten có thể được bố trí để tạo ra mẫu hình chùm tia theo một hướng về phía chi tiết cạnh bên.

Vỏ (ví dụ, vỏ 310 theo Fig.3A) có thể có nắp che phía trước (ví dụ, tấm trước 302 theo Fig.3C); nắp che phía sau (ví dụ, tấm sau 311 theo Fig.3C) hướng theo hướng đối diện với hướng của nắp che phía trước; và chi tiết cạnh bên (ví dụ, kết cấu viền mép bên 320 theo Fig.3C) bao quanh khoảng trống giữa nắp che phía trước và nắp che phía sau, trong đó phần dẫn điện (ví dụ, vùng dẫn điện 311a trên Fig.14) có thể được

bố trí ở vị trí được nổi chồng với ít nhất một phần diện tích của nắp che phía sau khi quan sát từ bên trên nắp che phía sau, và môđun anten có thể được bố trí để tạo ra mẫu hình chùm tia theo hướng về phía nắp che phía sau.

Nắp che phía sau có thể còn có chi tiết không dẫn điện (ví dụ, vùng không dẫn điện 311b trên Fig.14) nằm ở vùng hướng về phía ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất và ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai của môđun anten.

Thiết bị điện tử có thể còn có màn hình (ví dụ, màn hình 301 theo Fig.3C) được bố trí sao cho nhìn thấy được ít nhất một phần từ bên ngoài qua nắp che phía trước trong khoảng trống bên trong của thiết bị.

Theo các phương án khác nhau của sáng chế, thiết bị điện tử có thể bao gồm vỏ (ví dụ, vỏ 810 theo Fig.9A); chi tiết dẫn điện (ví dụ, phần dẫn điện 821 theo Fig.9A) có trong vỏ hoặc nằm bên trong vỏ; cấu trúc anten được bố trí trong khoảng trống bên trong của vỏ, trong đó cấu trúc anten có thể có bảng mạch in (ví dụ, bảng mạch in 590 theo Fig.15A) có nhiều lớp cách điện; ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất (ví dụ, đệm vá dẫn điện thứ nhất 510 theo Fig.15A) được bố trí ở lớp cách điện thứ nhất (ví dụ, lớp cách điện thứ nhất 5901a trên Fig.15B) trong số các lớp cách điện và có điểm tiếp sóng thứ nhất (ví dụ, điểm tiếp sóng thứ nhất 511 theo Fig.15A) nằm cách xa chi tiết dẫn điện với khoảng cách thứ nhất (ví dụ, khoảng cách thứ ba d3 trên Fig.15A); ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai được nổi chồng ít nhất một phần sao cho có tâm trùng với tâm của đệm vá dẫn điện thứ nhất và có điểm tiếp sóng thứ hai (ví dụ, điểm tiếp sóng thứ hai 551 theo Fig.15A) nằm cách xa chi tiết dẫn điện với khoảng cách thứ hai (ví dụ, khoảng cách thứ tư d4 trên Fig.15A) lớn hơn khoảng cách thứ nhất, khi quan sát từ bên trên đệm vá dẫn điện thứ nhất ở lớp cách điện thứ hai (ví dụ, lớp cách điện thứ hai 5901b trên Fig.15B) khác với lớp cách điện thứ nhất; và mạch truyền thông không dây (ví dụ, mạch truyền thông không dây 595 trên Fig.15A) được làm thích ứng để được nối điện với điểm tiếp sóng thứ nhất, truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ nhất của dải tần số thứ nhất qua đệm vá dẫn điện thứ nhất, để được nối điện với điểm tiếp sóng thứ hai, và truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ hai của dải tần số thứ hai thấp hơn dải tần số thứ nhất qua đệm vá dẫn điện thứ hai.

Điểm tiếp sóng thứ nhất có thể được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ nhất đi qua tâm của đệm và dẫn điện thứ nhất, đệm và dẫn điện thứ nhất có thể có điểm tiếp sóng thứ ba đi qua tâm, được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ hai vuông góc với đường thẳng tưởng tượng thứ nhất, và nằm cách xa chi tiết dẫn điện với khoảng cách thứ ba, điểm tiếp sóng thứ hai có thể được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ ba đi qua tâm của đệm và dẫn điện thứ hai, đệm và dẫn điện thứ hai có thể có điểm tiếp sóng thứ tư đi qua tâm, được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ tư vuông góc với đường thẳng tưởng tượng thứ ba, và nằm cách xa chi tiết dẫn điện với khoảng cách thứ tư, và mạch truyền thông không dây có thể được làm thích ứng để được nối điện với điểm tiếp sóng thứ ba, truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ ba của dải tần số thứ nhất qua đệm và dẫn điện thứ nhất, để được nối điện với điểm tiếp sóng thứ tư, và truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ tư của dải tần số thứ hai thấp hơn dải tần số thứ nhất qua đệm và dẫn điện thứ hai.

Đường thẳng tưởng tượng thứ nhất có thể trùng với đường thẳng tưởng tượng thứ ba, và đường thẳng tưởng tượng thứ hai có thể trùng với đường thẳng tưởng tượng thứ tư.

Tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai có thể có trạng thái phân cực thứ nhất, và tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư có thể có trạng thái phân cực thứ hai khác với trạng thái phân cực thứ nhất.

Mặc dù sáng chế đã được thể hiện và mô tả có dựa vào các phương án khác nhau của nó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng các thay đổi khác nhau về hình thức và chi tiết có thể được tạo ra ở đây mà không nằm ngoài tinh thần và phạm vi của sáng chế như được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các phương án tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điện tử bao gồm:

vỏ có ít nhất một phần là phần dẫn điện;

cấu trúc anten được bố trí trong khoảng trống bên trong của vỏ,

trong đó cấu trúc anten này bao gồm:

bảng mạch in có nhiều lớp cách điện, và

ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất được bố trí ở lớp cách điện thứ nhất trong số các lớp cách điện,

trong đó ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất có:

điểm tiếp sóng thứ nhất được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ nhất đi qua tâm của đệm vá dẫn điện thứ nhất, và

điểm tiếp sóng thứ hai dẫn qua tâm và được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ hai vuông góc với đường thẳng tưởng tượng thứ nhất,

trong đó điểm tiếp sóng thứ nhất và điểm tiếp sóng thứ hai có cùng khoảng cách thẳng đứng thứ nhất so với cạnh bên thứ nhất của bảng mạch in liền kề với phần dẫn điện,

trong đó ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai được nối chồng ít nhất một phần sao cho có tâm trùng với tâm của đệm vá dẫn điện thứ nhất khi quan sát từ bên trên đệm vá dẫn điện thứ nhất ở lớp cách điện thứ hai khác với lớp cách điện thứ nhất,

trong đó ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai có:

điểm tiếp sóng thứ ba được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ nhất, và

điểm tiếp sóng thứ tư được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ hai, và

trong đó điểm tiếp sóng thứ ba và điểm tiếp sóng thứ tư có cùng khoảng cách thẳng đứng thứ hai lớn hơn khoảng cách thẳng đứng thứ nhất tính từ cạnh bên thứ nhất; và

môđun anten có mạch truyền thông không dây được làm thích ứng để:

truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ nhất của dải tần số thứ nhất qua ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất, và

truyền và/hoặc thu tín hiệu thứ hai của dải tần số thứ hai thấp hơn dải tần số thứ nhất qua ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai.

2. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó mạch truyền thông không dây được làm thích ứng để truyền và/hoặc thu tín hiệu có tần số nằm trong khoảng từ 3 GHz tới 100 GHz qua ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất hoặc ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai.

3. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó mạch truyền thông không dây được làm thích ứng để truyền hoặc thu tín hiệu có trạng thái phân cực thứ nhất qua điểm tiếp sóng thứ nhất trong dải tần số thứ nhất.

4. Thiết bị điện tử theo điểm 3, trong đó mạch truyền thông không dây được làm thích ứng để truyền hoặc thu tín hiệu có trạng thái phân cực thứ hai vuông góc với trạng thái phân cực thứ nhất qua điểm tiếp sóng thứ hai trong dải tần số thứ nhất.

5. Thiết bị điện tử theo điểm 3, trong đó mạch truyền thông không dây được làm thích ứng để truyền hoặc thu tín hiệu có trạng thái phân cực thứ ba giống như trạng thái phân cực thứ nhất qua điểm tiếp sóng thứ ba trong dải tần số thứ hai.

6. Thiết bị điện tử theo điểm 4, trong đó mạch truyền thông không dây được làm thích ứng để truyền và/hoặc thu tín hiệu có trạng thái phân cực thứ tư giống như trạng thái phân cực thứ hai qua điểm tiếp sóng thứ tư trong dải tần số thứ hai.

7. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó

bảng mạch in có bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai hướng theo hướng đối diện với hướng của bề mặt thứ nhất, và

ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất được bố trí gần bề mặt thứ nhất hơn so với ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai.

8. Thiết bị điện tử theo điểm 7, trong đó mạch truyền thông không dây được bố trí ở bề mặt thứ hai của bảng mạch in.

9. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất được tạo ra có kích thước nhỏ hơn kích thước của ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai.

10. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất và ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai được tạo ra có cùng hình dạng.

11. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó điểm tiếp sóng thứ nhất hoặc điểm tiếp sóng thứ hai được làm thích ứng sao cho tiếp xúc trực tiếp với hoặc được ghép nối điện dung với ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất nhờ chi tiết tiếp sóng thứ nhất hoặc chi tiết tiếp sóng thứ hai xuyên thẳng đứng qua ít nhất một số lớp cách điện.

12. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó điểm tiếp sóng thứ ba hoặc điểm tiếp sóng thứ tư được làm thích ứng sao cho tiếp xúc trực tiếp với hoặc được ghép nối điện dung với ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai nhờ chi tiết tiếp sóng thứ ba hoặc chi tiết tiếp sóng thứ tư xuyên thẳng đứng qua ít nhất hai trong số các lớp cách điện.

13. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó vỏ có:

nắp che phía trước,

nắp che phía sau hướng theo hướng đối diện với hướng của nắp che phía trước,
và

chi tiết cạnh bên bao quanh khoảng trống giữa nắp che phía trước và nắp che phía sau và có ít nhất một phần là phần dẫn điện, và

trong đó môđun anten được làm thích ứng để tạo ra mẫu hình chùm tia theo một hướng về phía chi tiết cạnh bên.

14. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó vỏ có:

nắp che phía trước,

nắp che phía sau hướng theo hướng đối diện với hướng của nắp che phía trước,
và

chi tiết cạnh bên bao quanh khoảng trống giữa nắp che phía trước và nắp che phía sau,

trong đó phần dẫn điện được bố trí ở vị trí được nổi chùng với ít nhất một phần diện tích của nắp che phía sau khi quan sát từ bên trên nắp che phía sau, và

môđun anten được làm thích ứng để tạo ra mẫu hình chùm tia theo một hướng về phía nắp che phía sau.

15. Thiết bị điện tử theo điểm 14, trong đó nắp che phía sau còn có chi tiết không dẫn điện nằm ở vùng hướng về phía ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất và ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ hai của môđun anten.

16. Thiết bị điện tử theo điểm 14, trong đó thiết bị điện tử này còn có màn hình được bố trí sao cho nhìn thấy được ít nhất một phần từ bên ngoài qua nắp che phía trước trong khoảng trống bên trong của thiết bị điện tử.

17. Thiết bị điện tử bao gồm:

vỏ;

chi tiết dẫn điện nằm trong vỏ hoặc được bố trí bên trong vỏ;

cấu trúc anten được bố trí trong khoảng trống bên trong của vỏ, trong đó cấu trúc anten này bao gồm:

bảng mạch in có nhiều lớp cách điện,

ít nhất một đệm vá dẫn điện thứ nhất được bố trí ở lớp cách điện thứ nhất trong số các lớp cách điện và có điểm tiếp sóng thứ nhất nằm cách xa chi tiết dẫn điện với khoảng cách thứ nhất, và

ít nhất một đệm và dẫn điện thứ hai được nối chồng ít nhất một phần sao cho có tâm trùng với tâm của đệm và dẫn điện thứ nhất và có điểm tiếp sóng thứ hai nằm cách xa chi tiết dẫn điện với khoảng cách thứ hai lớn hơn khoảng cách thứ nhất khi quan sát từ bên trên đệm và dẫn điện thứ nhất ở lớp cách điện thứ hai khác với lớp cách điện thứ nhất; và

mạch truyền thông không dây nối điện với điểm tiếp sóng thứ nhất và điểm tiếp sóng thứ hai, và được làm thích ứng để:

truyền hoặc thu tín hiệu thứ nhất của dải tần số thứ nhất qua đệm và dẫn điện thứ nhất, và

truyền hoặc thu tín hiệu thứ hai của dải tần số thứ hai thấp hơn dải tần số thứ nhất qua đệm và dẫn điện thứ hai.

18. Thiết bị điện tử theo điểm 17, trong đó:

điểm tiếp sóng thứ nhất được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ nhất đi qua tâm của đệm và dẫn điện thứ nhất,

đệm và dẫn điện thứ nhất có điểm tiếp sóng thứ ba đi qua tâm, được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ hai vuông góc với đường thẳng tưởng tượng thứ nhất, và nằm cách xa chi tiết dẫn điện với khoảng cách thứ ba,

điểm tiếp sóng thứ hai được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ ba đi qua tâm của đệm và dẫn điện thứ hai,

đệm và dẫn điện thứ hai có điểm tiếp sóng thứ tư đi qua tâm, được định vị trên đường thẳng tưởng tượng thứ tư vuông góc với đường thẳng tưởng tượng thứ ba, và nằm cách xa chi tiết dẫn điện với khoảng cách thứ tư, và

mạch truyền thông không dây được nối điện với điểm tiếp sóng thứ ba và điểm tiếp sóng thứ tư, và còn được làm thích ứng để:

truyền hoặc thu tín hiệu thứ ba của dải tần số thứ nhất qua đệm và dẫn điện thứ nhất, và

truyền hoặc thu tín hiệu thứ tư của dải tần số thứ hai thấp hơn dải tần số thứ nhất qua đệm và dẫn điện thứ hai.

19. Thiết bị điện tử theo điểm 18, trong đó:

đường thẳng tưởng tượng thứ nhất trùng với đường thẳng tưởng tượng thứ ba, và

đường thẳng tưởng tượng thứ hai trùng với đường thẳng tưởng tượng thứ tư.

20. Thiết bị điện tử theo điểm 19, trong đó:

tín hiệu thứ nhất và tín hiệu thứ hai có trạng thái phân cực thứ nhất, và

tín hiệu thứ ba và tín hiệu thứ tư có trạng thái phân cực thứ hai khác với trạng thái phân cực thứ nhất.

FIG. 1

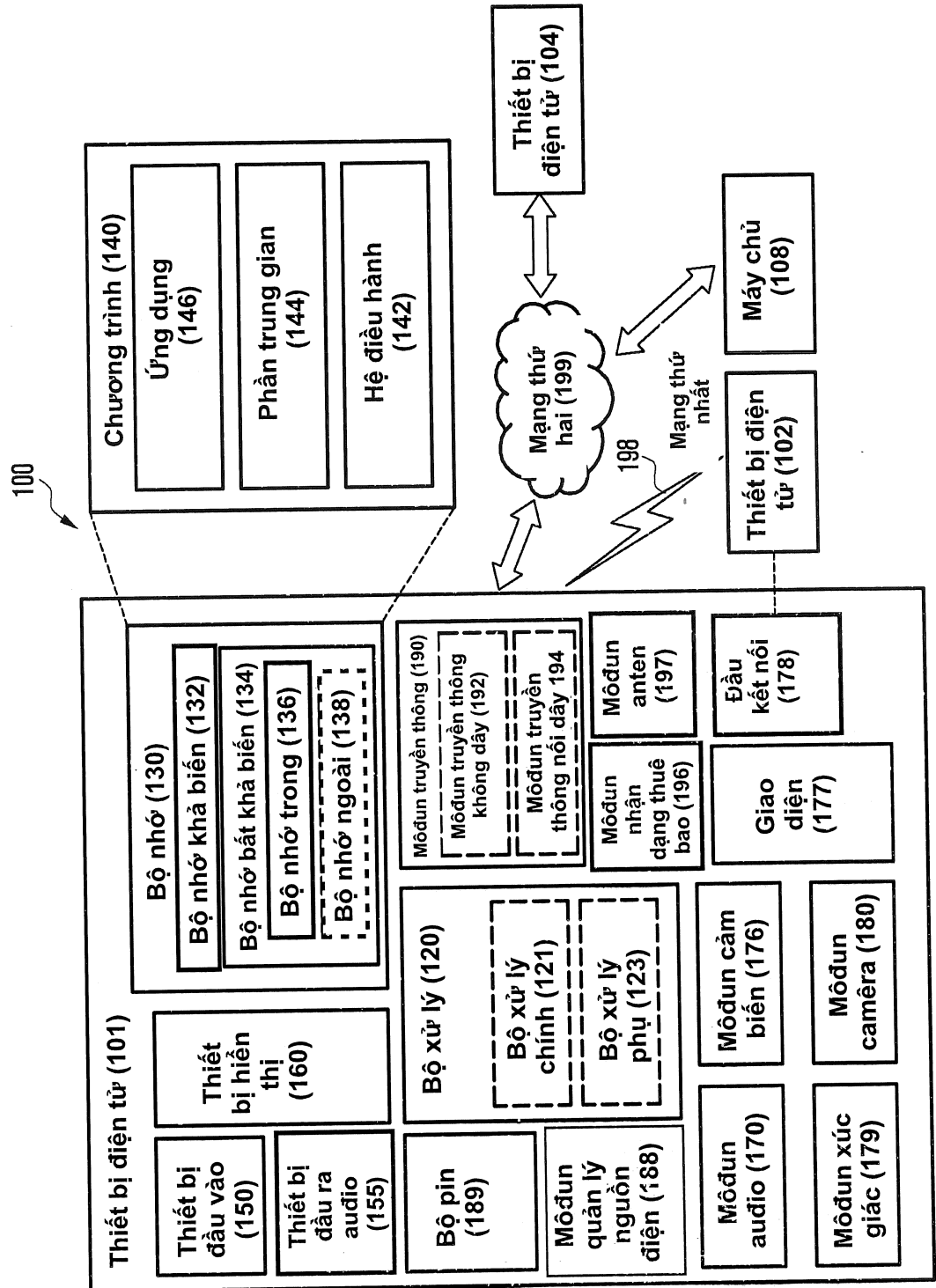
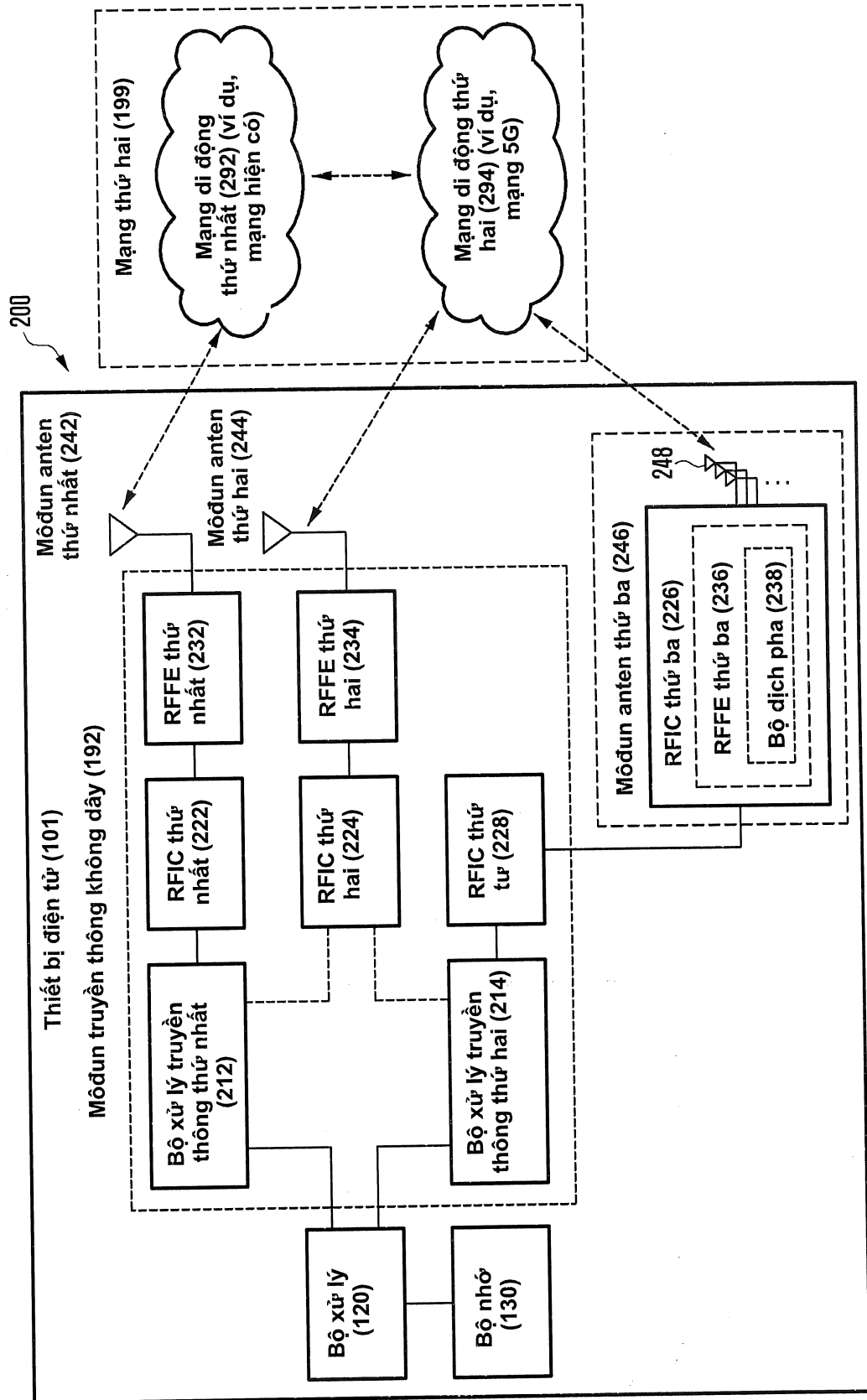


FIG. 2



3/33
FIG. 3A

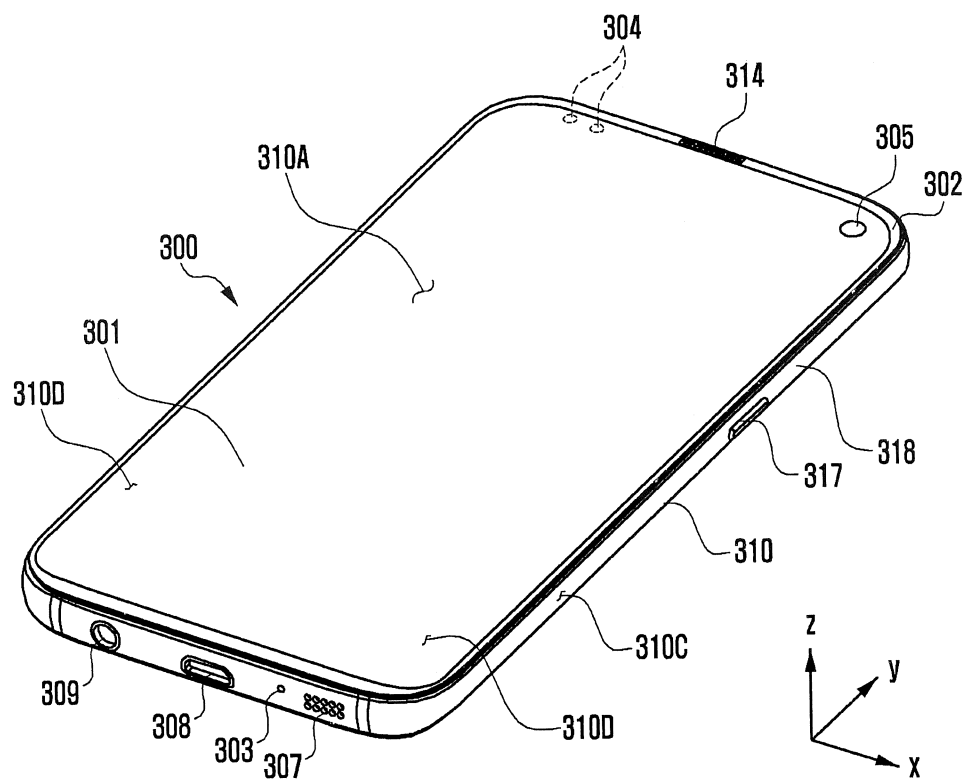
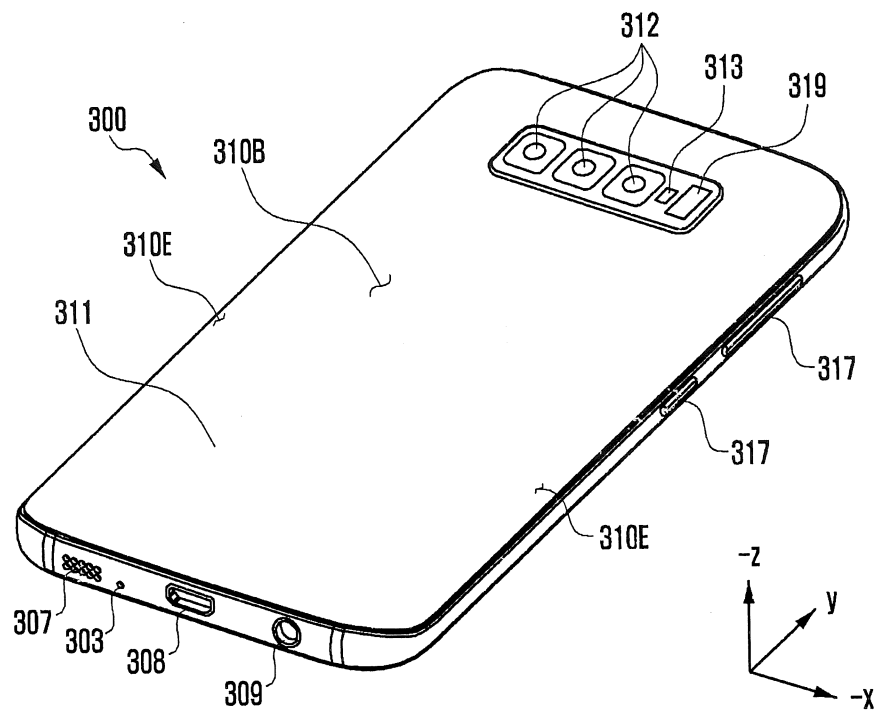


FIG. 3B



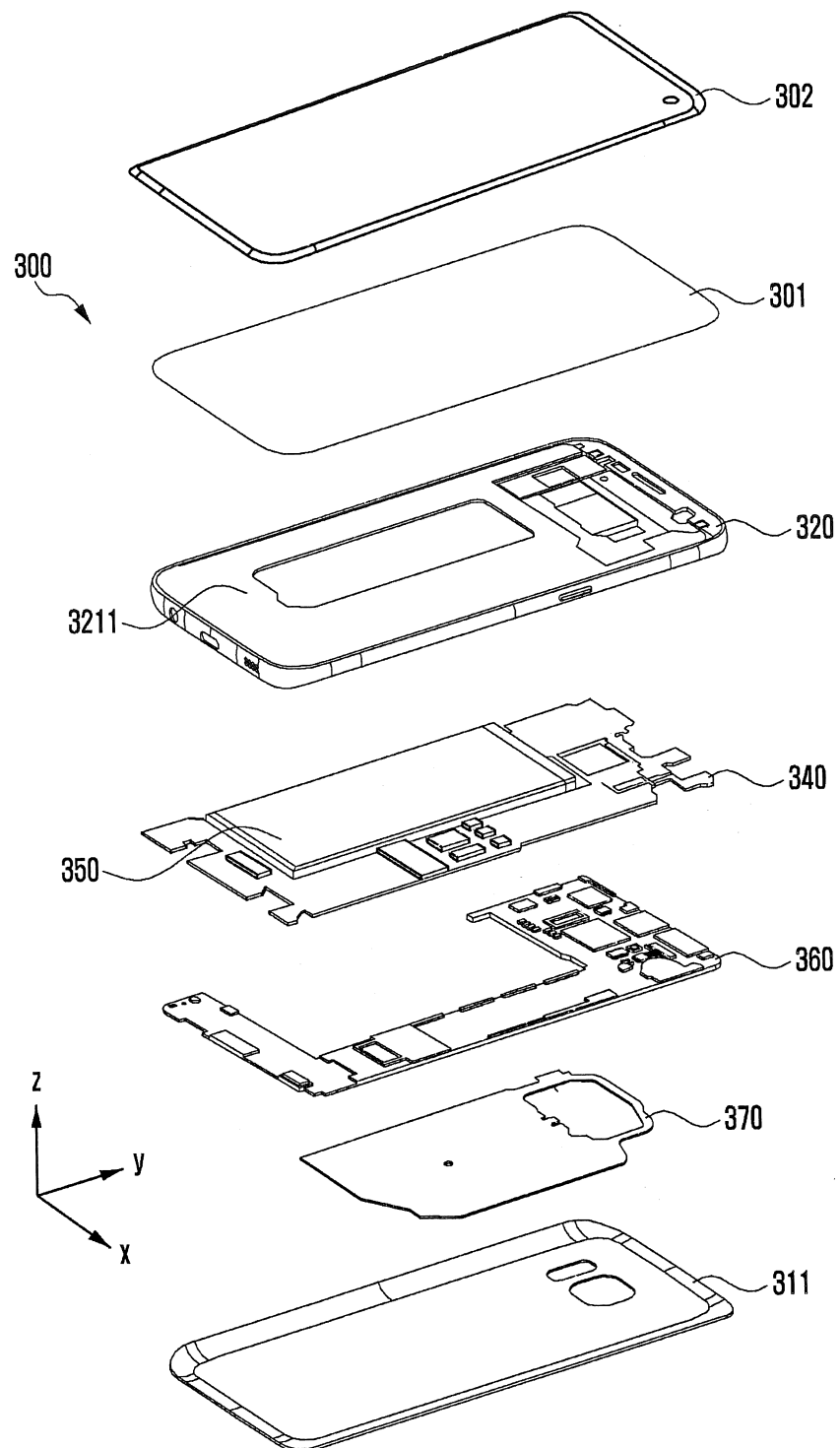
5/33
FIG. 3C

FIG. 4A

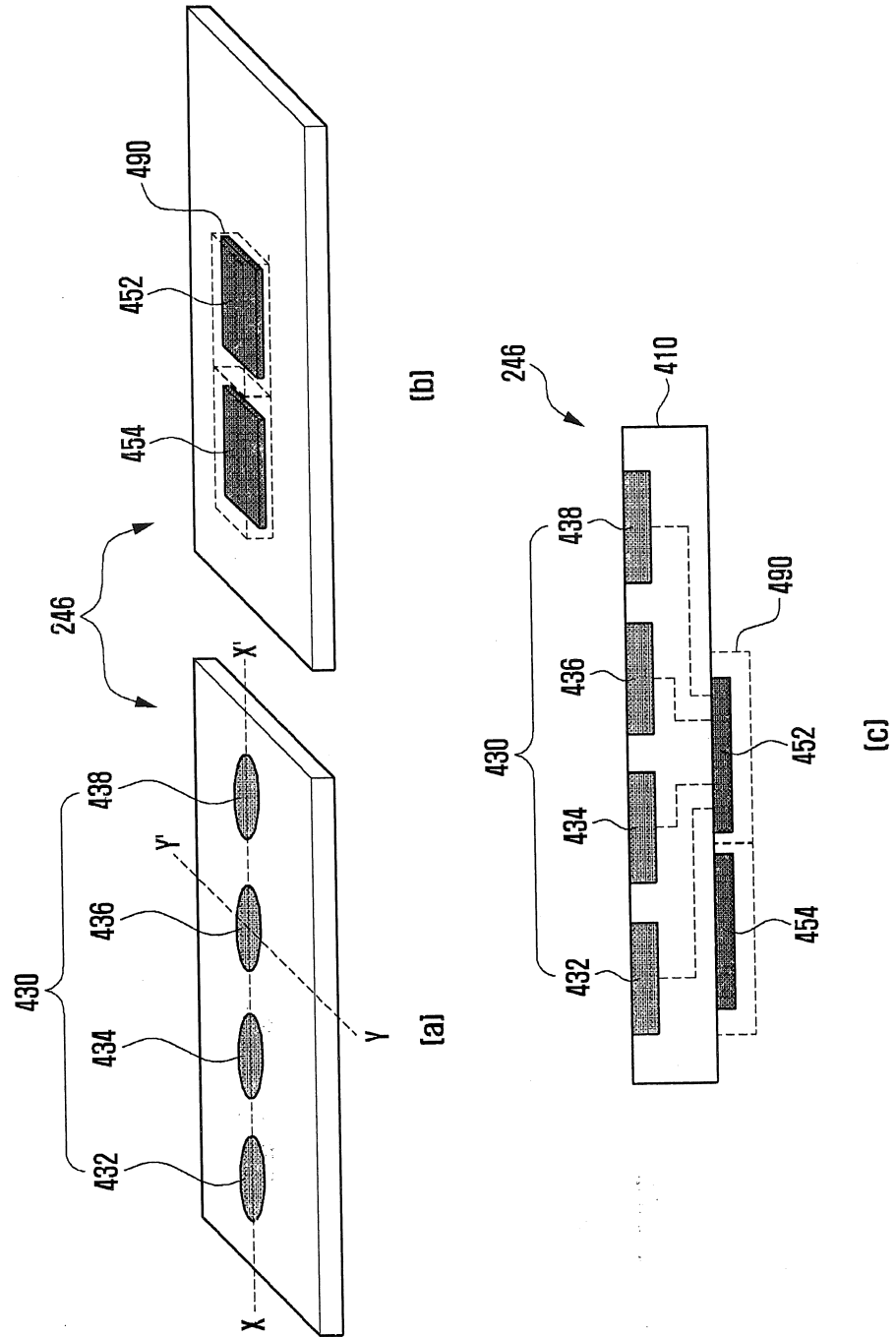


FIG. 4B

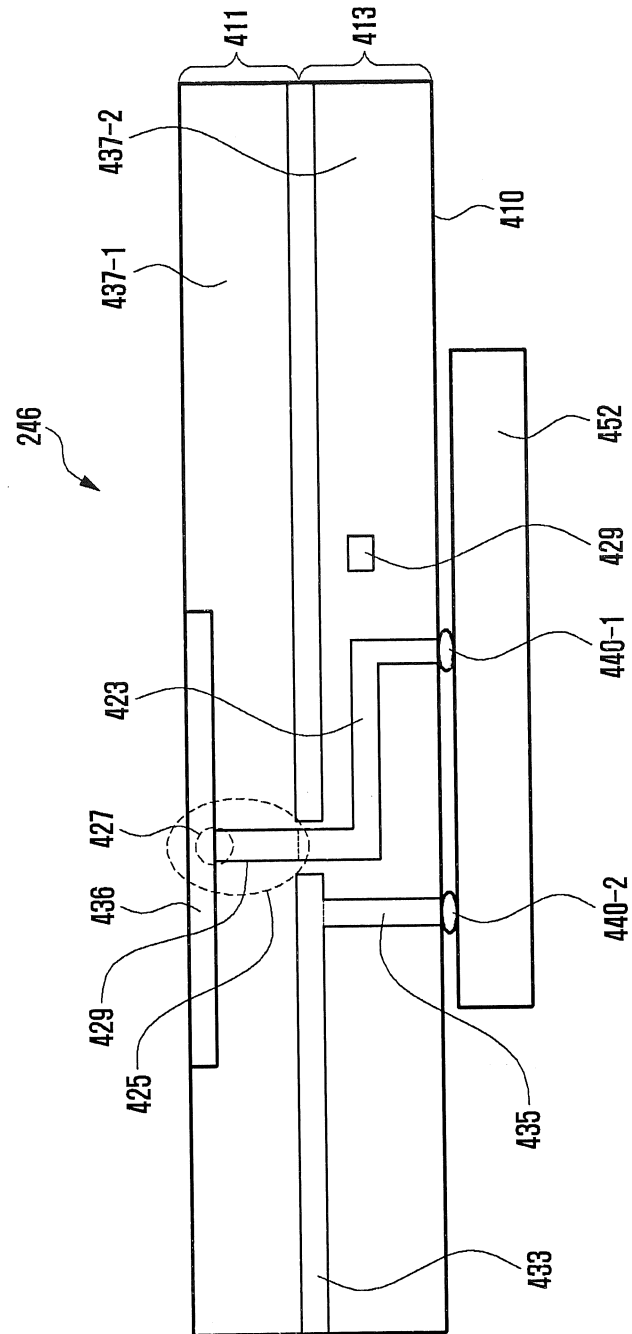


FIG. 5A

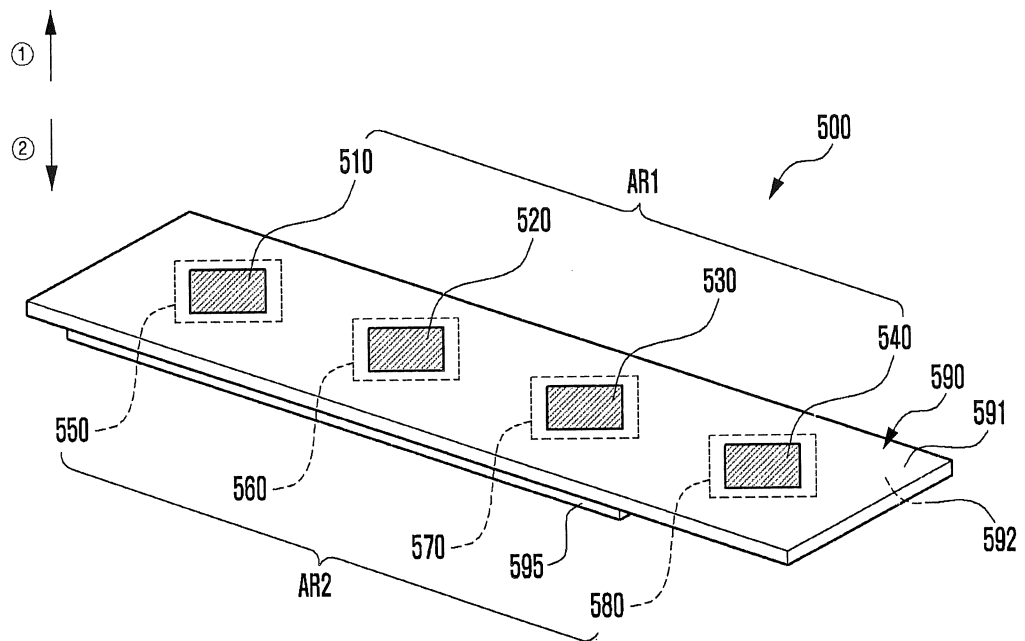


FIG. 5B

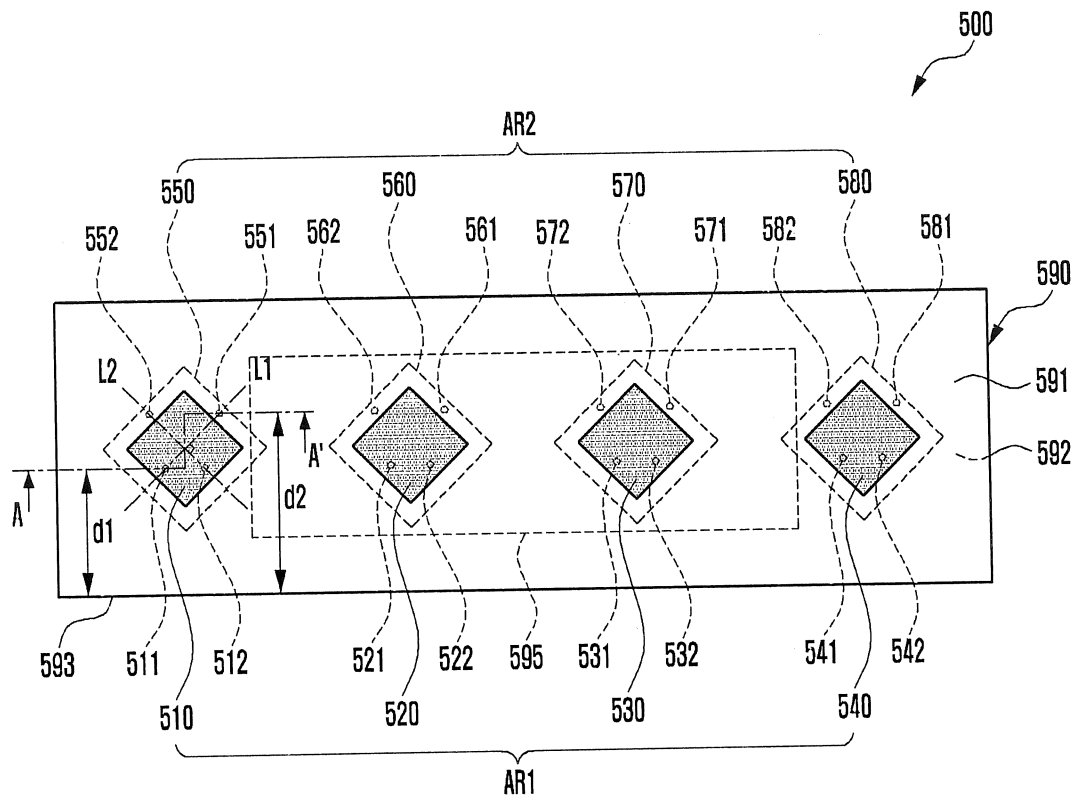


FIG. 6

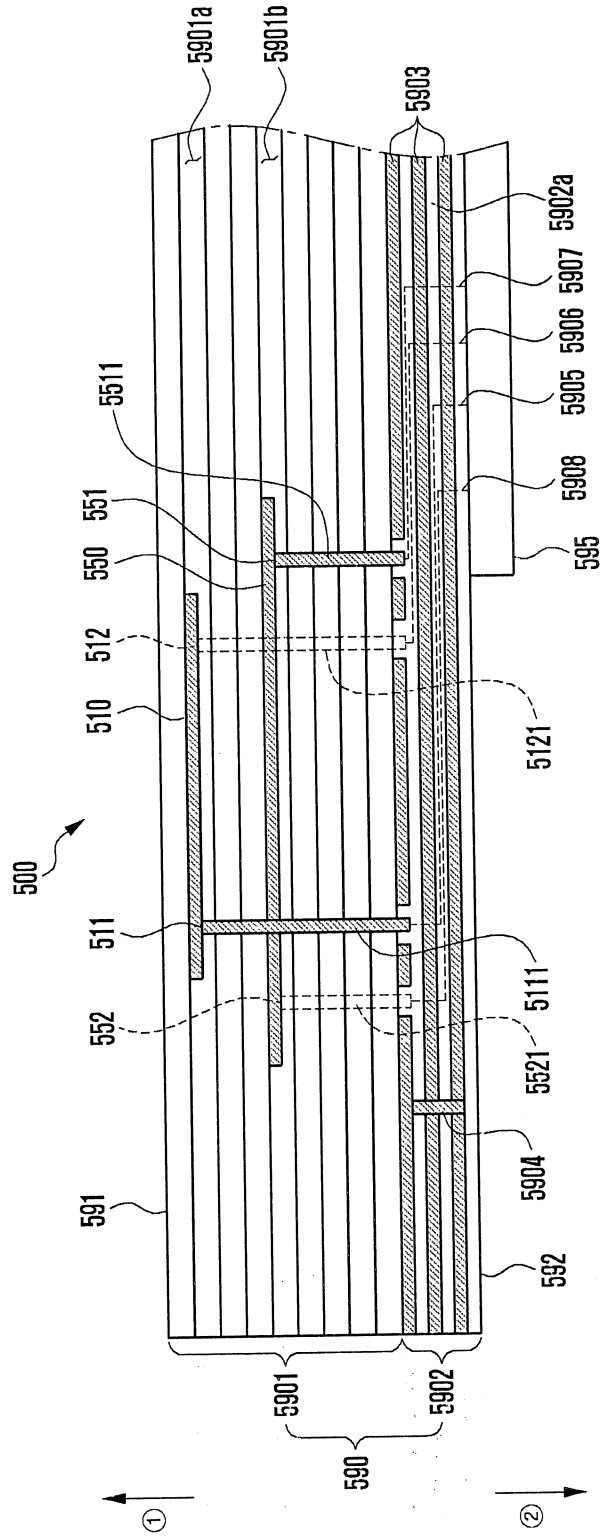


FIG. 7A

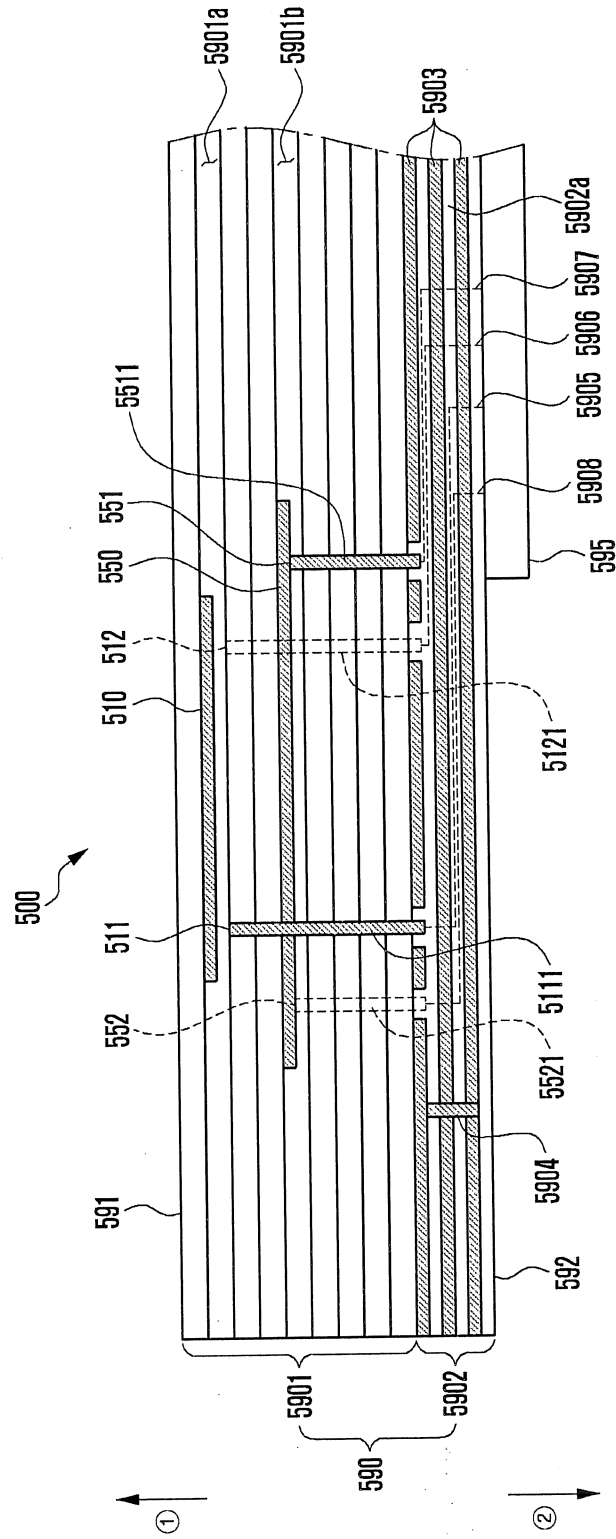


FIG. 7C

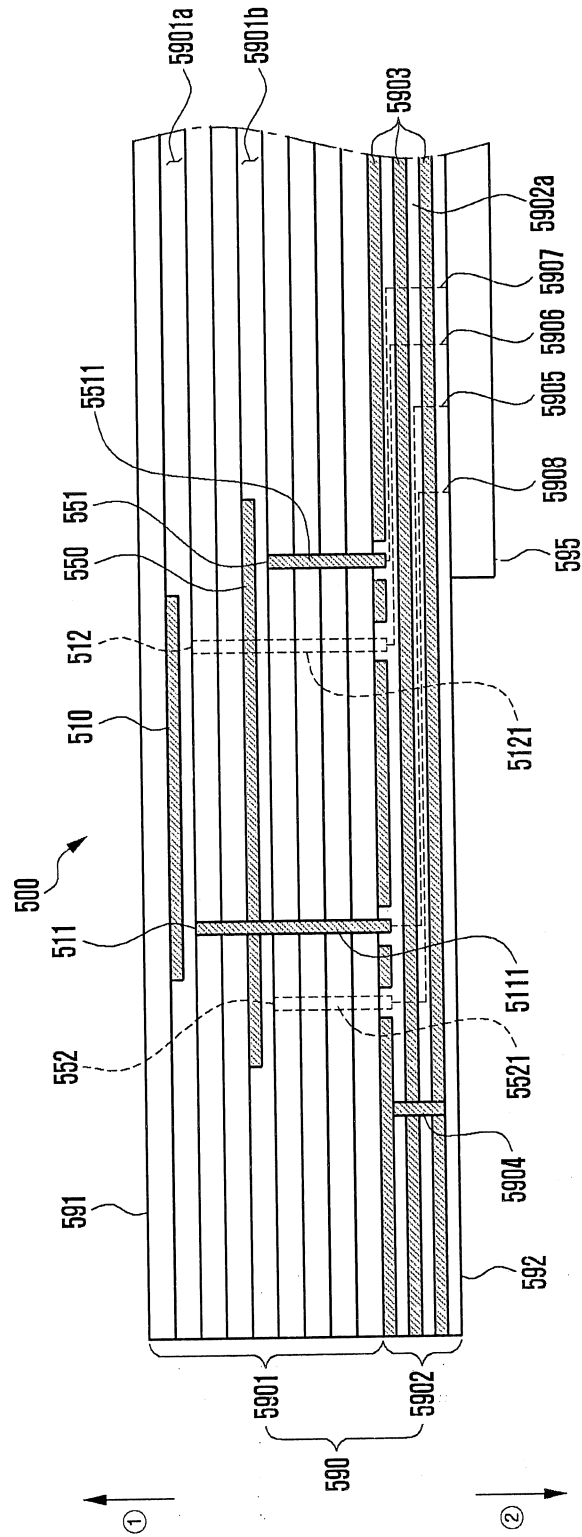


FIG. 8

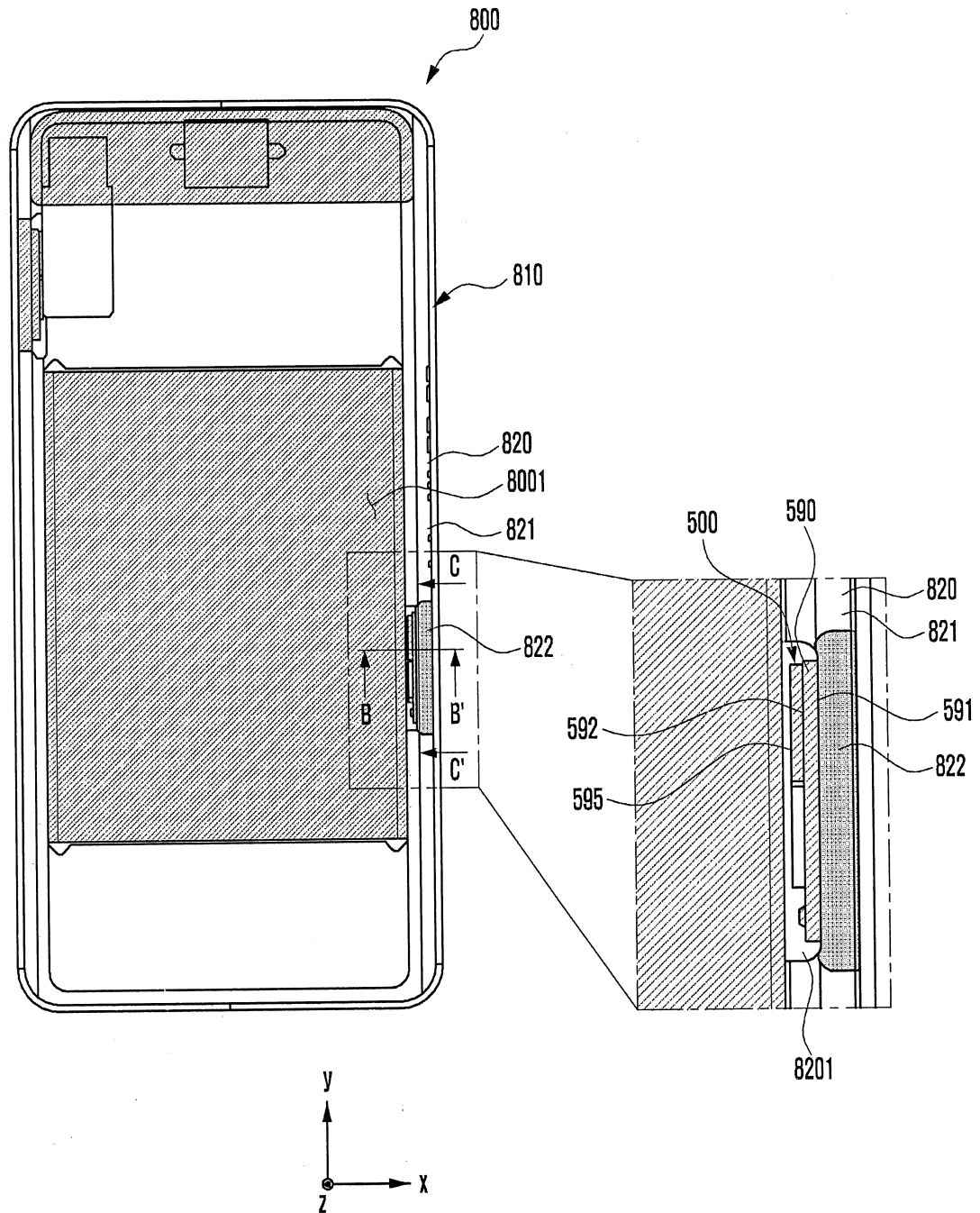


FIG. 9A

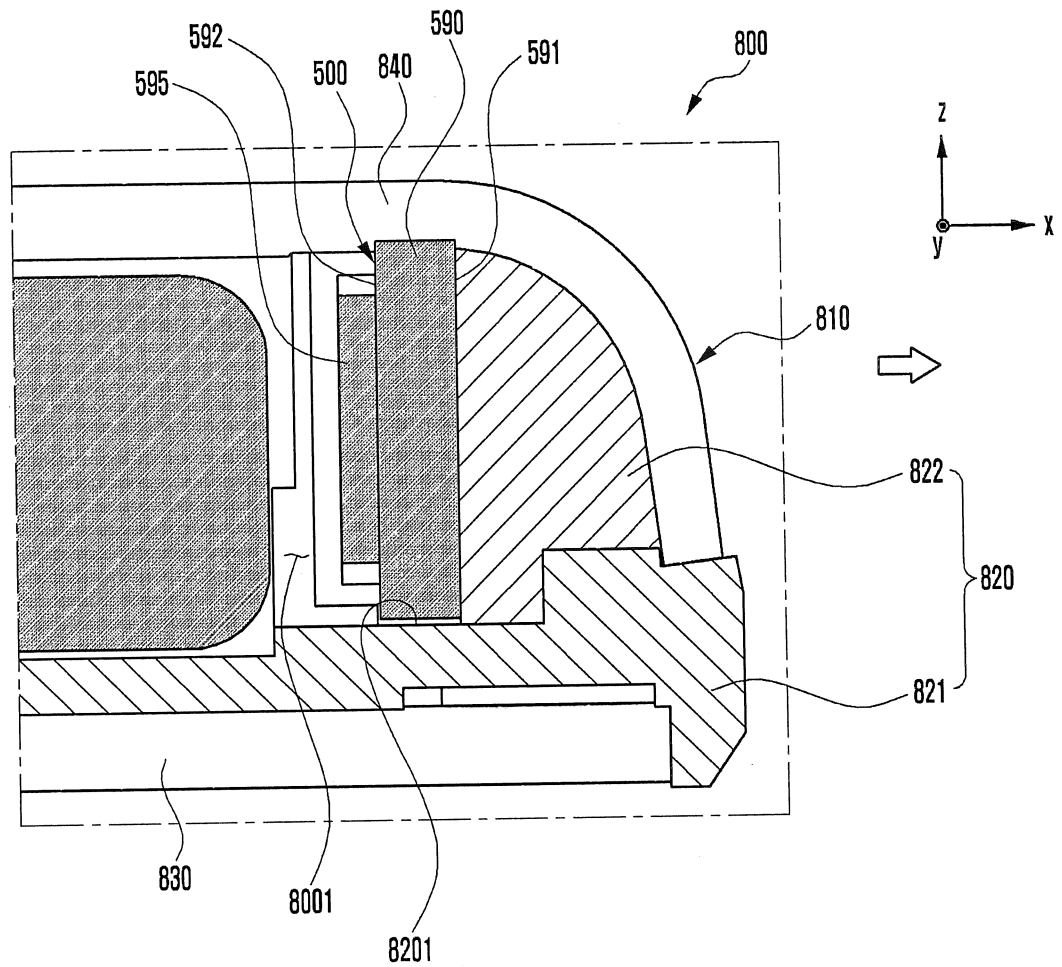
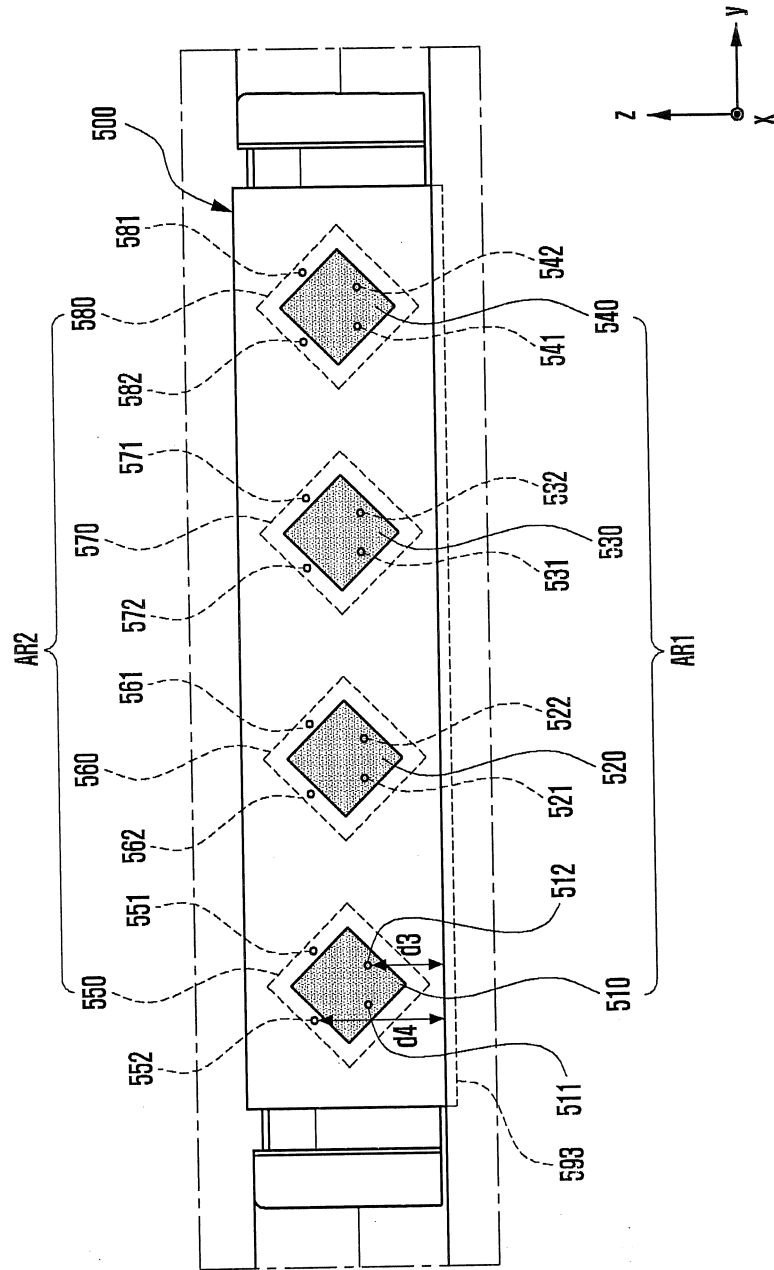
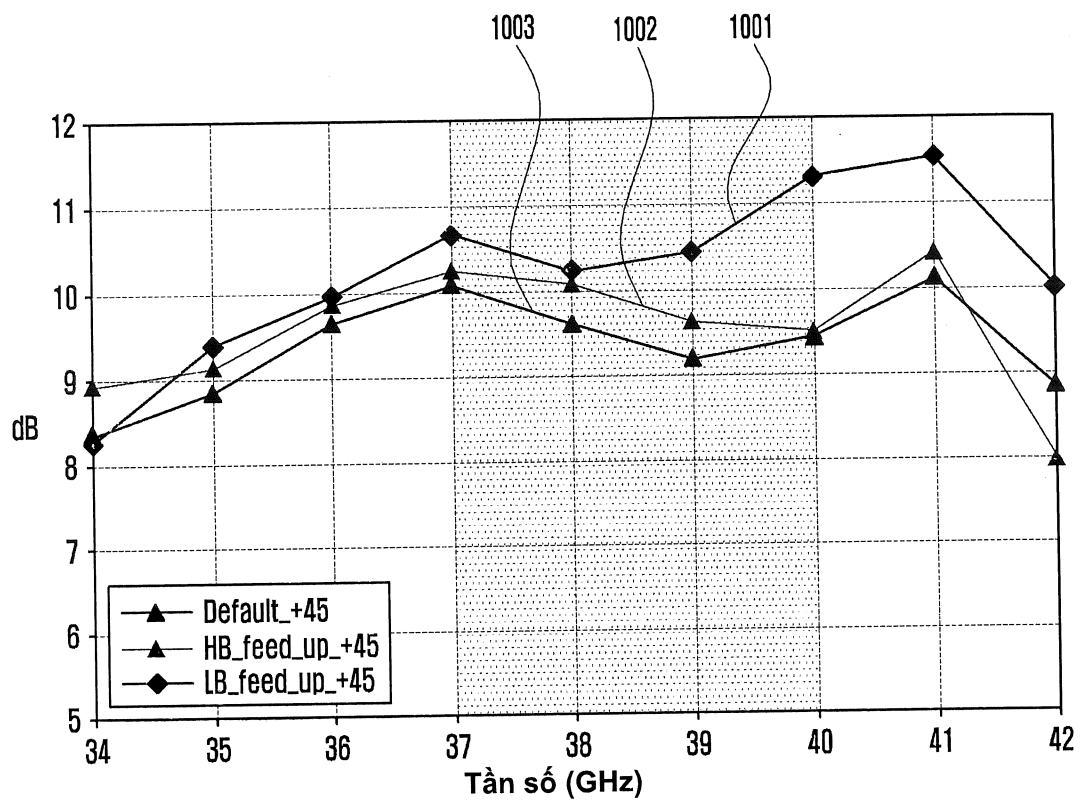


FIG. 9B



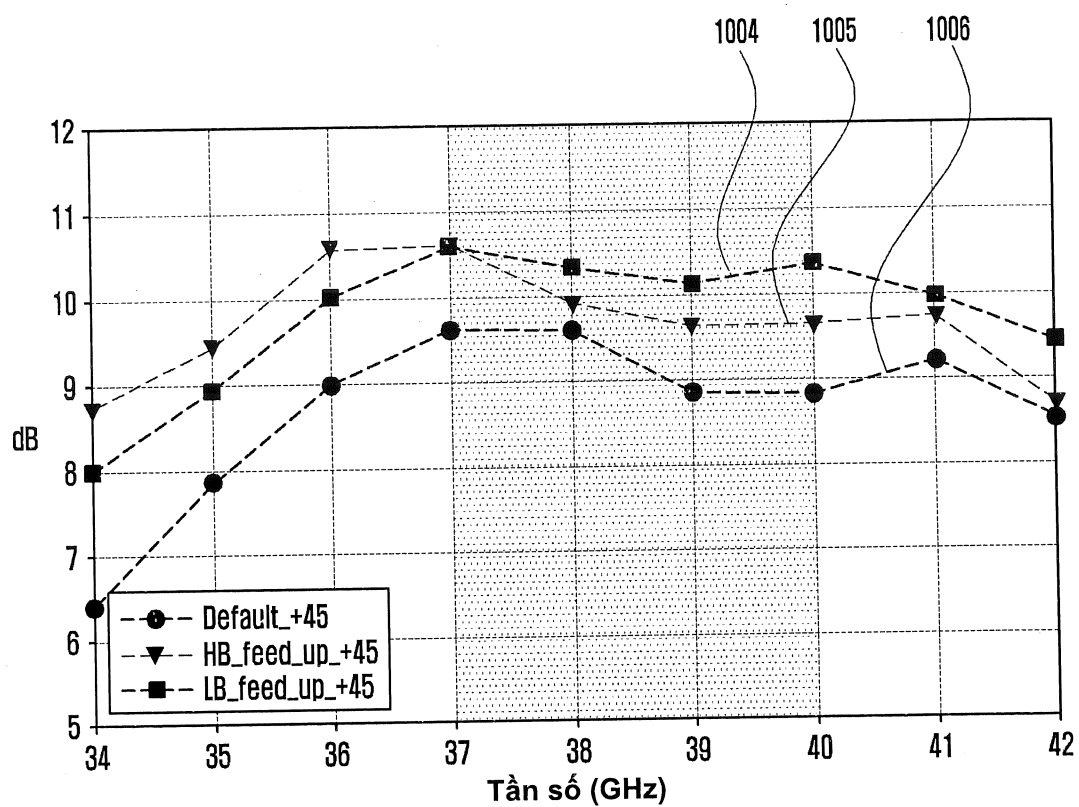
17/33

FIG. 10A



Độ tăng ích với phân cực +45 trong dải tần cao (HB)

FIG. 10B



Độ tăng ích với phân cực -45 trong dải tần cao (HB)

FIG. 11A

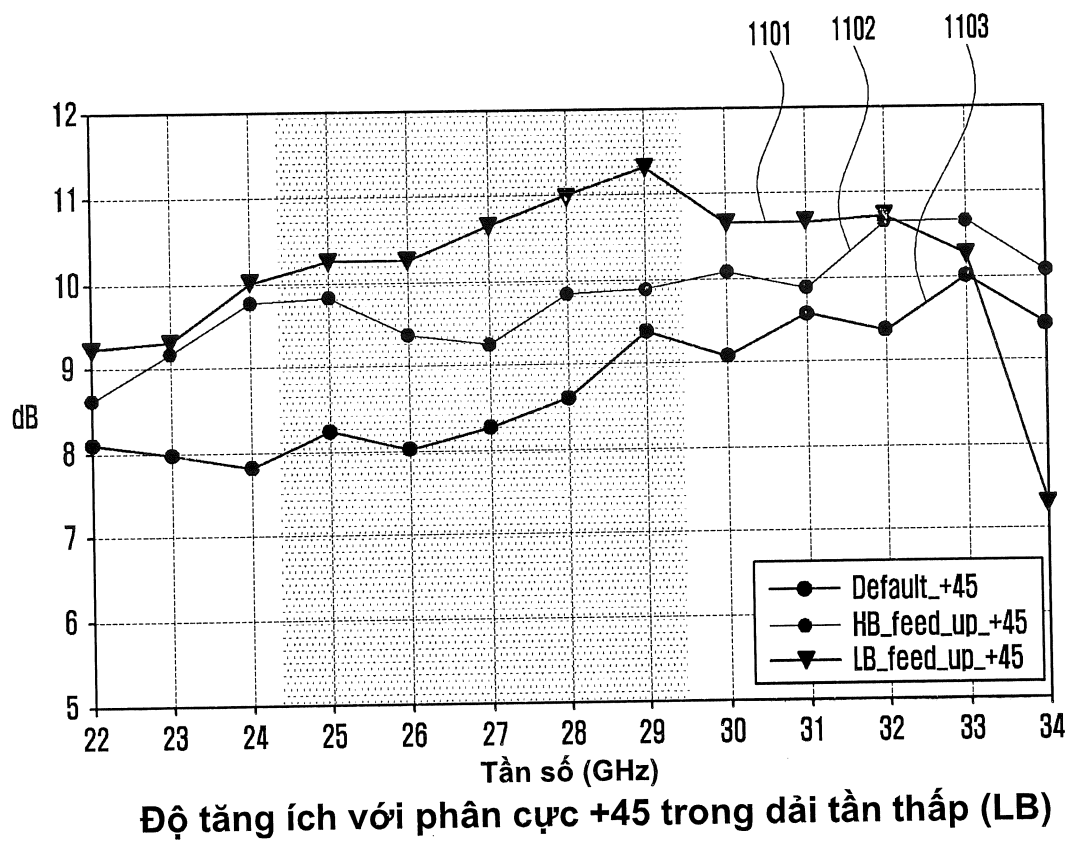
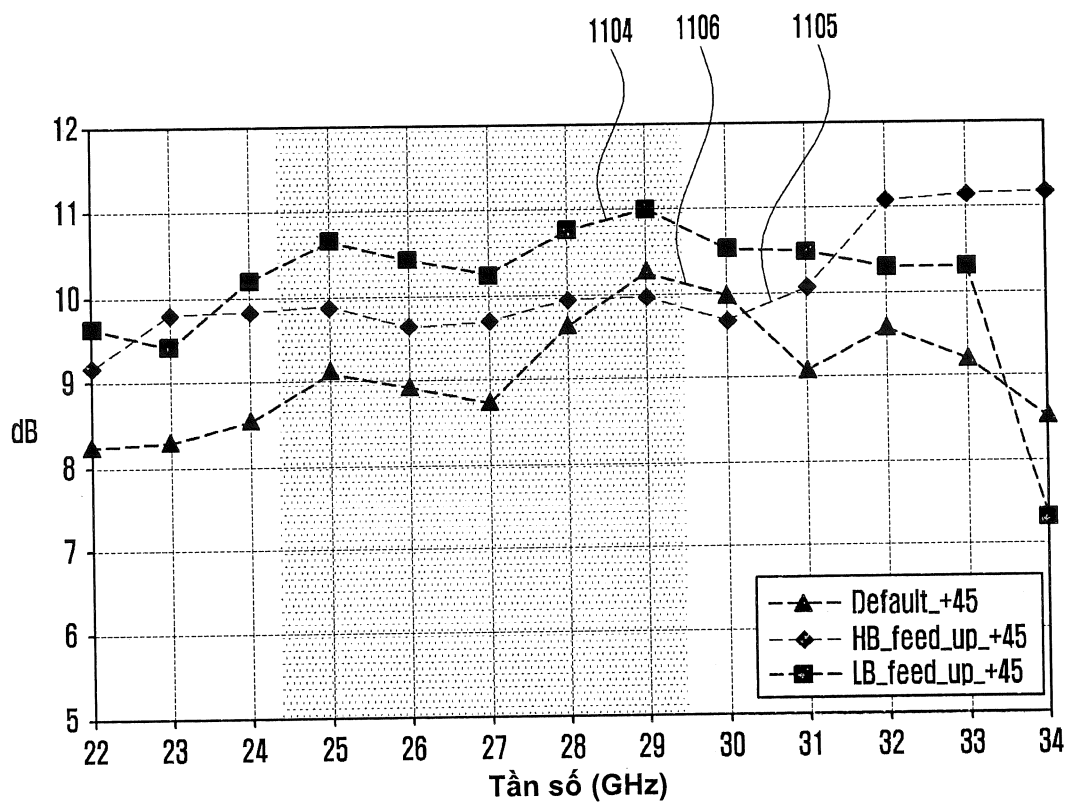


FIG. 11B



Độ tăng ích với phân cực -45 trong dải tần thấp (LB)

21/33

FIG. 12A

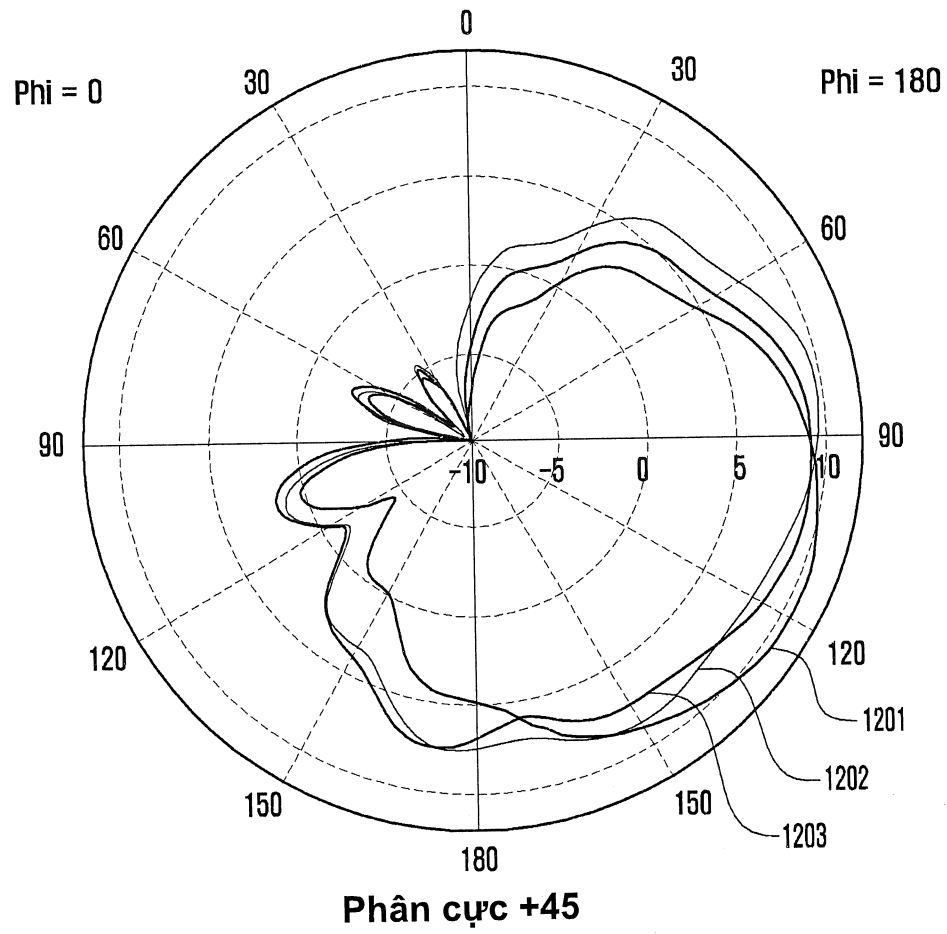
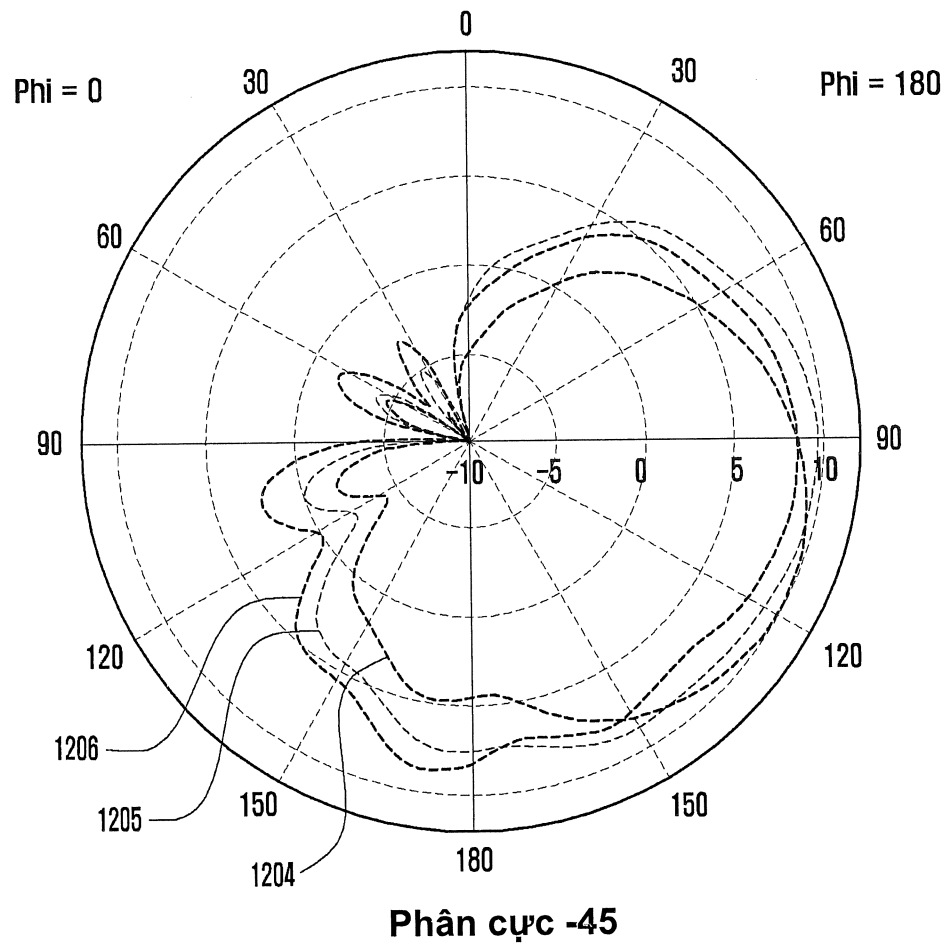


FIG. 12B



23/33

FIG. 13A

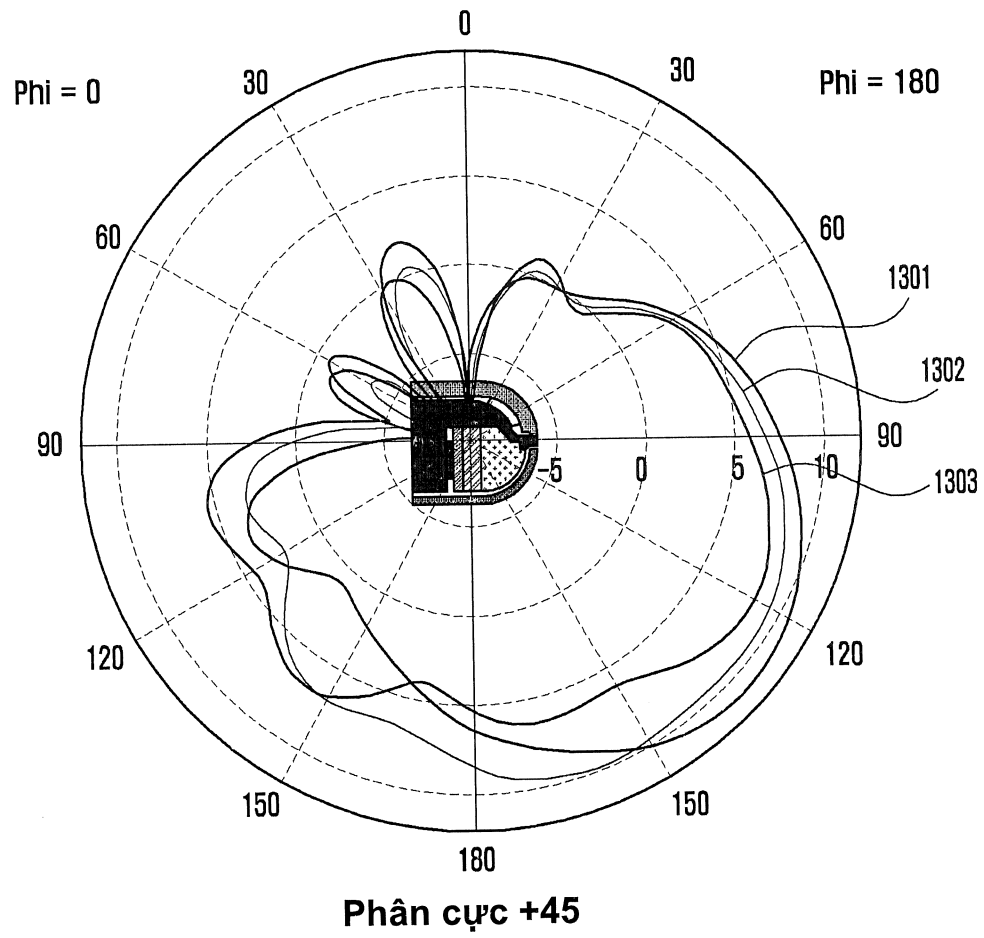
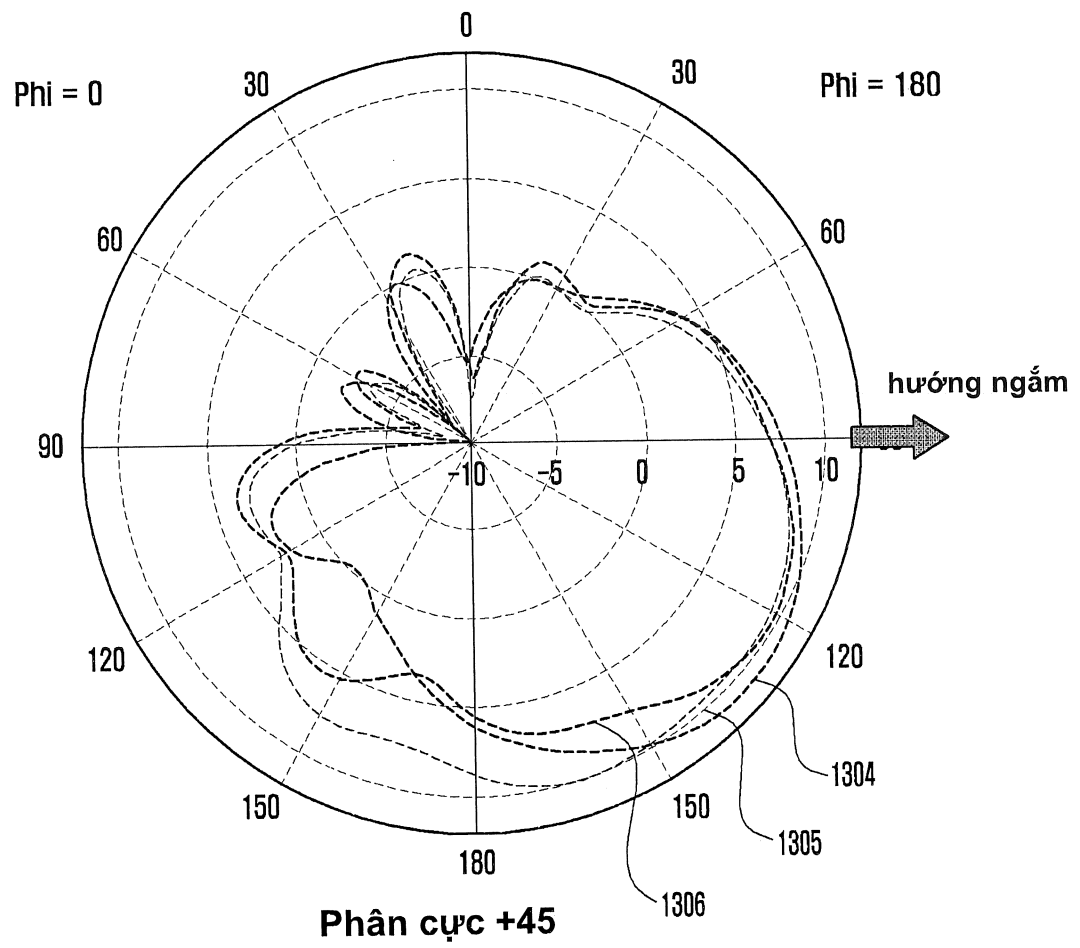


FIG. 13B



25/33

FIG. 14

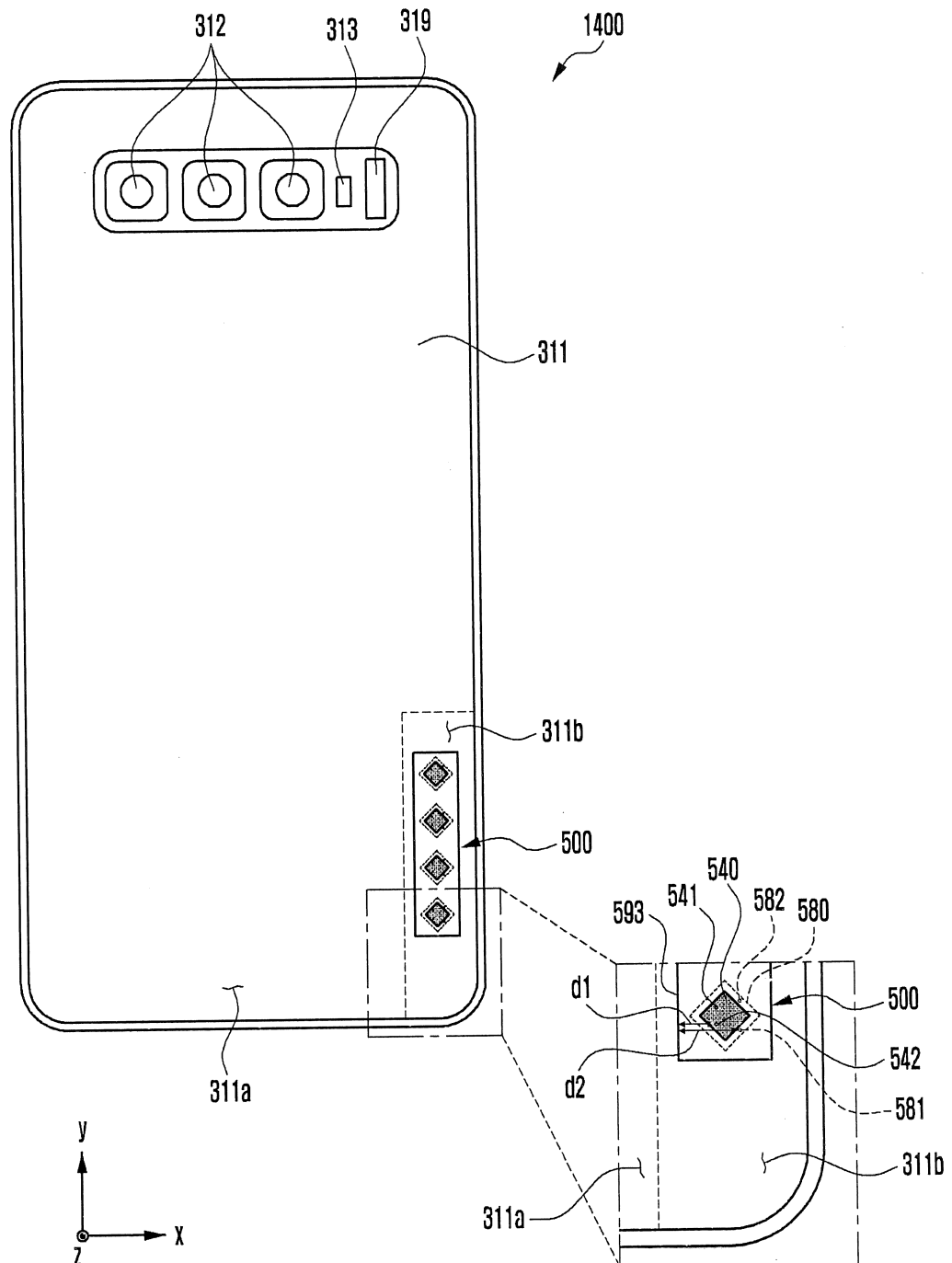


FIG. 15A

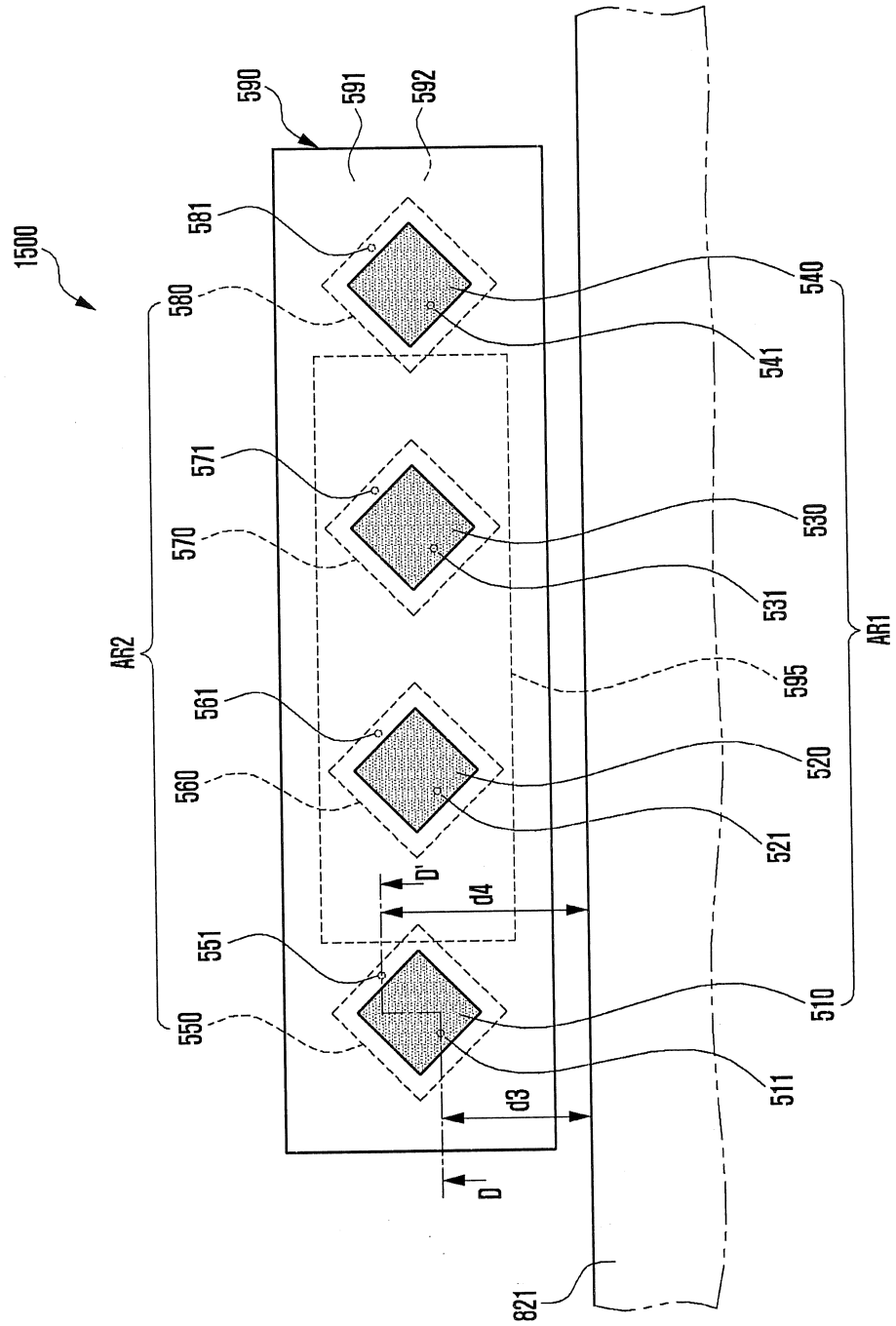


FIG. 15B

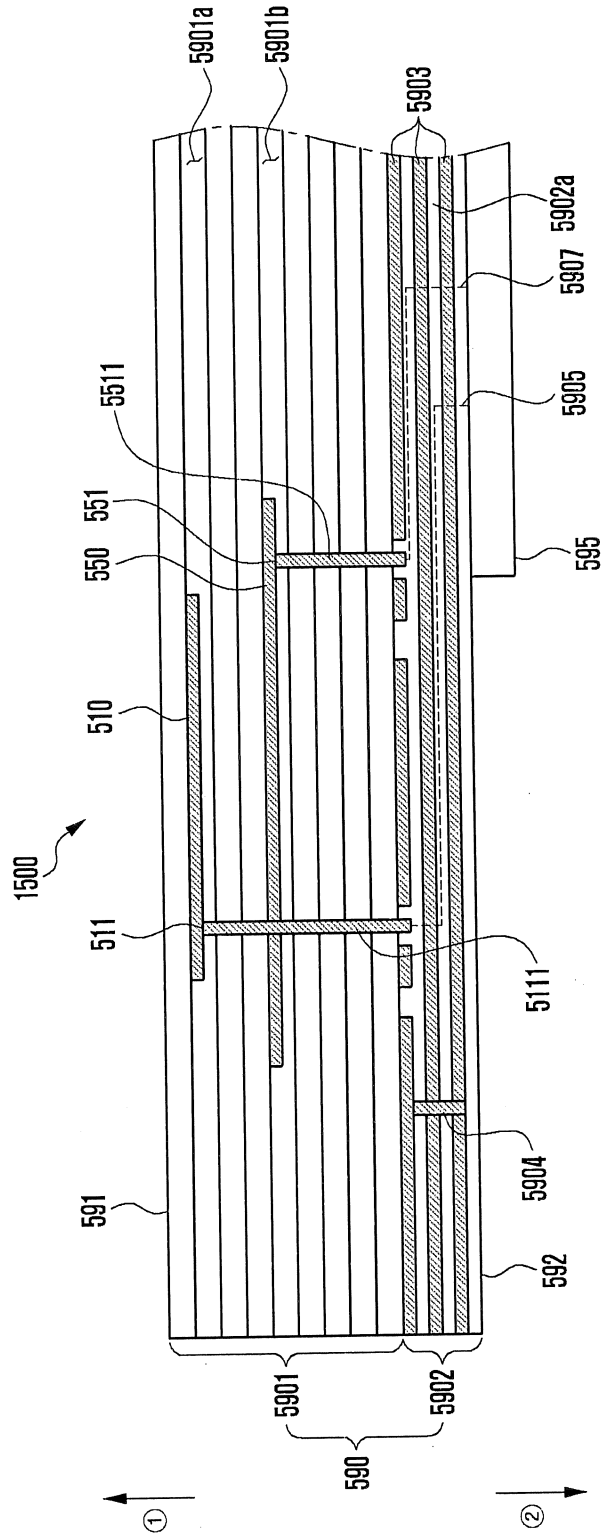


FIG. 16A

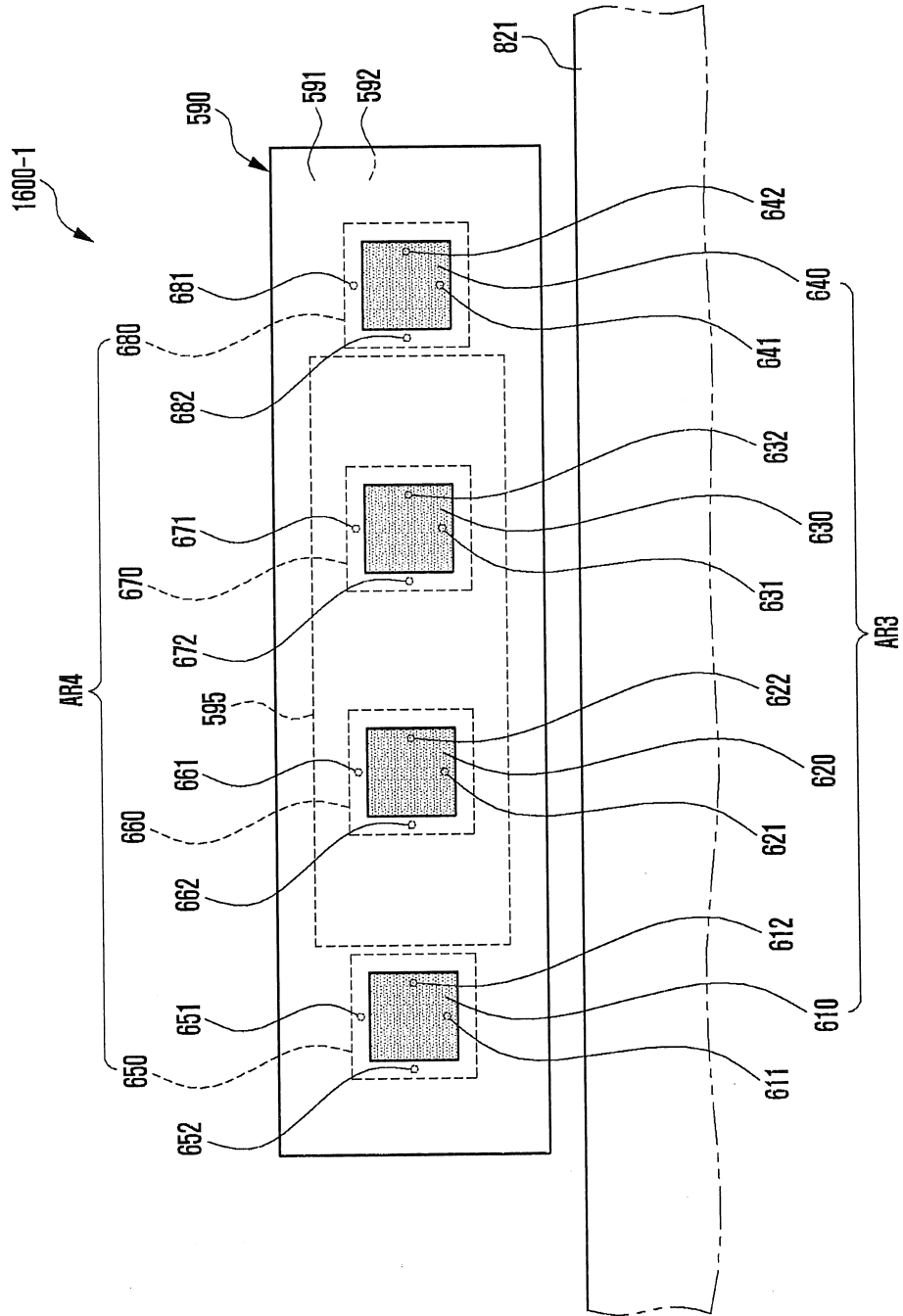


FIG. 16B

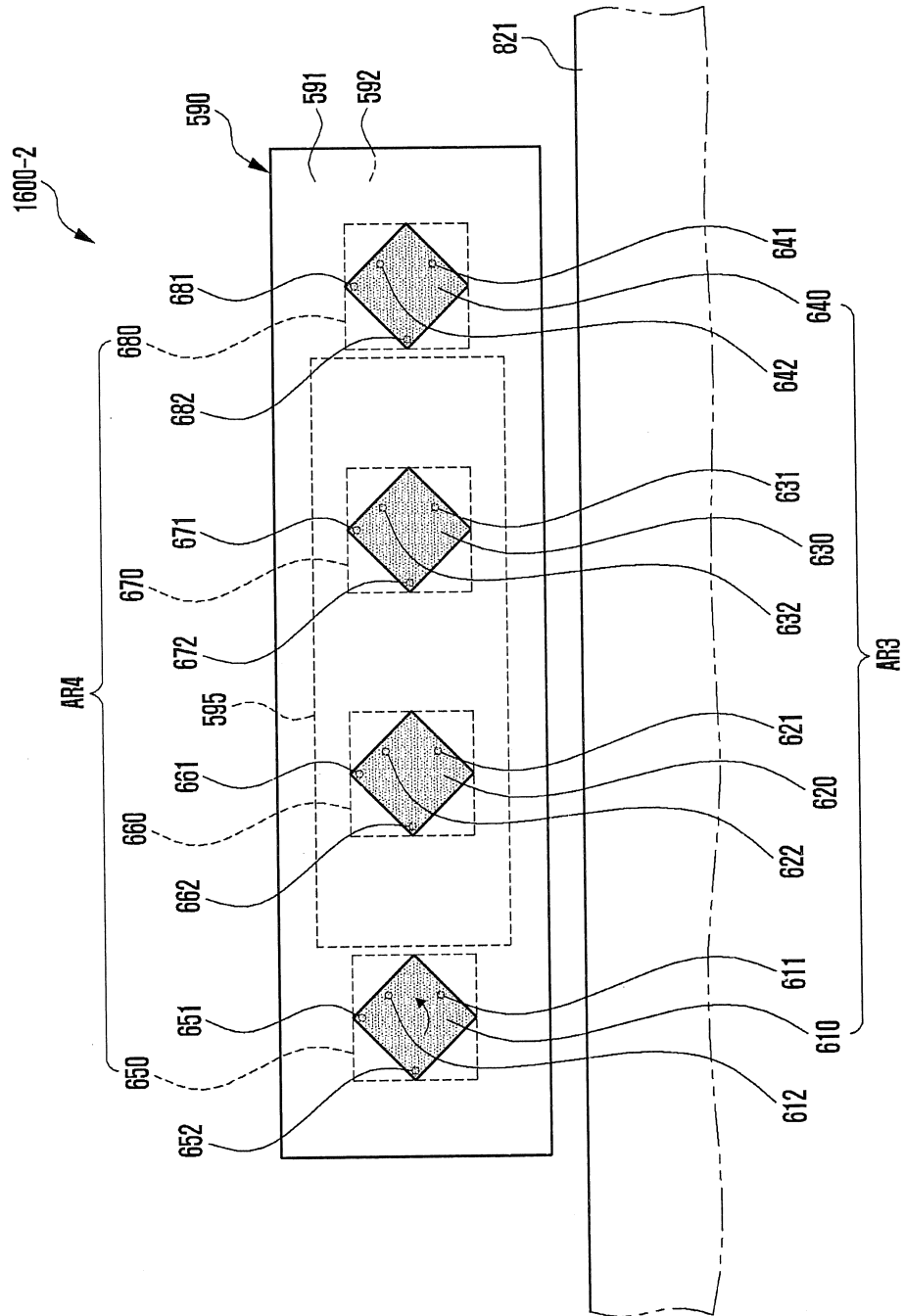


FIG. 16C

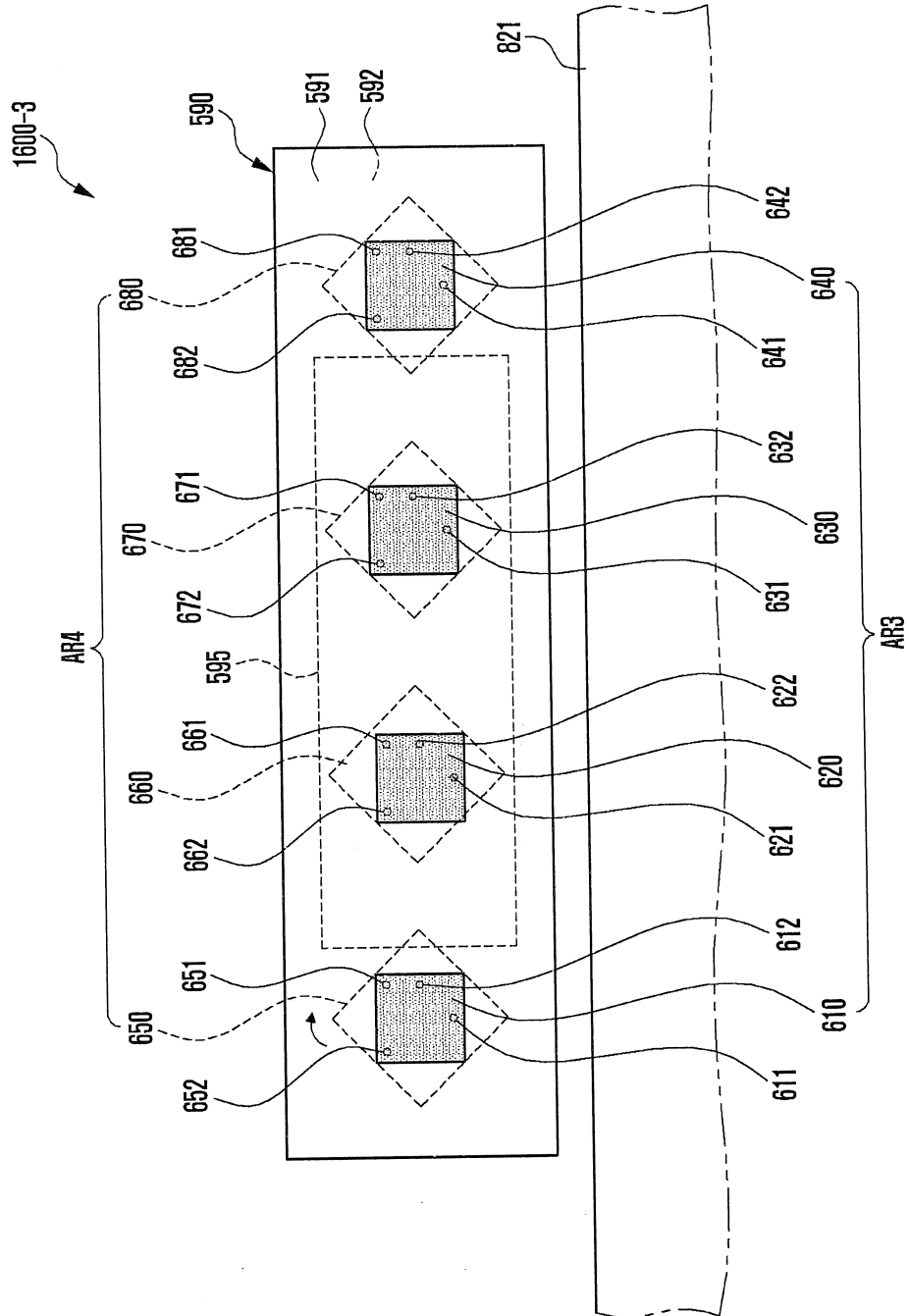


FIG. 16D

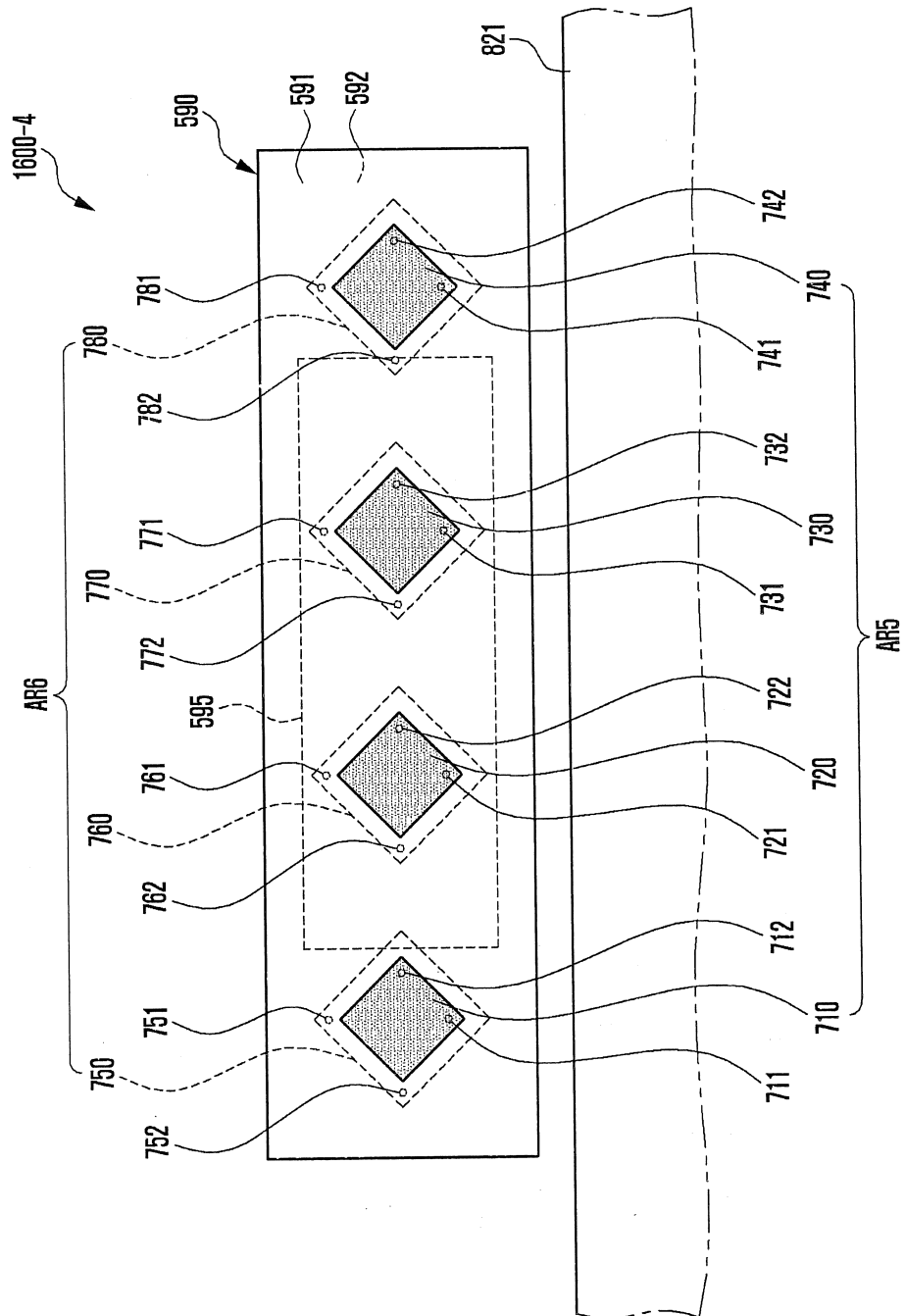


FIG. 16E

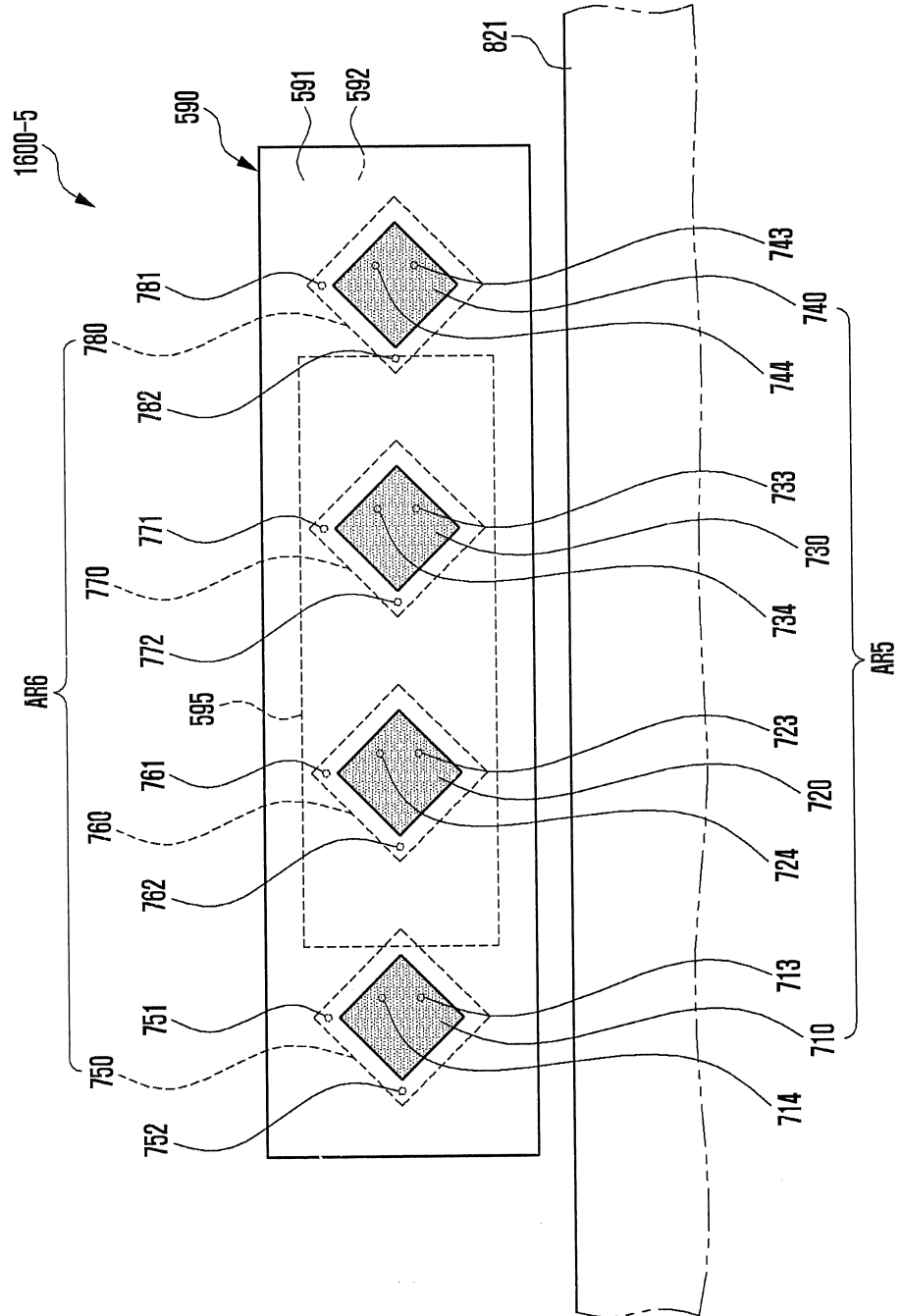


FIG. 16F

