



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

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

(11)



1-0038474

(51)⁷ H01Q 1/44

(13) B

(21) 1-2019-06324

(22) 10/04/2018

(86) PCT/CN2018/082450 10/04/2018

(87) WO2018/188575 18/10/2018

(30) 15/488,308 14/04/2017 US

(45) 25/01/2024 430

(43) 30/01/2020 382A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

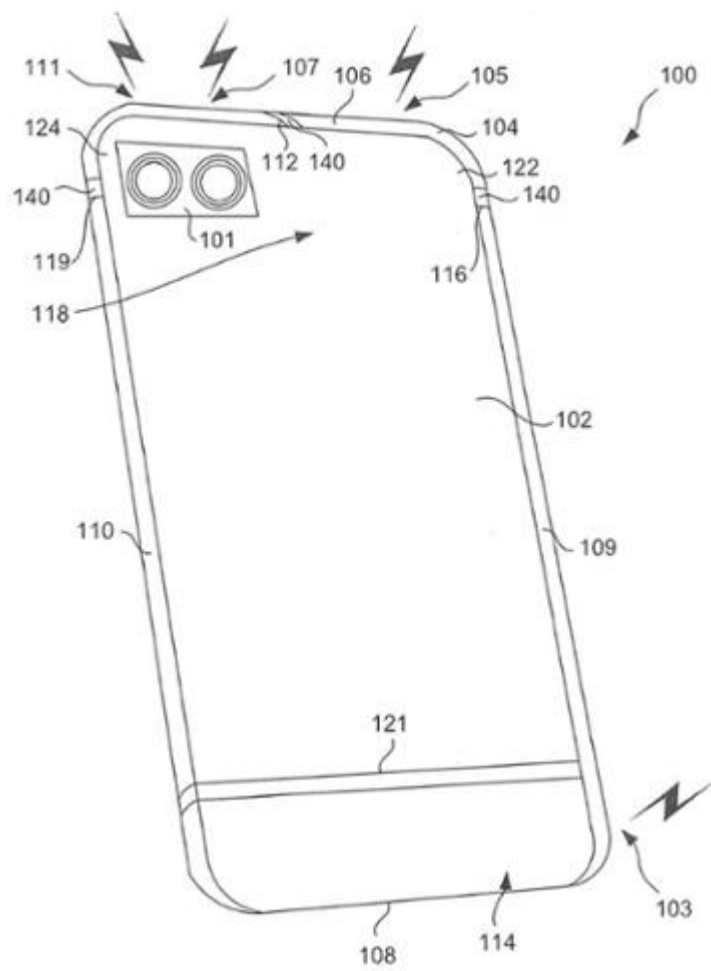
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) HAN, Chulmin (KR); TOH, Wee Kian (SG); HUANG, Wei (CN); LIU, Hongwei
(US).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) ĐIỆN THOẠI DI ĐỘNG VÀ PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO VỎ THIẾT BỊ TRUYỀN
THÔNG

(57) Sáng chế đề cập đến điện thoại di động và phương pháp chế tạo vỏ thiết bị truyền thông. Điện thoại di động này bao gồm vỏ điện thoại có mặt bao quanh có cấu hình để hoạt động như anten thứ hai, anten thứ ba, và anten thứ tư. Mặt bao quanh này bao gồm thành trên có khe thứ nhất được tạo ra trong đó, thành bên thứ nhất có khe thứ hai được tạo ra trong đó, và thành bên thứ hai có khe thứ ba được tạo ra trong đó. Thành trên được bố trí giữa thành bên thứ nhất và thành bên thứ hai, và phần trên của mặt bao quanh này được tạo ra giữa khe thứ hai và khe thứ ba. Phần trên này được chia thành phần phía trên thứ nhất và phần phía trên thứ hai bởi khe thứ nhất. Ngoài ra, phần phía trên thứ nhất hoạt động như anten thứ hai, và phần phía trên thứ hai hoạt động như cả anten thứ ba và anten thứ tư.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các anten, và cụ thể hơn là các anten bảo giác.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi ngày càng nhiều thuê bao và thiết bị tải vào các mạng, có nhu cầu tăng đối với độ phủ sóng, hiệu suất phổ, và/hoặc lưu lượng đỉnh cao hơn. Công nghệ như công nghệ phát triển dài hạn (long term evolution, LTE), LTE cải tiến, và các hoán vị của chúng đã cố gắng giải quyết các nhu cầu này. Ví dụ, LTE cải tiến cung cấp sự hoạt động nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input-multiple output, MIMO) 8x8 trong các kết nối liên kết xuống và MIMO 4x4 trong các kết nối liên kết lên. Tuy nhiên, việc hỗ trợ công nghệ này trong các thiết bị di động (ví dụ, thiết bị người dùng (UE) v.v..) có thể bị phức tạp bởi kích thước của thiết bị di động, nhu cầu điều tiết bộ phận khác như các màn hình cỡ lớn, kiểu dáng công nghiệp (industrial design, ID) được ưu tiên, v.v..

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị được đề xuất bao gồm vỏ thiết bị có mặt bao quanh được tạo cấu hình để hoạt động như anten thứ hai, anten thứ ba, và anten thứ tư. Mặt bao quanh này bao gồm thành trên có khe thứ nhất được tạo ra trong đó, thành bên thứ nhất có khe thứ hai được tạo ra trong đó, và thành bên thứ hai có khe thứ ba được tạo ra trong đó. Thành trên được bố trí giữa thành bên thứ nhất và thành bên thứ hai, và phần trên của mặt bao quanh này được xác định giữa khe thứ hai và khe thứ ba. Phần trên này được chia thành phần phần phía trên thứ nhất và phần phía trên thứ hai bởi khe thứ nhất. Ngoài ra, phần phía trên thứ nhất hoạt động như anten thứ hai, và phần phía trên thứ hai hoạt động như cả anten thứ ba và anten thứ tư.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp bao gồm bước tạo ra vỏ thiết bị có mặt bao quanh bao gồm thành trên, thành bên thứ nhất, và thành bên thứ hai. Mặt bao quanh này được tạo cấu hình để hoạt động như anten thứ hai, anten thứ ba, và anten thứ tư. Phương pháp này còn bao gồm bước khắc ăn mòn ít nhất ba khe trong phần trên của mặt bao quanh bao gồm khe thứ nhất được tạo ra trong thành trên, khe thứ hai được tạo ra

trong thành bên thứ nhất, và khe thứ ba được tạo ra trong thành bên thứ hai, để chia phần trên thành phần phía trên thứ nhất hoạt động như anten thứ hai, và phần phía trên thứ hai hoạt động như cả anten thứ ba và anten thứ tư.

Hệ thống cũng được đề xuất bao gồm thiết bị di động có vỏ thiết bị có mặt bao quanh được tạo cấu hình để hoạt động như anten thứ hai, anten thứ ba, và anten thứ tư. Mặt bao quanh này bao gồm thành trên có khe thứ nhất được tạo ra trong đó, thành bên thứ nhất có khe thứ hai được tạo ra trong đó, và thành bên thứ hai có khe thứ ba được tạo ra trong đó. Thành trên được bố trí giữa thành bên thứ nhất và thành bên thứ hai, và phần trên của mặt bao quanh này được tạo ra giữa khe thứ hai và khe thứ ba. Phần trên được chia thành phần phía trên thứ nhất và phần phía trên thứ hai bởi khe thứ nhất. Ngoài ra, phần phía trên thứ nhất hoạt động như anten thứ hai, và phần phía trên thứ hai hoạt động như cả anten thứ ba và anten thứ tư.

Theo cách tùy ý, theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, anten thứ hai có thể bao gồm bộ phận tiếp sóng anten thứ hai kéo dài vào phía trong từ thành trên của vỏ thiết bị, và bộ tiếp đất anten thứ hai.

Theo cách tùy ý, theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, sáng chế còn đề xuất bộ phận có thể cấu hình được truyền thông điện với bộ phận tiếp sóng anten thứ hai. Theo một phương án lựa chọn, bộ phận có thể cấu hình này bao gồm bộ chuyển mạch và phần tử điện trở, phần tử điện dung, và/hoặc phần tử điện cảm.

Theo cách tùy ý, theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, anten thứ hai có thể được tạo cấu hình để chuyển mạch giữa chế độ hoạt động thứ nhất để hoạt động ở khoảng tần số thứ nhất và chế độ hoạt động thứ hai để hoạt động ở khoảng tần số thứ hai.

Theo cách tùy ý, theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, kích thước thứ nhất của phần phía trên thứ nhất và kích thước thứ hai của phần phía trên thứ hai có thể là giống nhau. Theo các phương án khác, có thể không nhất thiết phải là trường hợp này.

Theo cách tùy ý, theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, anten thứ ba và anten thứ tư có thể dùng chung bộ phận tiếp đất chung. Theo một phương án lựa

chọn, anten thứ ba và anten thứ tư có thể được nối với bộ phận tiếp đất chung bằng các phần tử dẫn điện được cố định liền kề nằm cách nhau.

Theo cách tùy ý, theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, anten thứ ba và anten thứ tư có thể được nối đất với camera trong vỏ thiết bị.

Theo cách tùy ý, theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, anten thứ ba có thể bao gồm bộ phận tiếp sóng anten thứ ba kéo dài vào phía trong liền kề với phần giữa của thành trên của vỏ thiết bị.

Theo cách tùy ý, theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, anten thứ tư có thể bao gồm bộ phận tiếp sóng anten thứ tư kéo dài vào phía trong từ thành trên của vỏ thiết bị.

Theo cách tùy ý, theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, bốn anten này có thể được tạo cấu hình để hoạt động như anten nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-in-multiple-out, MIMO) 4x4.

Theo cách tùy ý, theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, sáng chế còn đề xuất vật liệu cách điện được bố trí trong mỗi khe.

Theo cách tùy ý, theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, khe thứ hai được tạo ra trong thành bên thứ nhất và khe thứ ba được tạo ra trong thành bên thứ hai có thể là các phần của khe liên tục được tạo ra trên mặt sau của vỏ thiết bị, và khe thứ nhất được tạo ra trong thành trên có thể được tạo ra trên mặt sau của vỏ thiết bị và có thể kéo dài thành khe liên tục.

Theo cách tùy ý, theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, anten thứ ba có thể được tạo cấu hình để phối hợp với hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system, GPS) để có tỷ lệ độ nhạy đẳng hướng bán cầu trên (upper hemisphere isotropic sensitivity, UHIS) lớn hơn -3dB.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình phối cảnh của vỏ thiết bị được trang bị ít nhất bốn anten theo một phương án.

Fig.2 là hình chiếu bằng của vỏ thiết bị trên Fig.1 được trang bị ít nhất bốn anten theo một phương án.

Fig.3 là hình chiếu từ trên xuống của vỏ thiết bị được cắt theo đường 3-3 của Fig.2 theo một phương án.

Fig.4 là hình chiếu cạnh của vỏ thiết bị được cắt theo đường 4-4 của Fig.2 theo một phương án.

Fig.5A là hình vẽ mặt cắt ngang của vỏ thiết bị được cắt theo đường 5-5 của Fig.4 theo một phương án.

Fig 5B-1 là hình vẽ mặt cắt ngang nhìn từ phía sau của vỏ thiết bị theo một phương án khác.

Fig 5B-2 là hình vẽ mặt cắt ngang nhìn từ trên xuống của vỏ thiết bị theo phương án được thể hiện trên Fig. 5B-1.

Fig 5C-1 là hình vẽ mặt cắt ngang nhìn từ phía sau của vỏ thiết bị theo một phương án khác.

Fig 5C-2 là hình vẽ mặt cắt ngang nhìn từ trên xuống của vỏ thiết bị theo phương án được thể hiện trên Fig. 5C-1.

Fig 5D-1 là hình vẽ mặt cắt ngang nhìn từ phía sau của vỏ thiết bị theo một phương án khác.

Fig 5D-2 là hình vẽ mặt cắt ngang nhìn từ trên xuống của vỏ thiết bị theo phương án được thể hiện trên Fig. 5D-1.

Fig.5E là hình phối cảnh của vỏ thiết bị trên Fig.1 đến Fig.5A, theo một phương án khác có các khe nêu trên tạo thành khe liên tục.

Fig.6 thể hiện phương pháp chế tạo vỏ thiết bị được tạo cấu hình để hoạt động như bốn anten bảo giác theo một phương án khác.

Fig.7A là đồ thị thể hiện hiệu suất của anten làm ví dụ liên quan đến sự hoạt động theo phương án thể hiện trên Fig.1 theo một phương án.

Fig.7B là đồ thị khác thể hiện hiệu suất của anten làm ví dụ liên quan đến sự hoạt động theo phương án thể hiện trên Fig.1 theo một phương án.

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc mạng theo một phương án.

Fig.9 là sơ đồ của thiết bị xử lý làm ví dụ theo một phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án khác nhau được mô tả ở đây để tạo ra vỏ thiết bị (ví dụ, vỏ điện thoại) có ít nhất bốn anten. Để thực hiện điều này, ba khe được tạo ra trong vỏ thiết bị. Theo một số phương án tùy ý, các khe này được tạo ra theo cách để chia vỏ thiết bị thành các phần đối xứng nhằm mục đích thẩm mỹ. Nhờ thiết kế này, vỏ thiết bị này có thể dùng như bốn anten có thể được tạo cấu hình để hoạt động như anten nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO) 4 x 4, anten này có thể là đặc biệt hữu ích để điều tiết các tần số hoạt động được sử dụng liên quan đến các chuẩn giao thức dạng ô cải tiến như 4G, cải tiến dài hạn (long term evolution: LTE), LTE cải tiến (LTE-Advanced: LTE-A), 5G và các cải tiến khác của chúng, v.v.. Trong ngữ cảnh của bản mô tả này, MIMO 4 x 4 để chỉ công nghệ anten bất kỳ để truyền thông không dây trong đó bốn (4) anten được sử dụng kết nối với bộ truyền và bốn (4) anten được sử dụng kết nối với bộ thu để gửi và/hoặc thu nhiều hơn một tín hiệu dữ liệu đồng thời trên cùng một kênh vô tuyến bằng cách lợi dụng sự lan truyền đa đường (tức là, trong đó các tín hiệu vô tuyến đi đến bộ thu bằng hai hoặc nhiều đường, v.v..).

Fig.1 là hình phối cảnh của vỏ thiết bị 100 được trang bị ít nhất bốn anten theo một phương án. Fig.2 là hình chiếu bằng của vỏ thiết bị 100 trên Fig.1 được trang bị ít nhất bốn anten theo một phương án. Ngoài ra, Fig.3 là hình chiếu từ trên xuống của vỏ thiết bị 100 được lấy theo đường 3-3 của Fig.2 theo một phương án. Còn nữa, Fig.4 là hình chiếu cạnh của vỏ thiết bị 100 được lấy theo đường 4-4 của Fig.2 theo một phương án.

Theo các phương án khác nhau, vỏ thiết bị 100 là một bộ phận của thiết bị di động như điện thoại, máy tính bảng, thiết bị trợ giúp cá nhân, hoặc thiết bị di động bất kỳ khác. Như đã nêu, các phương án khác được dự định trong đó vỏ thiết bị 100 là một bộ phận của các thiết bị khác như máy tính xách tay, máy tính, thiết bị điện tử xách tay, thiết bị internet vạn vật (Internet of Things: IoT), v.v..

Như được thể hiện trên Fig.1 đến Fig.4, vỏ thiết bị 100 được trang bị mặt sau 102 và mặt bao quanh 104 có thành trên 106, thành dưới 108, và hai thành bên (bao gồm

thành bên thứ nhất 109 và thành bên thứ hai 110). Trong bản mô tả này, thành của mặt bao quanh vỏ thiết bị có thể bao gồm khung hoặc kết cấu có thể sử dụng khác để đỡ các bộ phận bên trong vỏ thiết bị 100. Thành trên 106 có thể được bố trí theo chiều dọc giữa các thành bên 109, 110 theo kiểu gần như vuông góc. Theo cách khác hoặc theo cách tùy ý, các thành bên 109, 110 có thể được tạo ra gần như song song với nhau. Theo một phương án, mỗi thành trong số các thành 106, 108, 109, 110 của mặt bao quanh 104 được nối liền khối với các gờ của mặt sau 102 và kéo dài ra phía ngoài từ đó sao cho ít nhất một phần của mỗi thành trong số các thành 106, 108, 109, 110 nói chung nằm trong mặt phẳng tương ứng gần như vuông góc (tức là có góc khoảng 90 độ) với mặt phẳng mà mặt sau 102 nằm trong đó. Ngoài ra, trong khi các thành 106, 108, 109, 110 của mặt bao quanh 104 được thể hiện là có độ cong nhất định, các phương án khác được dự định trong đó các thành 106, 108, 109, 110 của mặt bao quanh 104 có độ cong lớn hơn hoặc nhỏ hơn (hoặc thậm chí là không cong).

Theo các phương án của vỏ thiết bị 100 được minh họa trên Fig.1, vỏ thiết bị 100 là một bộ phận của điện thoại di động. Nhằm mục đích này, vỏ thiết bị 100 được trang bị camera 101 như được thể hiện. Cụ thể, theo một phương án có thể thực hiện, camera 101 có thể được lắp vào vỏ thiết bị 100 có một hoặc nhiều ống kính kéo dài qua vỏ thiết bị 100 để được tiếp xúc với ánh sáng. Mặc dù camera 101 được thể hiện là loại ống kính kép, cần lưu ý rằng camera 101 có thể thuộc loại một ống kính, có thể bao gồm đèn flash, hoặc hoàn toàn không có nó. Còn nữa, các dấu hiệu có thể có khác của vỏ thiết bị 100 (không được thể hiện trên Fig.1) có thể bao gồm các nút âm lượng, bộ chuyển mạch bật-tắt, lỗ cắm tai nghe choàng đầu, giao diện nguồn/mạng, loa, micrô, v.v.. Ngoài ra, mặc dù không được thể hiện, mặt trước của vỏ thiết bị 100 có thể để hở để cho phép lắp màn hình xúc giác hoặc bộ phận tương tự, nhờ đó tạo thành khoảng không bên trong mà trong đó bảng mạch in (printed circuit board: PCB) và bộ phận khác có thể được lắp vào. Thông tin thêm về một số dấu hiệu này và các dấu hiệu khác của điện thoại di động như vậy sẽ được đưa ra chi tiết hơn sau đây.

Như đã nêu trên đây, vỏ thiết bị 100 được tạo cấu hình để hoạt động như ít nhất bốn anten bao gồm anten thứ nhất 103, anten thứ hai 105, anten thứ ba 107, và anten thứ tư 111. Để đạt được điều này, vỏ thiết bị 100 có thể được sản xuất từ vật liệu ít nhất là dẫn điện một phần. Ví dụ, theo một phương án, vỏ thiết bị 100 có thể được tạo ra bằng

cách sử dụng vật liệu bao gồm ít nhất một phần là kim loại. Ngoài ra, theo các phương án khác nhau, bề mặt của vỏ thiết bị 100 có thể được lót vật liệu có thể không dẫn điện khác bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, thủy tinh, lớp bảo vệ đàn hồi, v.v..

Nhờ thiết kế này, các phần khác nhau của vỏ thiết bị 100 hoạt động như bốn anten 103, 105, 107, 111. Nói cách khác, chính vật liệu của vỏ thiết bị 100 hoạt động như nhiều anten. Nhằm mục đích này, vỏ thiết bị 100 tác dụng như các anten bảo giác nhờ đó vỏ thiết bị 100 có chức năng kép, đó là để chứa/bảo vệ bộ phận bên trong, cũng như hoạt động như các anten. Trong bản mô tả này, anten có thể bao gồm vật liệu dẫn điện bất kỳ được tạo cấu hình để bức xạ và/hoặc thu các tín hiệu tần số vô tuyến (radio frequency: RF). Do đó, vỏ thiết bị 100 và bốn anten 103, 105, 107, 111 là như nhau.

Nên vỏ thiết bị 100 có thể hoạt động như bốn anten 103, 105, 107, 111; nhiều khe được tạo ra trong vỏ thiết bị 100 bao gồm khe thứ nhất 112, khe thứ hai 116, và khe thứ ba 119. Như sẽ được mô tả sau đây, các khe 112, 116, 119 có thể được tạo ra theo cách mong muốn bất kỳ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, khắc ăn mòn, cắt, dập, v.v.. bề mặt của vỏ thiết bị 100, để cho vỏ thiết bị 100 được chia thành nhiều phần (ví dụ, các phần v.v..). Ngoài ra, các phần liền kề được ngăn cách bởi khe có thể được cách điện với nhau bởi khe này. Còn nữa, trong ngữ cảnh của bản mô tả này, các khe 112, 116, 119 có thể để chỉ khe hở, đường xoi, hoặc rãnh bất kỳ trong vỏ thiết bị 100.

Theo các phương án khác nhau, các khe 112, 116, 119 này có thể có chiều rộng giống nhau, tương tự nhau, hoặc khác nhau và còn kéo dài qua toàn bộ phần tương ứng của vỏ thiết bị 100 để tạo ra các phần riêng biệt của vỏ thiết bị 100 mà có thể hoạt động như bốn anten nêu trên. Theo một phương án, mặt sau 102 có thể được thể được ngăn cách hoặc cách điện với các thành 106, 108, 109, 110 của mặt bao quanh 104, sao cho các phần riêng biệt nêu trên của vỏ thiết bị 100 có thể dễ dàng hoạt động như bốn anten nêu trên hơn. Theo các phương án khác, mặt sau 102 có thể được sản xuất từ (hoặc được lót bằng) vật liệu cách điện để đạt được kết quả tương tự. Theo các phương án khác nhau khác nữa (sẽ được nêu chi tiết khi nói tới Fig.5E), các khe 112, 116, 119 có thể được tạo thành liên tục và nối liền với nhau để tạo ra tính cách điện hơn nữa giữa các phần riêng biệt khác nhau của vỏ thiết bị 100. Ngoài ra, chiều rộng của các khe 112,

116, 119 có thể nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5mm để đảm bảo tính toàn vẹn cấu trúc của vỏ thiết bị 100 trong khi tạo ra hoạt động anten tối ưu.

Theo một phương án lựa chọn khác, vật liệu cách điện 140 có thể được bố trí trong một hoặc nhiều khe trong số các khe 112, 116, 119. Vật liệu cách điện 140 này có thể bao gồm vật liệu bất kỳ có tính cách điện, ít nhất một phần, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, vật liệu đàn hồi, gốm, mica, thủy tinh, chất dẻo, oxit kim loại, không khí, và/hoặc vật liệu bất kỳ khác có tính cách điện cao hơn so với kim loại. Ngoài ra, theo các phương án khác nhau, vật liệu cách điện 140 có thể được phun trong các khe 112, 116, 119 sao cho mặt ngoài của vật liệu cách điện 140 và vỏ thiết bị 100 là liên tục, nhờ đó tạo thành bề mặt liên tục của vỏ thiết bị 100. Theo một phương án lựa chọn khác, màu của vật liệu cách điện 140 có thể là giống hoặc tương tự với màu của vỏ thiết bị 100.

Hoàn toàn theo một phương án lựa chọn, khe thứ tư 121 có thể được tạo ra liền kề với thành dưới 108 để tạo thành phần dưới 114 của vỏ thiết bị 100 được tạo cấu hình để hoạt động như anten thứ nhất 103. Cần lưu ý rõ ràng kích thước và vị trí đã minh họa của khe thứ tư 121 chỉ nhằm mục đích minh họa ở chỗ việc tái cấu hình bất kỳ của khe thứ tư 121 được dự định. Ví dụ, khe thứ tư 121 có thể được thay bằng nhiều khe để tạo cấu hình anten thứ nhất 103 để hoạt động theo cách mong muốn bất kỳ. Còn nữa, khe thứ tư 121 thậm chí có thể được bỏ qua theo các phương án khác.

Khi tham khảo tiếp tục các hình vẽ, các khe thứ hai và thứ ba 116, 119 được cho thấy là nằm liền kề với thành trên 106 để tạo thành phần trên 118 của mặt bao quanh 104 của vỏ thiết bị 100. Theo các phương án tùy ý khác nhau, các gờ trên của khe thứ hai 116 và khe thứ ba 119 có thể được bố trí thẳng hàng và nằm ở vị trí bất kỳ trong khoảng 8 đến 15mm từ thành trên 106 của vỏ thiết bị 100 ở điểm cách thành trên 106 một khoảng tương đương với 5-12% chiều dài của vỏ thiết bị 100. Theo các phương án khác nhau, khoảng cách này có thể tăng lên để tăng diện tích bề mặt của phần trên 118 và nhờ đó cải thiện khả năng hoạt động của anten thứ hai 105, anten thứ ba 107, và anten thứ tư 111 trong một số tần số dài thấp (ví dụ 700-1000 MHz). Cụ thể, nhờ diện tích bề mặt lớn hơn này, tín hiệu RF có bước sóng dài hơn được lan truyền dễ dàng hơn, khi

chiều dài của các bước sóng dài hơn này tỷ lệ nghịch với tần số (nên hoạt động ở tần số dài thấp được cải thiện).

Tiếp tục tham khảo Fig.1, khe thứ nhất 112 được tạo ra trên thành trên 106 của vỏ thiết bị 100, để chia phần trên 118 thành phần phía trên thứ nhất 122 hoạt động như anten thứ hai 105, và phần phía trên thứ hai 124 hoạt động như cả anten thứ ba 107 và anten thứ tư 111. Theo một phương án, kích thước thứ nhất của phần phía trên thứ nhất 122 và kích thước thứ hai của phần phía trên thứ hai 124 của phần trên 118 là giống nhau hoặc gần giống nhau. Các phương án khác được dự định, tuy nhiên, trong đó phần phía trên thứ nhất 122 và phần phía trên thứ hai 124 có hình dạng, chiều rộng, và/hoặc chiều dài không đối xứng.

Nhờ thiết kế này, vỏ thiết bị 100 được trang bị ít nhất bốn anten 103, 105, 107, 111 do việc tạo ra ba khe 112, 116, 119 trong vỏ thiết bị 100. Theo một số phương án tùy ý, các khe 112, 116, 119 này có thể được tạo ra theo cách chia vỏ thiết bị thành các phần đối xứng nhằm mục đích thẩm mỹ phụ thuộc vào kiểu dáng công nghiệp (industrial design: ID) mong muốn. Nhằm mục đích này, vỏ thiết bị 100 có thể hoạt động như bốn anten 103, 105, 107, 111 và thậm chí có thể được tạo cấu hình để hoạt động như anten MIMO 4 x 4, anten này có thể là đặc biệt hữu ích để điều tiết các tần số hoạt động được sử dụng liên quan đến các chuẩn giao thức dạng ô cải tiến như 4G, LTE, LTE-A, 5G và các cải tiến khác của chúng, v.v..

Fig.5A là hình vẽ mặt cắt ngang của vỏ thiết bị 100 được cắt theo đường 5-5 của Fig.4 theo một phương án. Như được thể hiện, vỏ thiết bị 100 có PCB 129 được lắp trong đó có các linh kiện khác nhau được lắp trên đó. Cụ thể, PCB 129 được lắp trên đó camera 101 nằm ở phần phía trên thứ hai 124 của vỏ thiết bị 100, bộ thu phát 131 (ví dụ, bộ truyền và/hoặc bộ thu) được bố trí ở phần phía trên thứ nhất 122 của vỏ thiết bị 100, cũng như GPS 132 và môđem 133 được truyền thông điện với bộ thu phát 131. Cần lưu ý rằng, trong ngữ cảnh của bản mô tả này, “truyền thông điện” có thể đề chỉ việc kết nối trực tiếp và hoặc kết nối gián tiếp bất kỳ (với một hoặc nhiều bộ phận điện được bố trí giữa chúng).

Tiếp tục tham khảo Fig.5A, mỗi anten trong số các anten 105, 107, 111 có bộ phận tiếp sóng và bộ phận tiếp đất kèm theo. Trong bản mô tả này, bộ phận tiếp sóng anten

bao gồm phần anten mà mạch điện hỗ trợ (ví dụ, bộ thu phát, v.v..) được nối điện sao cho trong quá trình truyền, dòng điện có thể đi từ bộ phận tiếp sóng anten, qua anten, và sau đó tới bộ phận tiếp đất, nhờ đó bức xạ tín hiệu RF. Ngoài ra, trong quá trình thu, tín hiệu RF có thể được phát hiện bằng anten và dòng điện tạo ra tương ứng có thể đi tới bộ phận tiếp sóng anten, để được tiếp sóng tới mạch điện hỗ trợ để giải điều biến.

Cụ thể, anten thứ hai 105 có bộ phận tiếp sóng anten thứ hai 151 và bộ phận tiếp đất anten thứ hai 152, anten thứ ba 107 có bộ phận tiếp sóng anten thứ ba 153 và bộ phận tiếp đất anten thứ ba 154, và anten thứ tư 111 có bộ phận tiếp sóng anten thứ tư 155 và bộ phận tiếp đất anten thứ tư 156 như được thể hiện. Như được thể hiện, bộ phận tiếp sóng anten thứ hai 151, bộ phận tiếp sóng anten thứ ba 153, và bộ phận tiếp sóng anten thứ tư 155 được truyền thông điện với bộ thu phát 131 bằng dẫn dẫn, kẹp, hoặc vật liệu dẫn điện khác. Còn nữa, theo một phương án, các bộ phận tiếp sóng 151, 153, 155 (và các bộ phận tiếp đất 152, 154, 156 đối với vấn đề đó) có thể được nối liền khối với bề mặt trong của thành tương ứng và kéo dài từ đó vào phía trong. Theo một phương án khác, vật liệu dẫn điện có thể được gắn (ví dụ, được hàn, v.v..) với thành tương ứng. Theo các phương án khác nữa, các bộ phận tiếp sóng 151, 153, 155 có thể được bỏ qua để nối trực tiếp (dây dẫn, kẹp, hoặc vật liệu dẫn điện khác nêu trên) với thành trong của thành tương ứng.

Như được thể hiện trong phương án được minh họa trên Fig.5A, bộ phận tiếp sóng anten thứ hai 151 kéo dài vào phía trong từ thành trên 106 của vỏ thiết bị 100 và, theo một số phương án, ở một đầu của nó. Bằng cách kéo dài vào phía trong từ đầu của thành trên 106, tổng chiều dài của anten thứ hai 105 (và do đó diện tích/thể tích của anten) có thể tăng đến mức tối đa để điều tiết hoạt động ở các tần số thấp hơn.

Ngoài ra, chiều dài của bộ phận tiếp sóng anten thứ hai 151 có thể dài hơn bộ phận tiếp sóng anten thứ ba 153 và anten thứ tư 111 (nói riêng và, theo các phương án khác, nói chung), cũng để làm tăng đến mức tối đa tổng chiều dài (và do đó diện tích/thể tích anten) của anten thứ hai 105. Theo các phương án khác nhau, điều này có thể được thực hiện theo các cách khác nhau bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, việc đưa vào vạch bổ sung (không được thể hiện) trên PCB 129 giữa mạch 130 (sẽ được mô tả sau đây) và bộ phận tiếp sóng anten thứ hai 151. Theo các phương án khác nhau, bộ phận tiếp sóng

anten thứ hai 151 có thể dài hơn 10% đến 200% so với bộ phận tiếp sóng anten thứ ba 153 và/hoặc anten thứ tư 111. Theo các phương án không được minh họa khác nữa, bộ phận tiếp sóng anten thứ hai 151 có thể có kích thước để có chiều dài ngắn hơn (so với bộ phận tiếp sóng anten thứ ba 153 và/hoặc anten thứ tư 111). Còn nữa, hoàn toàn theo một phương án lựa chọn, bộ phận tiếp sóng anten thứ nhất (không được thể hiện) của anten thứ nhất 103 có thể nằm trên cùng một phía của vỏ thiết bị 100 với bộ phận tiếp sóng anten thứ hai 151 để làm tăng hệ số tương quan đường bao (envelope correlation coefficient: ECC) trong quá trình hoạt động.

Mặc dù bộ phận tiếp sóng anten thứ hai 151 được thể hiện là kéo dài theo trục vuông góc với thành bên thứ nhất 109 và độ dày của bộ phận tiếp sóng anten thứ hai 151 là tương tự với (hoặc thậm chí giống với) độ dày của thành bên thứ nhất 109, các phương án khác được dự định trong đó các độ dày và góc khác nhau được dự định. Theo một phương án lựa chọn khác, mạch điện 130 có thể được truyền thông điện với bộ phận tiếp sóng anten thứ hai 151 nối tiếp với bộ thu phát 131. Theo các phương án khác nhau, mạch điện 130 có thể bao gồm loại linh kiện bất kỳ như phần tử điện trở, phần tử điện dung, phần tử điện cảm, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng; cũng như bộ chuyển mạch để lắp nối tiếp một cách chọn lọc linh kiện nêu trên giữa bộ phận tiếp sóng anten thứ hai 151 và bộ thu phát 131. Khi sử dụng, (các) linh kiện này của mạch điện 130 có thể được sử dụng để làm thay đổi một cách chọn lọc các đặc tính hoạt động (ví dụ, dải tần hoạt động, v.v..) của anten.

Như được thể hiện rõ hơn, anten thứ ba 107 và anten thứ tư 111 dùng chung bộ phận tiếp đất chung. Theo phương án được thể hiện, điều này đạt được nhờ anten thứ ba 107 và anten thứ tư 111 được nối đất với camera 101 trong vỏ thiết bị 100. Cụ thể, dây dẫn, kẹp, hoặc vật liệu dẫn điện khác có thể được sử dụng để tạo ra sự truyền tín hiệu điện giữa mặt trong của phần phía trên thứ hai 124 (ở thành trên 106) của vỏ thiết bị 100; và khung, vỏ (hoặc bộ phận khác) của camera 101. Theo các phương án khác, các kỹ thuật nối đất khác được dự định như nối đất với PCB 129 hoặc một hoặc nhiều bộ phận khác được lắp trên đó.

Theo một phương án lựa chọn, anten thứ ba 107 và anten thứ tư 111 có thể được nối với bộ phận tiếp đất chung bằng các phần tử nối đất dẫn điện liền kề nằm cách nhau

154, 156. Theo các phương án khác nhau, khoảng cách giữa các bộ phận dẫn điện 154, 156 có thể thay đổi để điều chỉnh chiều dài (và do đó diện tích/thể tích) hoạt động của anten thứ ba 107 và anten thứ tư 111 tương ứng. Ví dụ, theo một phương án, khoảng cách giữa các bộ phận tiếp đất 154, 156 có thể được giảm đi (tức là được làm cho gần kề nhau hơn), nhờ đó kéo dài chiều dài (và diện tích bề mặt/thể tích) hiệu dụng của anten thứ ba tương ứng 107 và anten thứ tư 111, chúng có thể cải thiện hoạt động ở dải tần mong muốn cần quan tâm.

Ngoài ra, theo một phương án tùy ý, các bộ phận tiếp đất dẫn điện 154, 156 có thể được bố trí ôm từ hai phía bộ cảm ứng ánh sáng hồng ngoại (không được thể hiện) của camera 101. Theo các phương án khác, bộ phận tiếp đất dẫn điện 154, 156 có thể được tập hợp lại thành một bộ phận dẫn điện duy nhất, sao cho bộ phận tiếp đất chung được bố trí trùng hợp ngẫu nhiên, ở đó các đặc tính hoạt động có thể phụ thuộc vào thể tích của các anten tương ứng 105, 107, 111.

Bộ phận tiếp sóng anten thứ ba 153 kéo dài vào phía trong liền kề với phần giữa của thành trên 106 của vỏ thiết bị 100. Theo một phương án có thể thực hiện, bộ phận tiếp sóng anten thứ ba 153 có thể kéo dài vào phía trong dọc theo trục gần như vuông góc với mặt phẳng mà thành trên 106 của vỏ thiết bị 100 nằm trong đó. Ngoài ra, bộ phận tiếp sóng anten thứ tư 155 kéo dài vào phía trong liền kề với phần đầu của thành trên 106 của vỏ thiết bị 100. Tương tự với bộ phận tiếp sóng anten thứ ba 153, bộ phận tiếp sóng anten thứ tư 155 có thể kéo dài vào phía trong dọc theo trục vuông góc với mặt phẳng mà thành trên 106 của vỏ thiết bị 100 nằm trong đó. Theo các phương án khác nhau, bộ phận tiếp sóng anten thứ tư 155 có thể dài hơn 10% đến 200% so với bộ phận tiếp sóng anten thứ ba 153. Tuy nhiên, theo các phương án khác, dự định rằng bộ phận tiếp sóng anten thứ tư 155 có chiều dài ngắn hơn (so với bộ phận tiếp sóng anten thứ ba 153). Như nêu trên đây, việc kéo dài chiều dài (và do đó diện tích bề mặt/thể tích) hiệu dụng của anten tương ứng có thể cải thiện hoạt động ở dải tần mong muốn cần quan tâm.

Nhờ thiết kế này, các anten 105, 107, 111 được tạo cấu hình để hoạt động như các anten vòng, trong đó các anten 105, 107, 111 tạo thành ít nhất một phần của vòng. Cụ thể, mỗi anten 105, 107, 111 có thể được tạo cấu hình để bộ phận tiếp sóng và bộ phận

tiếp đất tương ứng được đặt ở các đầu đối diện của anten bức xạ tương ứng 105, 107, 111, nhờ đó tạo thành vòng kín.

Như đã nêu, cần lưu ý rằng các anten 105, 107, 111 có thể được tạo cấu hình để hoạt động như các loại anten khác nhau [ví dụ, anten F ngược (inverted-F antenna, IFA), anten khe, v.v.]. Ví dụ, để đạt được thiết kế IFA liên quan đến anten thứ tư 111, vị trí của bộ phận tiếp sóng anten thứ tư 155 có thể được định vị lại (ví dụ, gần phần giữa của phần phía trên thứ hai 124 của vỏ thiết bị 100 hơn). Do được tạo cấu hình như anten IFA, các anten 105, 107, 111 có thể được trang bị bộ phận tiếp đất, và tiếp đó là bộ phận tiếp sóng, và tiếp đó là nhánh đầu hở (không được thể hiện) nằm dọc theo anten theo thứ tự cụ thể này.

Ngoài ra, các anten 105, 107, 111 có thể là đặc biệt thích hợp để sử dụng trong điện thoại di động được trang bị để hoạt động theo các giao thức dạng ô cải tiến (ví dụ, LTE, LTE-A, 5G). Ví dụ, khi sử dụng theo một phương án có thể thực hiện, các anten thứ hai, thứ ba và thứ tư 105, 107, 111 có thể hỗ trợ hoạt động có tần số lên tới, kể cả, và thậm chí vượt quá 5GHz. Ngoài ra, anten thứ hai 105 có thể hỗ trợ hoạt động ở dải thấp (low-band, LB), dải trung (medium-band, MB), và dải cao (high-band, HB), cũng như sự truy cập được hỗ trợ-cấp phép (licensed assisted access: LAA) tác động tới dải không được cấp phép 5G kết hợp với phổ được cấp phép để cải thiện tính năng. Theo một phương án lựa chọn khác, anten thứ hai 105 có thể sử dụng bộ chuyển mạch để thay đổi mức độ phủ sóng LB từ 700MHz, tới 850MHz, tới 900MHz, v.v.. Còn nữa, anten thứ ba 107 có thể hỗ trợ hệ thống định vị toàn cầu (global positioning system, GPS), MIMO MB/HB, và báo hiệu WiFi 2G/5G. Còn nữa, anten thứ tư 111 có thể hỗ trợ MIMO, MB/HB, và báo hiệu WiFi 2G/5G.

Khi sử dụng, anten thứ ba 107 có thể còn hỗ trợ tính năng GPS tăng cường có tỷ lệ độ nhạy đẳng hướng bán cầu trên (UHIS) lớn hơn -3dB. Ngoài ra, một hoặc nhiều (hoặc tất cả) các độ cách ly giữa các anten 105, 107, 111 có thể lớn hơn 10dB. Ngoài ra, tất cả các điều trên đây có thể đạt được (theo một số phương án tùy ý), bằng các anten 105, 107, 111 được tạo ra cụ thể bằng các khe 112, 116, 119 nêu trên theo cách không ảnh hưởng đáng kể đến chức năng và tính thẩm mỹ của vỏ thiết bị 100.

Thông tin minh họa thêm sẽ được đưa ra ở đây liên quan đến các cấu trúc và ứng dụng tùy ý khác nhau trong đó phương pháp nêu trên có thể được thực hiện hoặc có thể không được thực hiện theo mong muốn của người dùng. Cần lưu ý rằng thông tin sau đây được đưa ra nhằm mục đích minh họa và không được hiểu là làm giới hạn theo cách bất kỳ. Dấu hiệu bất kỳ trong số các dấu hiệu sau đây có thể tùy ý được kết hợp với hoặc không được kết hợp với các dấu hiệu khác đã được mô tả.

Fig 5B-1 là hình vẽ mặt cắt ngang nhìn từ phía sau của vỏ thiết bị 100B theo một phương án khác. Ngoài ra, Fig 5B-2 là hình vẽ mặt cắt ngang nhìn từ trên xuống của vỏ thiết bị 100B theo phương án được thể hiện trên Fig.5B-1. Như được thể hiện, vỏ thiết bị 100B bao gồm mặt bao quanh 104B (là một phần của thân kim loại) có thành trên 106B, và hai thành bên (bao gồm thành bên thứ nhất 109B và thành bên thứ hai 110B)

Khi sử dụng, vỏ thiết bị 100B được tạo cấu hình để hoạt động như ít nhất bốn anten bao gồm anten thứ nhất (không được thể hiện), anten thứ hai 105B, anten thứ ba 107B, và anten thứ tư 111B. Nên vỏ thiết bị 100B có thể hoạt động như các anten 105B, 107B, 111B; nhiều khe được tạo ra trong vỏ thiết bị 100B bao gồm khe thứ nhất 112B, khe thứ hai 116B, và khe thứ ba 119B. Theo một phương án lựa chọn khác, vật liệu cách điện 140B có thể được bố trí trong một hoặc nhiều khe trong số các khe 112B, 116B, 119B. Khe thứ hai 116B và khe thứ ba 119B được thể hiện nằm liền kề với thành trên 106B để tạo ra phần trên 118B của mặt bao quanh 104B. Ngoài ra, khe thứ nhất 112B được tạo ra trên thành trên 106B của vỏ thiết bị 100B, để chia phần trên 118B thành phần phía trên thứ nhất 122B hoạt động như anten thứ hai 105B, và phần phía trên thứ hai 124B hoạt động như cả anten thứ ba 107B và anten thứ tư 111B.

Như được thể hiện thêm, vỏ thiết bị 100B có PCB 129B được lắp trong đó, có các linh kiện khác nhau (ví dụ, camera 101B, v.v..) được lắp trên đó. Còn nữa, anten thứ hai 105B có bộ phận tiếp sóng anten thứ hai 151B và bộ phận tiếp đất anten thứ hai 152B, anten thứ ba 107B có bộ phận tiếp sóng anten thứ ba 153B và bộ phận tiếp đất anten thứ ba 154B, và anten thứ tư 111B có bộ phận tiếp sóng anten thứ tư 155B và bộ phận tiếp đất anten thứ tư 156B như được thể hiện.

Vỏ thiết bị 100B theo phương án được thể hiện trên Fig.5B-1 và Fig.5B-2 có thể khác so với các phương án nêu trên. Ví dụ, theo phương án có thể thực hiện này, nếu

vỏ thiết bị 100B có chiều rộng 74,8mm, chiều dài 153mm, và chiều dày 6,9mm, với vỏ thiết bị 100B được trang bị camera kép 19mm 101B, mặt sau bằng kim loại, và bảy khe (ba khe trên phần trên 118B của mặt bao quanh 104B và khe hình chữ U trên phần dưới không được thể hiện); các anten này có thể hỗ trợ cho hoạt động 4x4 MIMO LTE, cũng như Wifi MIMO, và có thể còn tạo ra tỷ lệ GPS UHIS bằng -2,5dB. Ngoài ra, các anten 105B, 107B, 111B ở phần trên 118B của mặt bao quanh 104B có thể hỗ trợ các dải 5GHz và tạo ra độ cách ly tốt lớn hơn 10dB đối với tất cả các anten. Còn nữa, các anten này có thể có ECC thấp bằng 0,6 ở các dải 700MHz, và nhỏ hơn 0,5 ở các dải 850MHz và cao hơn. Cụ thể, các dấu hiệu này có thể đạt được do bộ phận tiếp sóng anten thứ hai 151B của anten thứ hai 105B nằm ở cùng phía của vỏ thiết bị 100B với bộ phận tiếp sóng anten thứ nhất của anten thứ nhất (không được thể hiện).

Fig 5C-1 là hình vẽ mặt cắt ngang nhìn từ phía sau của vỏ thiết bị 100C theo một phương án khác. Ngoài ra, Fig 5C-2 là hình vẽ mặt cắt ngang nhìn từ trên xuống của vỏ thiết bị 100C theo phương án được thể hiện trên Fig.5C-1. Như được thể hiện, vỏ thiết bị 100C bao gồm mặt bao quanh 104C có thành trên 106C và hai thành bên (bao gồm thành bên thứ nhất 109C và thành bên thứ hai 110C).

Khi sử dụng, vỏ thiết bị 100C được tạo cấu hình để hoạt động như ít nhất bốn anten bao gồm anten thứ nhất (không được thể hiện), anten thứ hai 105C, anten thứ ba 107C, và anten thứ tư 111C. Nên vỏ thiết bị 100C có thể hoạt động như các anten 105C, 107C, 111C; nhiều khe được tạo ra trong vỏ thiết bị 100C bao gồm khe thứ nhất 112C, khe thứ hai 116C, và khe thứ ba 119C. Theo một phương án lựa chọn khác, vật liệu cách điện 140C có thể được bố trí trong một hoặc nhiều khe trong số các khe 112C, 116C, 119C. Khe thứ hai 116C và khe thứ ba 119C được thể hiện nằm liền kề với thành trên 106C để tạo ra phần trên 118C của mặt bao quanh 104C. Ngoài ra, khe thứ nhất 112C được tạo ra trên thành trên 106C của vỏ thiết bị 100C, để chia phần trên 118C thành phần phía trên thứ nhất 122C hoạt động như anten thứ hai 105C, và phần phía trên thứ hai 124C hoạt động như cả anten thứ ba 107C và anten thứ tư 111C.

Như được thể hiện thêm, vỏ thiết bị 100C có PCB 129C được lắp trong đó, có các linh kiện khác nhau (ví dụ, camera 101C, v.v..) được lắp trên đó. Còn nữa, anten thứ hai 105C có bộ phận tiếp sóng anten thứ hai 151C và bộ phận tiếp đất anten thứ hai

152C, anten thứ ba 107C có bộ phận tiếp sóng anten thứ ba 153C và bộ phận tiếp đất anten thứ ba 154C, và anten thứ tư 111C có bộ phận tiếp sóng anten thứ tư 155C và bộ phận tiếp đất anten thứ tư 156C như được thể hiện.

Vỏ thiết bị 100C theo phương án được thể hiện trên Fig.5C-1 và Fig.5C-2 có thể khác so với các phương án nêu trên. Ví dụ, vỏ thiết bị 100C có chiều rộng 74,2mm, chiều dài 153,7mm, và chiều dày 7,7mm, với vỏ thiết bị 100C được trang bị camera kép 19mm 101C, mặt sau bằng thủy tinh, và bảy khe (ba khe trên phần trên 118C của mặt bao quanh 104C và bốn khe trên phần dưới không được thể hiện có chiều rộng khe 1,5mm); các anten này có thể hỗ trợ cho hoạt động 4x4 MIMO LTE, cũng như Wifi MIMO, và có thể còn tạo ra tỷ lệ GPS UHIS bằng -3dB. Ngoài ra, các anten 105C, 107C, 111C ở phần trên 118C của mặt bao quanh 104C có thể hỗ trợ các dải 5GHz và tạo ra độ cách ly tốt lớn hơn 10dB đối với tất cả các anten. Còn nữa, các anten này có thể có ECC thấp bằng 0,6 ở các dải 700MHz, và nhỏ hơn 0,5 ở các dải 850MHz và cao hơn. Cụ thể, các dấu hiệu này có thể đạt được do bộ phận tiếp sóng anten thứ hai 151C của anten thứ hai 105C nằm ở cùng phía của vỏ thiết bị 100C với bộ phận tiếp sóng anten thứ nhất của anten thứ nhất (không được thể hiện).

Fig 5D-1 là hình vẽ mặt cắt ngang nhìn từ phía sau của vỏ thiết bị 100D theo một phương án khác. Ngoài ra, Fig 5D-2 là hình vẽ mặt cắt ngang nhìn từ trên xuống của vỏ thiết bị 100D theo phương án được thể hiện trên Fig.5D-1. Như được thể hiện, vỏ thiết bị 100D bao gồm mặt bao quanh 104D có thành trên 106D và hai thành bên (bao gồm thành bên thứ nhất 109D và thành bên thứ hai 110D).

Khi sử dụng, vỏ thiết bị 100D được tạo cấu hình để hoạt động như ít nhất bốn anten bao gồm anten thứ nhất (không được thể hiện), anten thứ hai 105D, anten thứ ba 107D, và anten thứ tư 111D. Nên vỏ thiết bị 100D có thể hoạt động như các anten 105D, 107D, 111D; nhiều khe được tạo ra trong vỏ thiết bị 100D bao gồm khe thứ nhất 112D, khe thứ hai 116D, và khe thứ ba 119D. Theo một phương án lựa chọn khác, vật liệu cách điện 140D có thể được bố trí trong một hoặc nhiều khe trong số các khe 112D, 116D, 119D. Khe thứ hai 116D và khe thứ ba 119C được thể hiện nằm liền kề với thành trên 106D để tạo ra phần trên 118D của mặt bao quanh 104D. Ngoài ra, khe thứ nhất 112D được tạo ra trên thành trên 106D của vỏ thiết bị 100D, để chia phần trên 118D thành

phần phía trên thứ nhất 122D hoạt động như anten thứ hai 105D, và phần phía trên thứ hai 124D hoạt động như cả anten thứ ba 107D và anten thứ tư 111D.

Như được thể hiện thêm, vỏ thiết bị 100D có PCB 129D được lắp trong đó, có các linh kiện khác nhau (ví dụ, camera 101D, v.v..) được lắp trên đó. Còn nữa, anten thứ hai 105D có bộ phận tiếp sóng anten thứ hai 151D và bộ phận tiếp đất anten thứ hai 152D, anten thứ ba 107D có bộ phận tiếp sóng anten thứ ba 153D và bộ phận tiếp đất anten thứ ba 154D, và anten thứ tư 111D có bộ phận tiếp sóng anten thứ tư 155D và bộ phận tiếp đất anten thứ tư 156D như được thể hiện.

Vỏ thiết bị 100D theo phương án được thể hiện trên Fig.5D-1 và Fig.5D-2 có thể khác so với các phương án nêu trên. Ví dụ, vỏ thiết bị 100D có chiều rộng 71,7mm, chiều dài 152mm, và chiều dày 6,96mm, với vỏ thiết bị 100D được trang bị camera kép 21,5mm 101D, ốp mặt sau bằng thủy tinh, và năm khe (ba khe trên phần trên 118D của mặt bao quanh 104D và hai khe trên phần dưới không được thể hiện có độ rộng khe 1,5mm); các anten này có thể hỗ trợ cho hoạt động 4x4 MIMO LTE, cũng như Wifi MIMO, và có thể còn tạo ra tỷ lệ GPS UHIS bằng -2,5dB. Ngoài ra, các anten 105D, 107D, 111D ở phần trên 118D của mặt bao quanh 104D có thể hỗ trợ các dải 5GHz và tạo ra độ cách ly tốt lớn hơn 10dB đối với tất cả các anten. Còn nữa, các anten này có thể có ECC thấp bằng 0,6 ở các dải 700MHz, và nhỏ hơn 0,5 ở các dải 850MHz và cao hơn.

Fig.5E là hình phối cảnh của vỏ thiết bị 100 trên Fig.1 đến Fig.5A, theo một phương án khác có các khe 112, 116, 119 nêu trên tạo thành khe liên tục 157. Như được thể hiện, khe thứ hai 116 được tạo ra trong thành bên thứ nhất 109 và khe thứ ba 119 được tạo ra trên thành bên thứ hai 110 là một phần của khe liên tục 157 được tạo ra trong mặt sau 102 của vỏ thiết bị 100. Ngoài ra, khe thứ nhất 112 được tạo ra trong thành trên 106 còn được tạo ra trong mặt sau 102 của vỏ thiết bị 100 và kéo dài tới và là một phần của khe liên tục 157. Còn nữa, so với phương án vỏ thiết bị 100 được thể hiện trên Fig.1, khe liên tục 157 của vỏ thiết bị 100 được thể hiện trên Fig.5E có thể được bố trí thấp hơn trên vỏ thiết bị 100, để tạo ra diện tích/thể tích anten lớn hơn.

Bằng thiết kế này, khe liên tục 157 (và bộ phận cách điện 140 bất kỳ trong đó) có thể còn cách điện phần phía trên thứ nhất 122 và phần phía trên thứ hai 124 để chúng

vẫn cách điện với nhau, cũng như với phần dưới 114 của vỏ thiết bị 100. Do đó, mặt sau 102 của vỏ thiết bị 100 và mặt bao quanh 104 có thể được nối liền khối (ví dụ, đơn nguyên) mà không nhất thiết phải cách điện giữa chúng và không nhất thiết cần mặt sau 102 được sản xuất từ vật liệu cách điện (ví dụ, thủy tinh v.v.).

Do đó, theo mỗi phương án trong số các phương án nêu trên, bộ phận khe (ví dụ, các khe 112, 116, 119 v.v.. trên Fig.1 và/hoặc Fig.5E) được khắc ăn mòn trong bộ phận vỏ (ví dụ, vỏ thiết bị 100 trên Fig.1 và/hoặc Fig.5E) nhằm mục đích chia bộ phận vỏ này thành các phần riêng biệt có khả năng hoạt động như ít nhất bốn anten. Bằng thiết kế này, bộ phận vỏ có thể hoạt động như bốn anten có thể được tạo cấu hình để hoạt động như anten MIMO 4 x 4, anten này có thể là đặc biệt hữu ích để điều tiết các tần số hoạt động được sử dụng liên quan đến các chuẩn giao thức dạng ô cải tiến như 4G, LTE, LTE-A, 5G và các cải tiến khác của chúng, v.v..

Fig.6 thể hiện phương pháp 600 để chế tạo vỏ thiết bị được tạo cấu hình để hoạt động như bốn anten bảo giác theo một phương án khác. Theo một phương án lựa chọn, phương pháp 600 có thể được thực hiện trong ngữ cảnh của một hoặc nhiều phương án bất kỳ trong số các phương án được đưa ra trên (các) hình vẽ bất kỳ nêu trên và/hoặc sau đây và/hoặc phần mô tả của nó. Ví dụ, theo một phương án, phương pháp 600 có thể được sử dụng để sản xuất vỏ thiết bị 100 nêu trên Fig.1 và/hoặc Fig.5E. Tuy nhiên, cần hiểu rằng phương pháp 600 có thể được thực hiện trong các môi trường thích hợp khác.

Như được thể hiện trong thao tác 602, vỏ thiết bị (ví dụ, vỏ thiết bị 100 trên Fig.1 và/hoặc Fig.5E) được tạo ra có mặt sau và mặt bao quanh bao gồm thành trên, thành dưới, thành bên thứ nhất, và thành bên thứ hai. Vỏ thiết bị này có thể được tạo ra bằng cách cắt, tạo hình, dập và theo cách khác gia công vật liệu kim loại để tạo thành vỏ thiết bị. Ngoài ra, vỏ thiết bị được tạo cấu hình để hoạt động như ít nhất bốn anten, và bao gồm phần trên, và phần dưới được tạo cấu hình để hoạt động như anten thứ nhất của bốn anten này.

Tiếp tục tham khảo Fig.6, ít nhất ba khe được khắc ăn mòn trong phần trên, bằng thao tác 604. Theo các phương án khác nhau, các khe có thể được khắc ăn mòn theo cách mong muốn bất kỳ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, cắt hoặc dập bề mặt,

hoặc quá trình gia công bất kỳ khác dẫn đến các khe được tạo ra. Ngoài ra, các khe này bao gồm khe thứ nhất được tạo ra trong thành trên, khe thứ hai được tạo ra trong thành bên thứ nhất, và khe thứ ba được tạo ra trong thành bên thứ hai, để chia phần trên thành phần phía trên thứ nhất hoạt động như anten thứ hai trong số bốn anten, và phần phía trên thứ hai hoạt động như cả anten thứ ba và anten thứ tư trong số bốn anten này.

Fig.7A là đồ thị minh họa hiệu suất của anten làm ví dụ 700 được thể hiện liên quan đến hoạt động theo phương án nêu trên Fig.1, theo một phương án. Cụ thể, đồ thị trên Fig.7A minh họa hiệu suất của anten làm ví dụ 700 được thể hiện bởi anten thứ hai 105 của vỏ thiết bị 100 nêu trên Fig.1.

Hiệu suất của anten được xác định bằng lượng năng lượng (bình phương điện áp) thu được ở anten thu qua không gian, chia cho lượng năng lượng được truyền cho anten này. Như vậy đây là việc kiểm tra chung do năng lượng được truyền tới cổng anten, được bức xạ bởi anten truyền, lan truyền dưới dạng sóng điện từ qua không khí, được thu bằng anten thu, và được biến đổi lại thành dòng điện trên các cổng anten thu. Trong khi anten truyền đang truyền, anten thu sẽ thu kiểu bức xạ ba chiều, và sau đó tập hợp dữ liệu này. Nếu giả thiết một nửa công suất đã truyền được thu thì $10 \cdot \log_{10}(0,5/1,0) = -3$ dB. Nhằm mục đích này, số âm lớn hơn cho thấy tính năng tốt hơn (tức là năng lượng lớn hơn được cung cấp từ một anten cho một anten khác).

Như được thể hiện trên Fig.7A, hiệu suất anten 700 của anten thứ hai 105 được thể hiện liên quan đến ba trạng thái điều hướng LTE (ví dụ, B12 thành B5 thành B8). Như đã nêu, khoảng tính năng dải thấp 701, khoảng tính năng dải trung 702 (khoảng này có thể bao gồm nhiều dải), và khoảng tính năng dải 5GHz 704 (đối với kết nối bổ sung như WiFi, 5G, hoặc LAA) được đưa ra.

Fig.7B là đồ thị khác thể hiện hiệu suất của anten làm ví dụ 750 liên quan đến hoạt động theo phương án thể hiện trên Fig.1, theo một phương án. Cụ thể, đồ thị trên Fig.7B minh họa hiệu suất của anten làm ví dụ 750 được thể hiện bởi anten thứ ba 107 và anten thứ tư 111 của vỏ thiết bị 100 trên Fig.1. Tính năng GPS 751 được thể hiện trên Fig.7B liên quan đến anten thứ ba 107 của vỏ thiết bị 100 trên Fig.1. Ngoài ra, khoảng tính năng dải trung 752 (khoảng này có thể bao gồm nhiều dải) được đưa ra cùng với khoảng tính năng WiFi 2G 754 (qua anten chính hoặc phụ). Còn nữa, khoảng tính năng dải

5GHz 756 (đối với kết nối bổ sung như WiFi, 5G, hoặc LAA) được đưa ra (qua anten chính hoặc phụ).

Như vậy, một hoặc nhiều dấu hiệu nêu trên của các phương án nêu trên có thể đề xuất vỏ thiết bị (ví dụ, vỏ điện thoại) có ít nhất bốn anten. Để thực hiện điều này, ba khe được tạo ra trong vỏ thiết bị. Theo một số phương án tùy ý, các khe này được tạo ra theo cách chia vỏ thiết bị thành các phần đối xứng nhằm mục đích thẩm mỹ. Bằng thiết kế này, vỏ thiết bị có thể hoạt động như bốn anten có thể được tạo cấu hình để hoạt động như anten MIMO 4 x 4, anten này có thể là đặc biệt hữu ích để điều tiết các tần số hoạt động được sử dụng liên quan đến các chuẩn giao thức dạng ô cải tiến như 4G, LTE, LTE-A, 5G và các cải tiến khác của chúng, v.v.. Điều này có thể, đến lượt mình, dẫn đến việc truyền thông hiệu quả và/hoặc hữu hiệu bằng cách sử dụng các chuẩn thích hợp mà nếu không thì sẽ phải bỏ đi trong các hệ thống không có các dấu hiệu này. Cần lưu ý rằng các ưu điểm tiềm năng nêu trên được đưa ra chỉ nhằm mục đích minh họa và không được hiểu là làm giới hạn theo cách bất kỳ.

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc mạng 800 theo một phương án. Như đã thể hiện, ít nhất một mạng 802 được đề xuất. Theo các phương án khác nhau, một hoặc nhiều bộ phận/dấu hiệu bất kỳ được nêu trong khi mô tả (các) hình vẽ bất kỳ nêu trên có thể được thực hiện liên quan đến một hoặc nhiều bộ phận bất kỳ của ít nhất một mạng 802.

Trong ngữ cảnh cấu trúc mạng 800 này, mạng 802 có thể có dạng bất kỳ, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, mạng viễn thông, mạng cục bộ (local area network, LAN), mạng không dây, mạng diện rộng (wide area network, WAN) như Internet, mạng ngang hàng, mạng cáp v.v.. Mặc dù chỉ một mạng được thể hiện, cần hiểu rằng hai hoặc nhiều mạng giống nhau hoặc khác nhau 802 có thể được đề xuất.

Nhiều thiết bị được kết nối với mạng 802. Ví dụ, máy chủ 812 và máy tính 808 có thể được kết nối với mạng 802 đối với các mục đích truyền thông. Máy tính 808 này có thể bao gồm máy tính để bàn, máy tính xách tay, và/hoặc loại logic bất kỳ khác. Còn nữa, các thiết bị khác nhau khác có thể được kết nối với mạng 802 bao gồm thiết bị hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant, PDA) 810, thiết bị điện thoại di động 806, máy truyền hình 804, v.v..

Fig.9 là sơ đồ của thiết bị xử lý làm ví dụ 900 theo một phương án. Theo một phương án lựa chọn, thiết bị xử lý 900 có thể được thực hiện trong ngữ cảnh thiết bị bất kỳ trong số các thiết bị của cấu trúc mạng 800 trên Fig.8. Tuy nhiên, cần hiểu rằng thiết bị xử lý 900 có thể được thực hiện trong môi trường mong muốn bất kỳ.

Như được thể hiện, thiết bị xử lý 900 bao gồm ít nhất một bộ xử lý 902 được nối với bus 912. Thiết bị xử lý 902 còn bao gồm bộ nhớ 904 [ví dụ, ổ đĩa cứng, ổ đĩa mạch rắn, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (random access memory, RAM), v.v..] được kết nối với bus 912. Bộ nhớ 904 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận nhớ, và thậm chí có thể bao gồm các loại bộ nhớ khác nhau. Còn được bao gồm là giao diện truyền thông 908 (ví dụ, giao diện mạng cục bộ/từ xa, giao diện truy nhập bộ nhớ, v.v..) và giao diện đầu vào đầu ra (input/output: I/O) 910 (ví dụ, màn hình, loa, micrô, màn hình xúc giác, bảng xúc giác, giao diện chuột, v.v..).

Thiết bị xử lý 900 cũng có thể bao gồm bộ nhớ phụ 906. Bộ nhớ phụ 906 được kết nối với bus 912 và/hoặc với các bộ phận khác của thiết bị xử lý 900. Bộ nhớ phụ 906 có thể bao gồm, ví dụ, ổ đĩa cứng và/hoặc ổ lưu trữ tháo lắp được, điển hình là ổ đĩa mềm, ổ băng từ, ổ đĩa compac, v.v.. Ổ lưu trữ tháo lắp được sẽ đọc từ và/hoặc ghi vào bộ nhớ tháo lắp được theo cách đã biết rõ.

Chương trình máy tính, hoặc các thuật toán logic điều khiển máy tính, có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 904, bộ nhớ phụ 906, và/hoặc bộ nhớ bất kỳ khác đối với việc đó. Các chương trình máy tính này, khi được thực hiện, cho phép thiết bị xử lý 900 thực hiện các chức năng khác nhau (như nêu trên chẳng hạn). Bộ nhớ 904, bộ nhớ phụ 906 và/hoặc bộ nhớ bất kỳ khác bao gồm phương tiện đọc được bằng máy tính phi nhất thời.

Cần hiểu rằng cách bố trí các bộ phận được minh họa trên các hình vẽ đã mô tả là để làm ví dụ, và các cách bố trí khác có thể được thực hiện. Cũng cần hiểu rằng các bộ phận của hệ thống khác nhau được xác định bằng các yêu cầu bảo hộ được mô tả dưới đây, và được minh họa trong các sơ đồ khối khác nhau là các bộ phận logic trong một số hệ thống được tạo cấu hình theo đối tượng được bộc lộ ở đây.

Để tạo thuận lợi cho việc hiểu đối tượng được mô tả ở đây, nhiều khía cạnh được mô tả theo chuỗi các hoạt động. Ít nhất một trong các khía cạnh được xác định bằng các yêu cầu bảo hộ được thực hiện bằng bộ phận phần cứng điện tử. Ví dụ, sẽ hiểu được

rằng các hoạt động khác nhau có thể được thực hiện bằng mạch hoặc mạch điện chuyên dụng, bằng các lệnh chương trình được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý, hoặc bằng tổ hợp của cả hai cách này. Phần mô tả ở đây về chuỗi các hoạt động bất kỳ không được dự định ngụ ý rằng thứ tự cụ thể đã mô tả để thực hiện chuỗi đó phải được tuân theo. Tất cả các phương pháp được mô tả ở đây có thể được thực hiện theo thứ tự thích hợp bất kỳ nếu không được chỉ ra theo cách khác ở đây hoặc được phủ nhận rõ theo cách khác bởi ngữ cảnh.

Việc sử dụng các thuật ngữ dạng số ít và các từ ám chỉ tương tự trong ngữ cảnh mô tả đối tượng (cụ thể là trong ngữ cảnh các yêu cầu bảo hộ sau đây) cần được hiểu là bao gồm cả số ít và số nhiều, nếu không được chỉ rõ theo cách khác ở đây hoặc được phủ nhận rõ bởi ngữ cảnh. Việc nêu các khoảng giá trị ở đây chỉ được dự định dùng làm phương pháp tốc ký để nói riêng tới mỗi giá trị riêng biệt nằm trong khoảng này, nếu không được chỉ rõ theo cách khác ở đây, và mỗi giá trị riêng biệt này được đưa vào bản mô tả như thể nó được nêu riêng ở đây. Ngoài ra, phần mô tả nêu trên chỉ nhằm mục định minh họa, và không nhằm mục đích giới hạn, do phạm vi bảo hộ cần tìm được xác định bằng các yêu cầu bảo hộ như nêu sau đây cùng với các phương án tương đương bất kỳ của chúng được nói tới. Việc sử dụng ví dụ bất kỳ và tất cả các ví dụ, hoặc cách diễn đạt làm ví dụ (ví dụ, “như”) được đưa ra ở đây chỉ được dự định để minh họa rõ hơn đối tượng và không làm giới hạn phạm vi của đối tượng này nếu không được khẳng định theo cách khác. Việc sử dụng thuật ngữ “dựa trên” hoặc cụm từ tương tự khác để chỉ điều kiện để mang lại kết quả, cả trong yêu cầu bảo hộ và trong bản mô tả, không được dự định loại trừ các điều kiện bất kỳ khác mang lại kết quả đó. Không cách diễn đạt nào trong bản mô tả được hiểu là chỉ ra thành phần không được yêu cầu bảo hộ bất kỳ là cần thiết đối với việc thực hành các phương án được yêu cầu bảo hộ.

Ít nhất một phương án được bộc lộ và các thay đổi, kết hợp, và/hoặc cải biến của (các) phương án này và/hoặc các dấu hiệu của (các) phương án này được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này là thuộc phạm vi của bản mô tả. Các phương án khác dẫn đến việc kết hợp, tích hợp, và/hoặc bỏ đi các dấu hiệu của (các) phương án này cũng thuộc phạm vi của bản mô tả. Nếu các khoảng hoặc giới hạn bằng số được nêu rõ, các khoảng hoặc giới hạn được nêu rõ này cần được hiểu là bao gồm các khoảng hoặc giới hạn lập có độ lớn tương tự nằm trong các khoảng hoặc giới hạn đã

nêu rõ như từ khoảng 1 đến khoảng 10 bao gồm 2, 3, 4, v.v.; lớn hơn 0,10 bao gồm 0,11, 0,12, 0,13, v.v.. Ví dụ, mỗi khi khoảng bằng số có giới hạn dưới, R_1 , và giới hạn trên, R_u , được bộc lộ, số bất kỳ nằm trong khoảng này được bộc lộ cụ thể. Cụ thể, các số sau đây nằm trong khoảng này được bộc lộ cụ thể: $R = R_1 + k * (R_u - R_1)$, trong đó k là biến số nằm trong khoảng từ 1% đến 100% với số gia 1%, tức là k bằng 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, ..., 70%, 71%, 72%, ..., 95%, 96%, 97%, 98%, 99%, hoặc 100%. Ngoài ra, khoảng bằng số bất kỳ được xác định bằng hai số R như được xác định trong công thức nêu trên cũng được bộc lộ cụ thể. Việc sử dụng thuật ngữ “khoảng” có nghĩa là $\pm 10\%$ của số theo sau nếu không được chỉ rõ theo cách khác. Việc sử dụng thuật ngữ “theo cách tùy ý” đối với thành phần bất kỳ của yêu cầu bảo hộ có nghĩa là thành phần này là cần thiết, hoặc theo cách khác, thành phần này là không cần thiết, cả hai phương án lựa chọn này đều thuộc phạm vi của yêu cầu bảo hộ. Việc sử dụng thuật ngữ rộng hơn như bao gồm, chứa, và có cần được hiểu là để chứng minh cho thuật ngữ hẹp hơn như bao gồm, chủ yếu bao gồm, và về cơ bản bao gồm. Do đó, phạm vi bảo hộ không được giới hạn bởi phần mô tả nêu trên mà được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ sau đây, phạm vi này bao gồm tất cả các phương án tương đương của đối tượng của yêu cầu bảo hộ. Mỗi và từng yêu cầu bảo hộ được đưa vào bản mô tả dưới dạng bộc lộ hơn nữa và các yêu cầu bảo hộ là (các) phương án của bản mô tả này. Phần bản luận về tài liệu tham khảo trong bản mô tả không là sự thừa nhận rằng đây là giải pháp đối chứng đã biết, đặc biệt là tài liệu tham khảo bất kỳ có ngày công bố trước ngày ưu tiên của đơn này. Phần bộc lộ tất cả các bằng độc quyền sáng chế, đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế, và các tài liệu công bố được nêu trong bản mô tả này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn, ở mức độ là chúng đưa ra thông tin chi tiết làm ví dụ, mang tính thủ tục, hoặc thông tin khác bổ sung cho bản mô tả.

Các phương án được mô tả ở đây bao gồm một hoặc nhiều cách thức đã biết để tác giả sáng chế thực hiện đối tượng yêu cầu bảo hộ. Cần hiểu rằng các thay đổi của các phương án này sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này khi đọc phần mô tả nêu trên. Tác giả sáng chế hy vọng người có hiểu biết trong lĩnh vực này sử dụng các thay đổi này nếu thích hợp, và tác giả sáng chế dự định đối tượng yêu cầu bảo hộ được thực hiện theo cách khác với được mô tả cụ thể ở đây. Do đó, đối tượng được yêu cầu bảo hộ này bao gồm tất cả các cải biến và các phương án tương

đương của đối tượng được nêu trong yêu cầu bảo hộ kèm theo khi được cho phép bởi luật có thể áp dụng. Ngoài ra, sự kết hợp bất kỳ của các thành phần đã mô tả ở trên trong tất cả các thay đổi có thể có của chúng được bao hàm nếu không được chỉ rõ theo cách khác ở đây hoặc được phủ nhận rõ theo cách khác bởi ngữ cảnh.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Điện thoại di động bao gồm:

vỏ có mặt bao quanh và mặt sau, mặt sau được bao quanh bởi mặt bao quanh dọc theo các gờ của mặt sau, trong đó ít nhất một phần của mặt bao quanh được tạo cấu hình để hoạt động như anten thứ hai, anten thứ ba, và anten thứ tư, mặt bao quanh này bao gồm:

thành trên có khe thứ nhất được tạo ra trong đó, thành trên chỉ có một khe được tạo ra trong đó;

thành bên thứ nhất có khe thứ hai được tạo ra trong đó; và

thành bên thứ hai có khe thứ ba được tạo ra trong đó, chiều rộng của khe thứ nhất, khe thứ hai và khe thứ ba này nằm trong khoảng từ 0,5mm đến 5mm, thành trên được bố trí giữa thành bên thứ nhất và thành bên thứ hai, trong đó phần trên của mặt bao quanh nằm giữa khe thứ hai và khe thứ ba, trong đó phần trên này được chia thành phần phía trên thứ nhất và phần phía trên thứ hai bằng khe thứ nhất,

trong đó phần phía trên thứ nhất không có khe và nằm giữa khe thứ nhất và khe thứ hai, và hoạt động như anten thứ hai, và phần phía trên thứ hai không có khe, và nằm giữa khe thứ nhất và khe thứ ba, và hoạt động như cả anten thứ ba và anten thứ tư,

và trong đó anten thứ hai bao gồm bộ phận tiếp sóng anten thứ hai và đất anten thứ hai, anten thứ ba bao gồm bộ phận tiếp sóng anten thứ ba và đất anten thứ ba, và anten thứ tư bao gồm bộ phận tiếp sóng anten thứ tư và đất anten thứ tư.

2. Điện thoại di động theo điểm 1, điện thoại di động này còn bao gồm:

bộ phận có thể tạo cấu hình được truyền thông điện với bộ phận tiếp sóng anten thứ hai.

3. Điện thoại di động theo điểm 2, trong đó bộ phận có thể tạo cấu hình được bao gồm bộ chuyển mạch và ít nhất một trong số phần tử điện trở, phần tử điện dung, hoặc phần tử điện cảm.

4. Điện thoại di động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó anten thứ hai được tạo cấu hình để chuyển mạch giữa chế độ hoạt động thứ nhất để hoạt động ở

khoảng tần số thứ nhất và chế độ hoạt động thứ hai để hoạt động ở khoảng tần số thứ hai.

5. Điện thoại di động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, điện thoại di động này còn bao gồm:

vật liệu cách điện được bố trí trong mỗi khe trong số khe thứ nhất, khe thứ hai và khe thứ ba.

6. Điện thoại di động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó các gờ trên của khe thứ hai và khe thứ ba được bố trí thẳng hàng và nằm ở vị trí bất kỳ trong khoảng từ 8mm đến 15mm từ thành trên.

7. Điện thoại di động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó ít nhất một anten trong số anten thứ hai, anten thứ ba hoặc anten thứ tư được tạo cấu hình để hoạt động như anten nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input-multiple output, MIMO) 4x4.

8. Điện thoại di động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó mặt sau của vỏ được tạo ra từ vật liệu cách điện.

9. Điện thoại di động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó bộ phận tiếp sóng anten thứ hai, bộ phận tiếp sóng anten thứ ba và bộ phận tiếp sóng anten thứ tư được truyền thông điện với bộ thu phát bằng vật liệu dẫn điện.

10. Điện thoại di động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó một hoặc nhiều độ cách ly giữa anten thứ hai, anten thứ ba và anten thứ tư là lớn hơn 10dB.

11. Điện thoại di động theo điểm 6, trong đó khoảng cách từ thành trên đến các gờ trên của khe thứ hai và khe thứ ba tương đương với từ 5% đến 12% của chiều dài của vỏ.

12. Điện thoại di động theo điểm 1, trong đó bộ phận tiếp sóng anten thứ hai và đất anten thứ hai kéo dài vào phía trong từ phần trên của mặt bao quanh.

13. Điện thoại di động theo điểm 1, trong đó bộ phận tiếp sóng anten thứ ba và bộ phận tiếp sóng anten thứ tư kéo dài vào phía trong từ phần trên của mặt bao quanh.

14. Điện thoại di động theo điểm 13, trong đó đất anten thứ ba và đất anten thứ tư kéo dài vào phía trong từ phần trên của mặt bao quanh.

15. Điện thoại di động theo điểm 14, trong đó khoảng cách được tạo kết cấu hình giữa bộ phận tiếp sóng anten thứ ba và bộ phận tiếp sóng anten thứ tư trên phần trên của mặt bao quanh.

16. Phương pháp chế tạo vỏ thiết bị truyền thông, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo vỏ thiết bị có mặt bao quanh và mặt sau, mặt sau được bao quanh bởi mặt bao quanh dọc theo các gờ của mặt sau, mặt bao quanh bao gồm thành trên, thành bên thứ nhất, và thành bên thứ hai, thành trên được bố trí giữa thành bên thứ nhất và thành bên thứ hai, ít nhất một phần của mặt bao quanh được tạo cấu hình để hoạt động như anten thứ hai, anten thứ ba, và anten thứ tư; và

khắc ăn mòn ít nhất ba khe trong mặt bao quanh bao gồm khe thứ nhất được tạo ra trong thành trên, khe thứ hai được tạo ra trong thành bên thứ nhất, và khe thứ ba được tạo ra trong thành bên thứ hai, phần trên của mặt bao quanh nằm giữa khe thứ hai và khe thứ ba, trong đó phần trên được chia thành phần phía trên thứ nhất và phần phía trên thứ hai bằng khe thứ nhất,

trong đó phần phía trên thứ nhất không có khe và nằm giữa khe thứ nhất và khe thứ hai, và hoạt động như anten thứ hai, và phần phía trên thứ hai không có khe và nằm giữa khe thứ nhất và khe thứ ba, và hoạt động như cả anten thứ ba và anten thứ tư,

và trong đó thành trên chỉ có một khe được tạo ra trong đó, chiều rộng của khe thứ nhất, khe thứ hai và khe thứ ba nằm trong khoảng từ 0,5mm đến 5mm, anten thứ hai bao gồm bộ phận tiếp sóng anten thứ hai và đất anten thứ hai, anten thứ ba bao gồm bộ phận tiếp sóng anten thứ ba và đất anten thứ ba, và anten thứ tư bao gồm bộ phận tiếp sóng anten thứ tư và đất anten thứ tư.

17. Phương pháp theo điểm 11, trong đó các gờ trên của khe thứ hai và khe thứ ba được bố trí thẳng hàng và nằm ở vị trí bất kỳ trong khoảng từ 8mm đến 15mm từ thành trên.

1/14

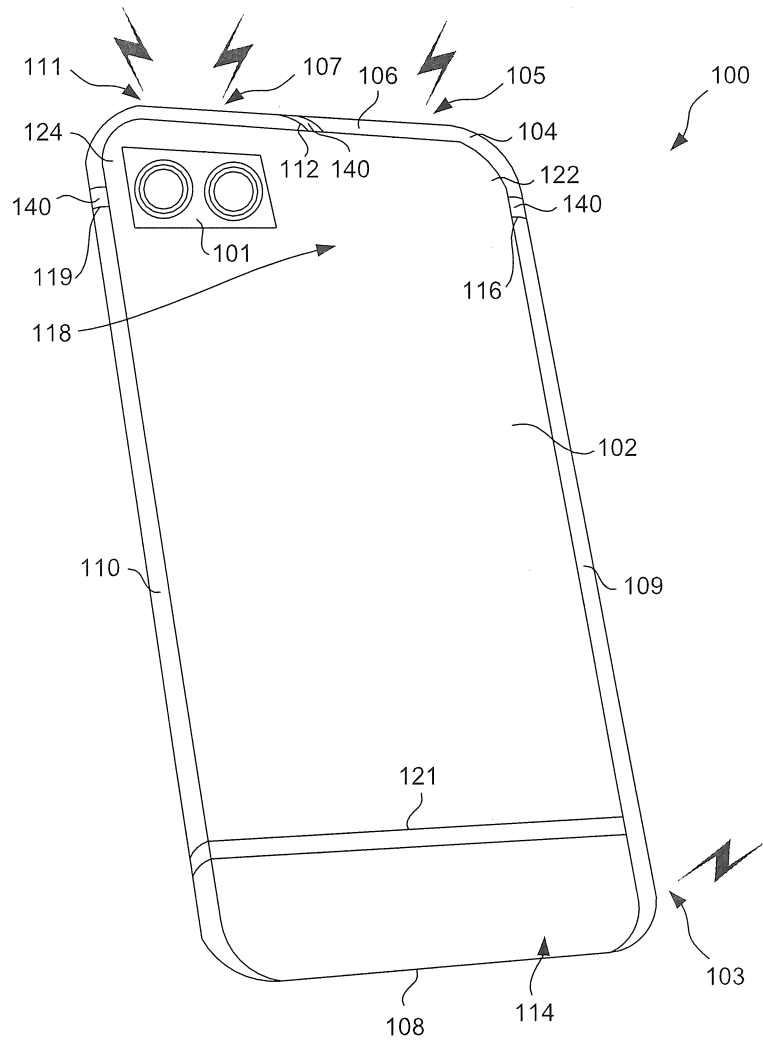


FIG. 1

2/14

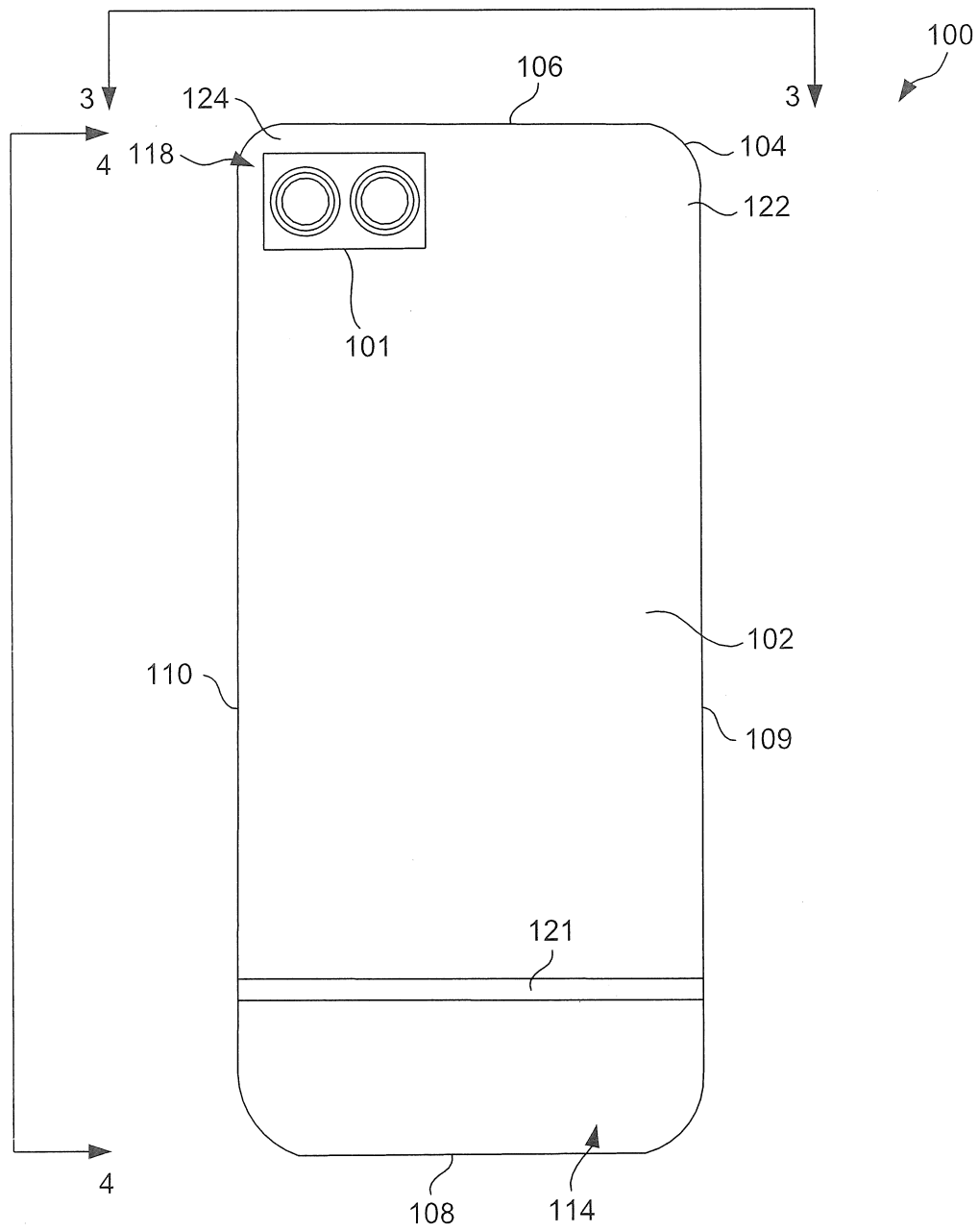
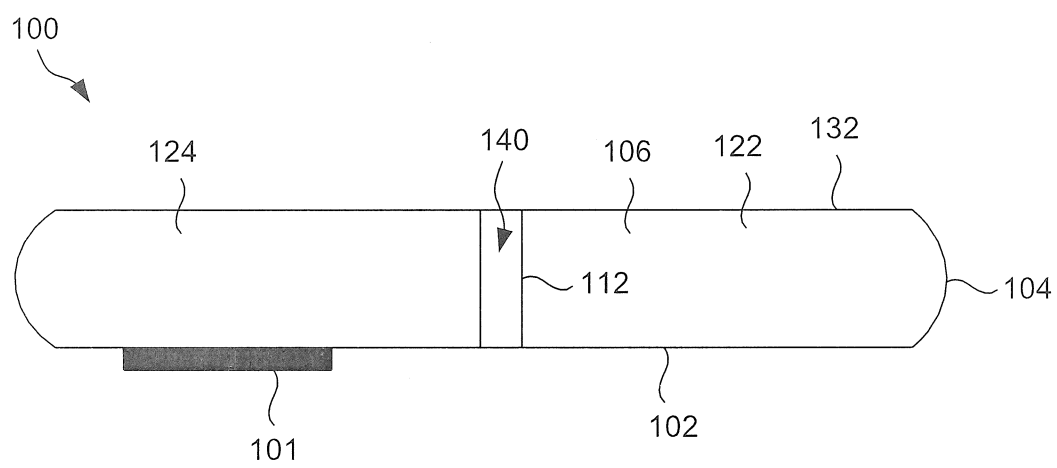
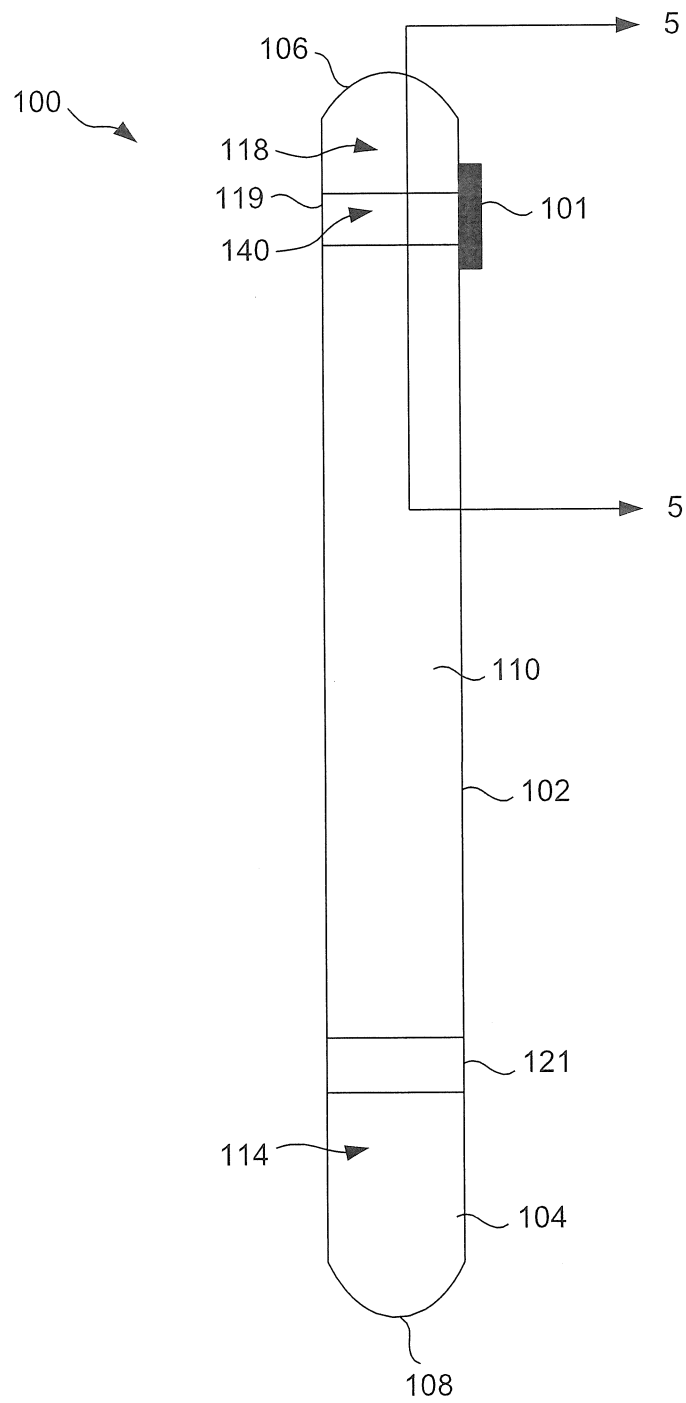


FIG. 2

**FIG. 3**

4/14

**FIG. 4**

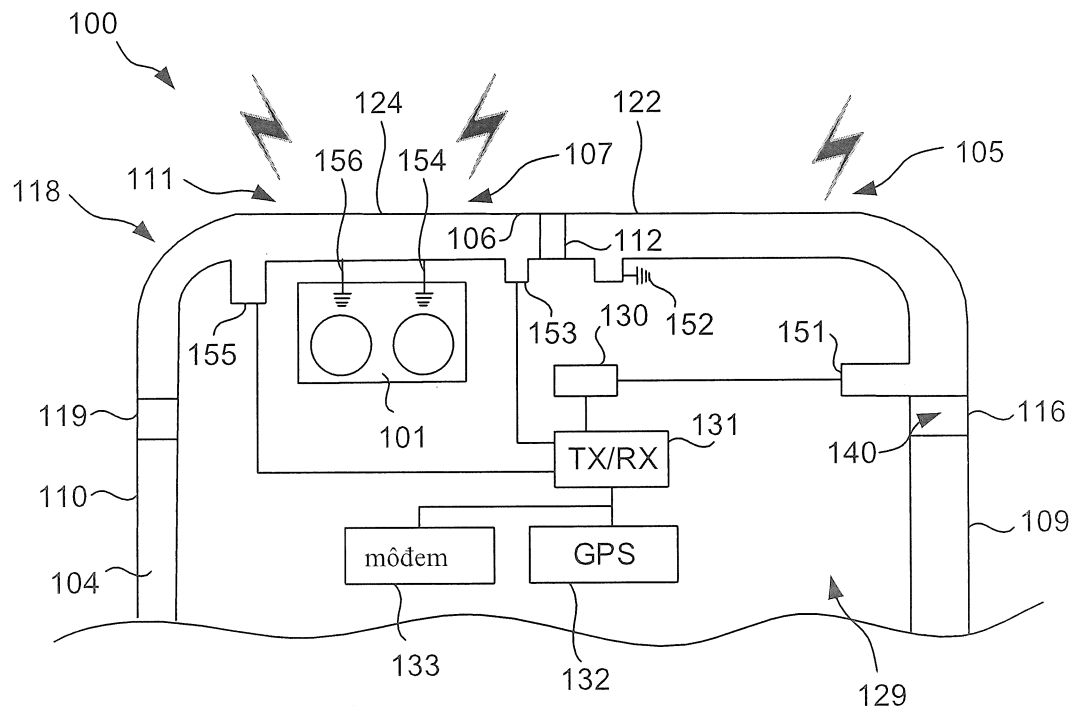


FIG. 5A

6/14

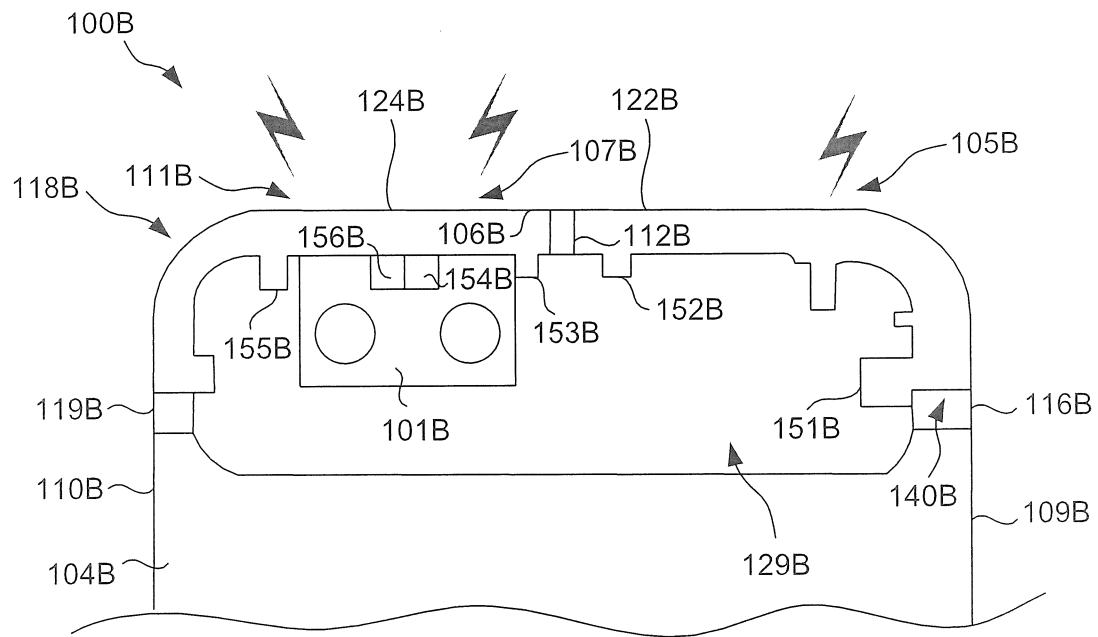


FIG. 5B-1

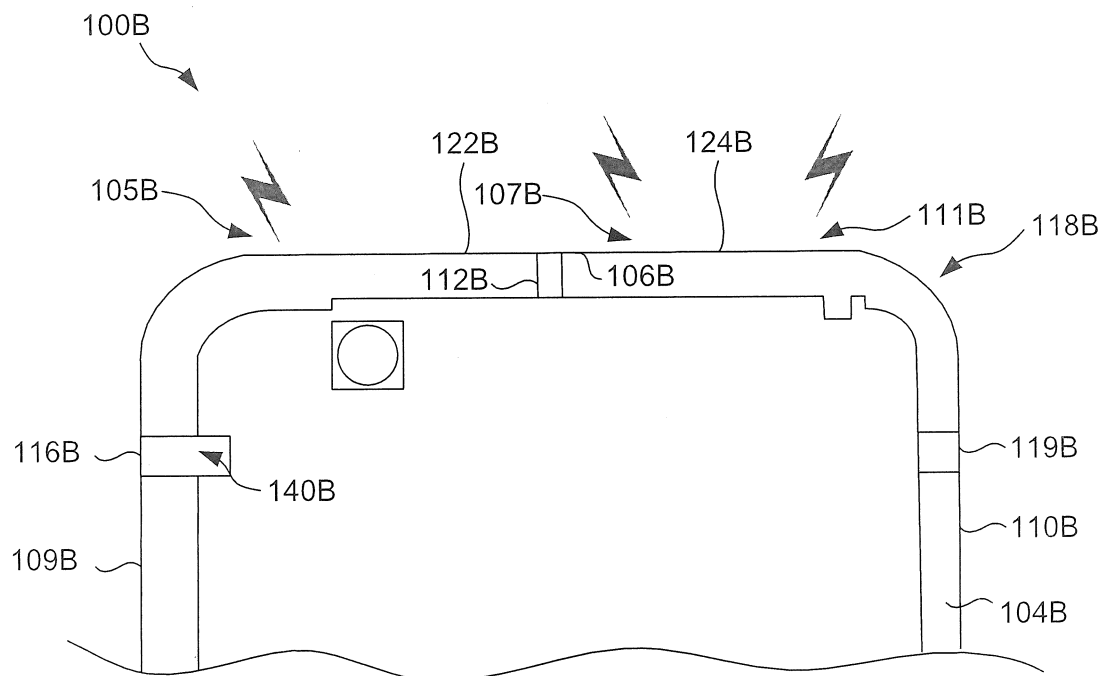


FIG. 5B-2

7/14

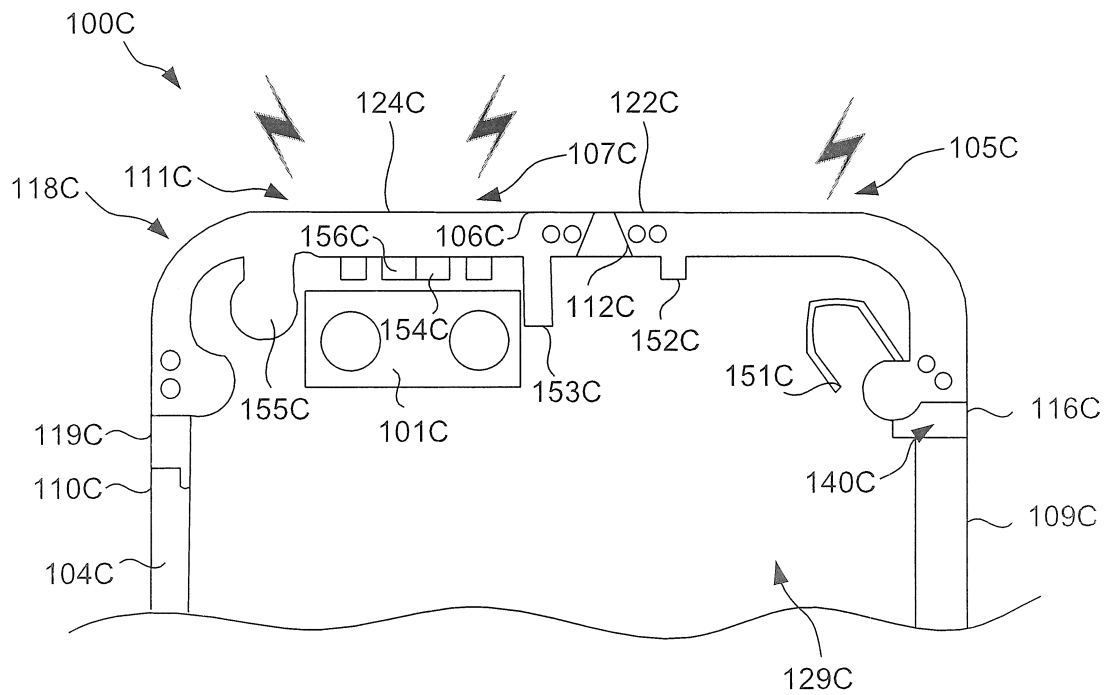


FIG. 5C-1

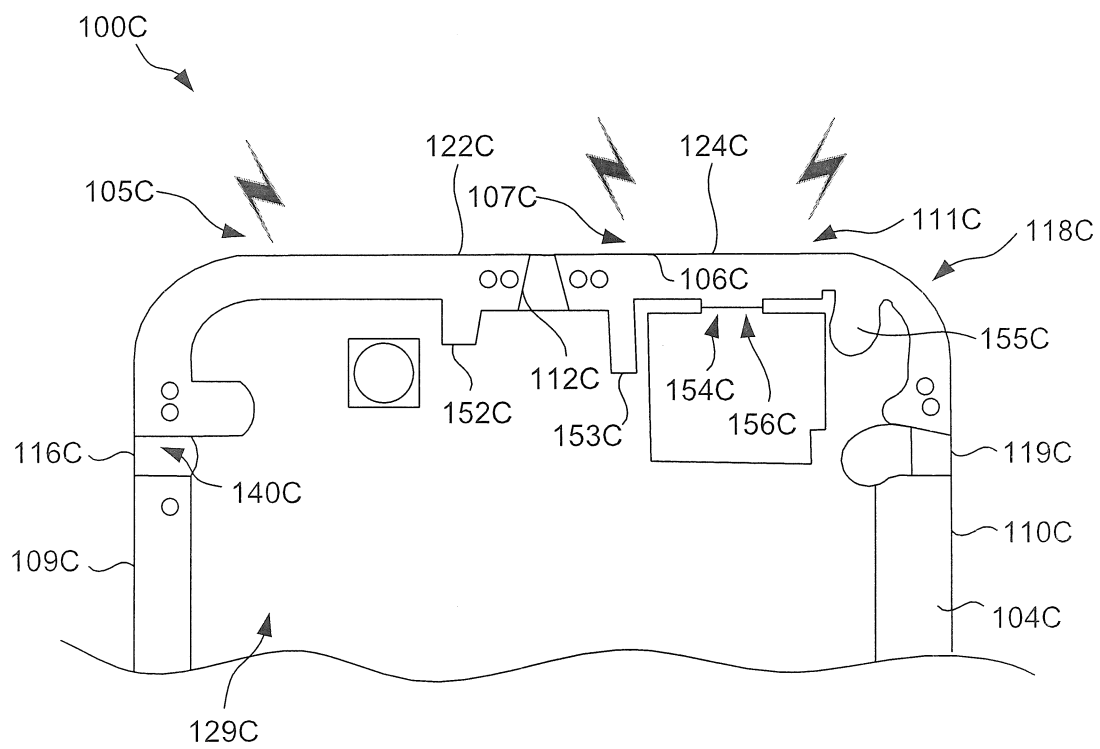


FIG. 5C-2

8/14

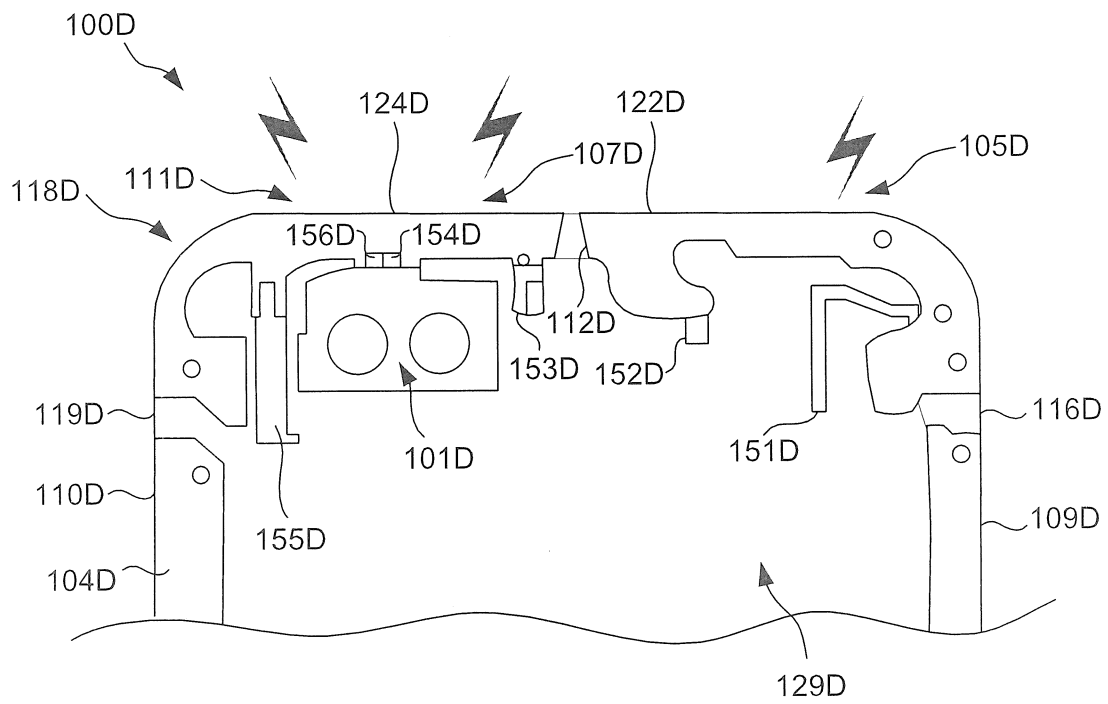


FIG. 5D-1

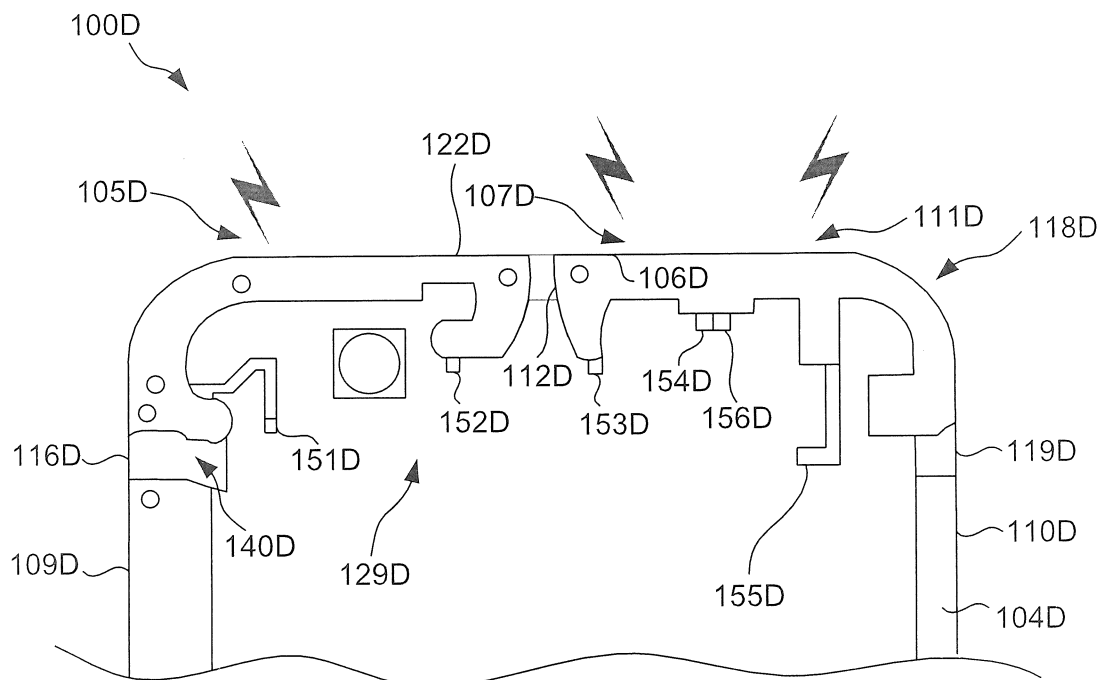


FIG. 5D-2

9/14

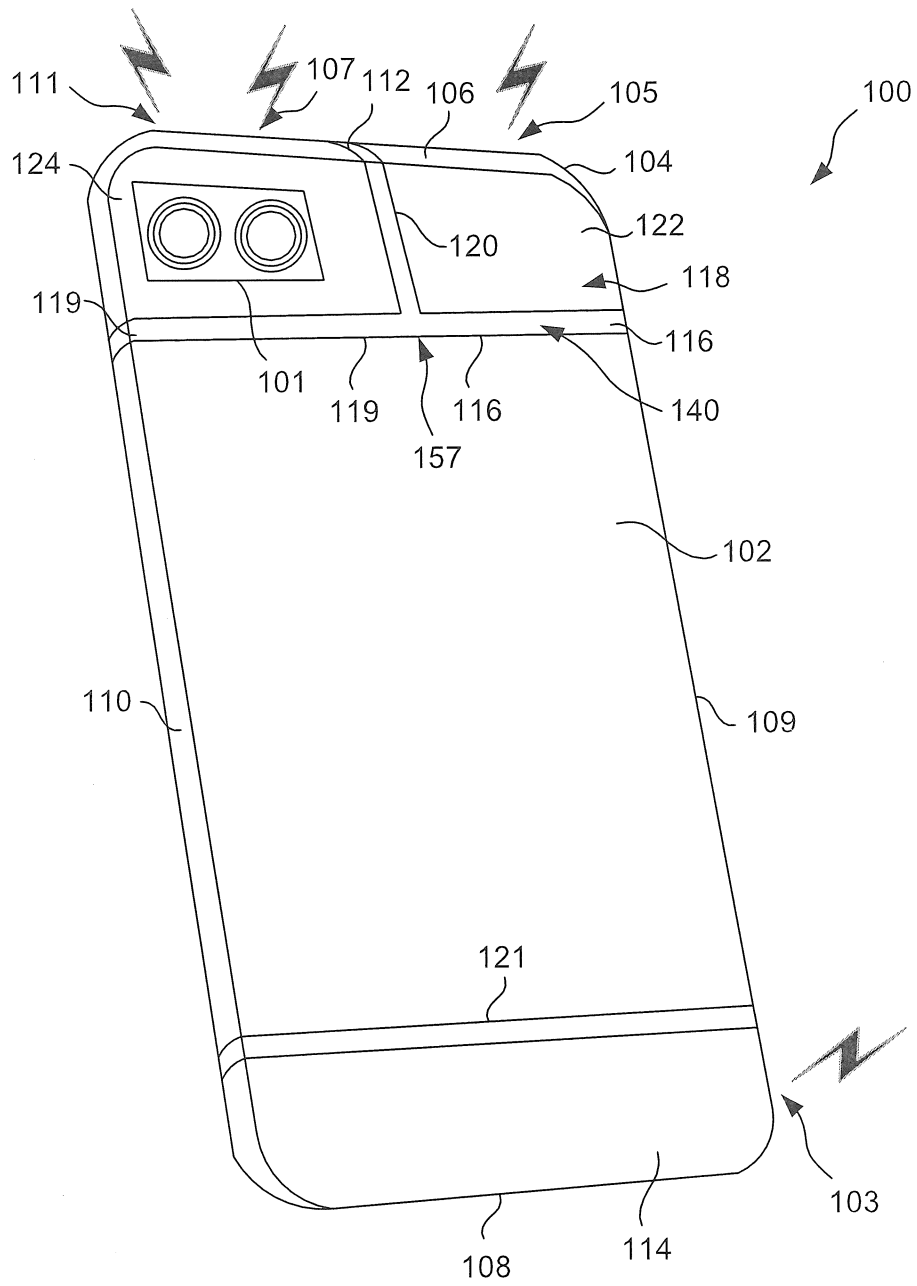


FIG. 5E

10/14

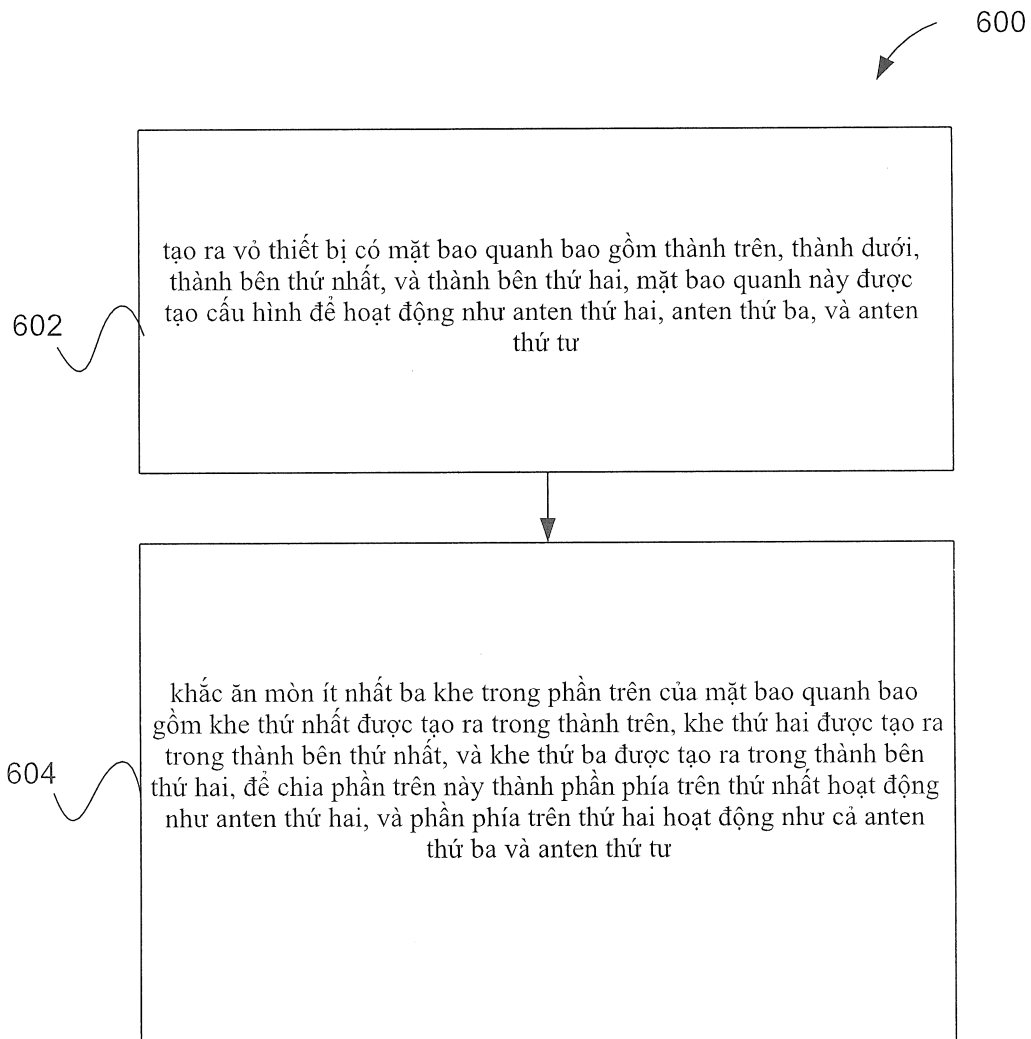


FIG. 6

11/14

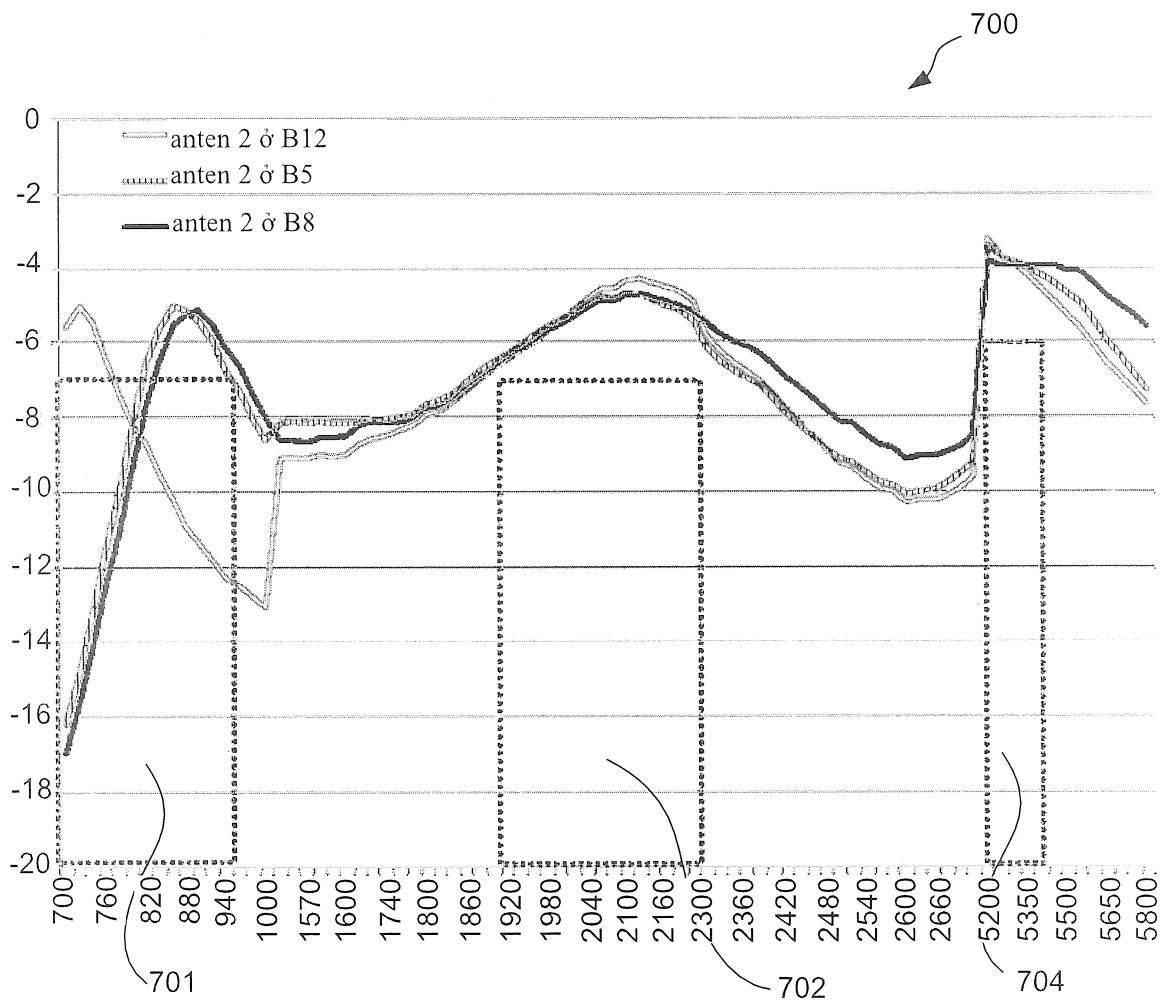


FIG. 7A

12/14

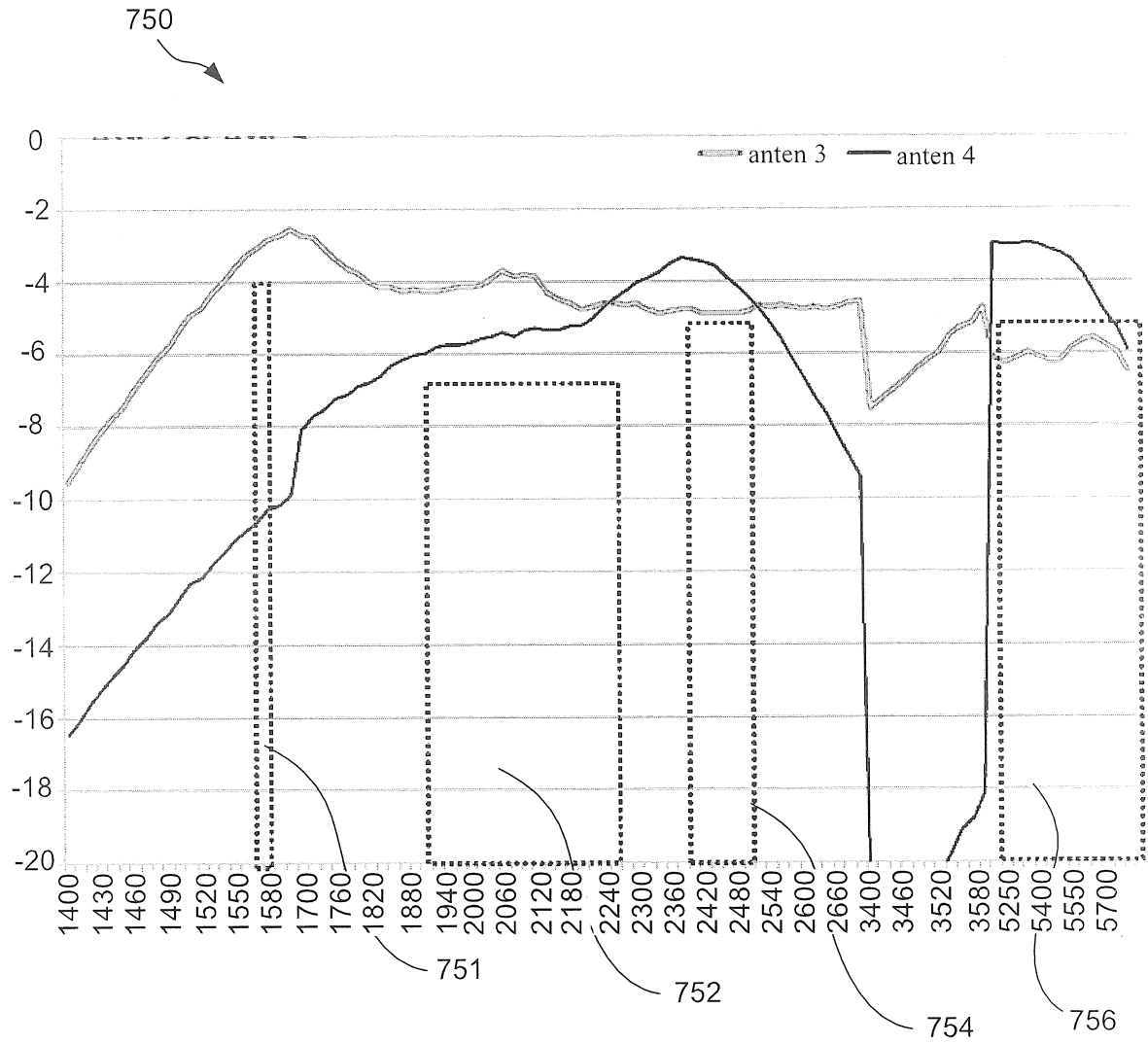


FIG. 7B

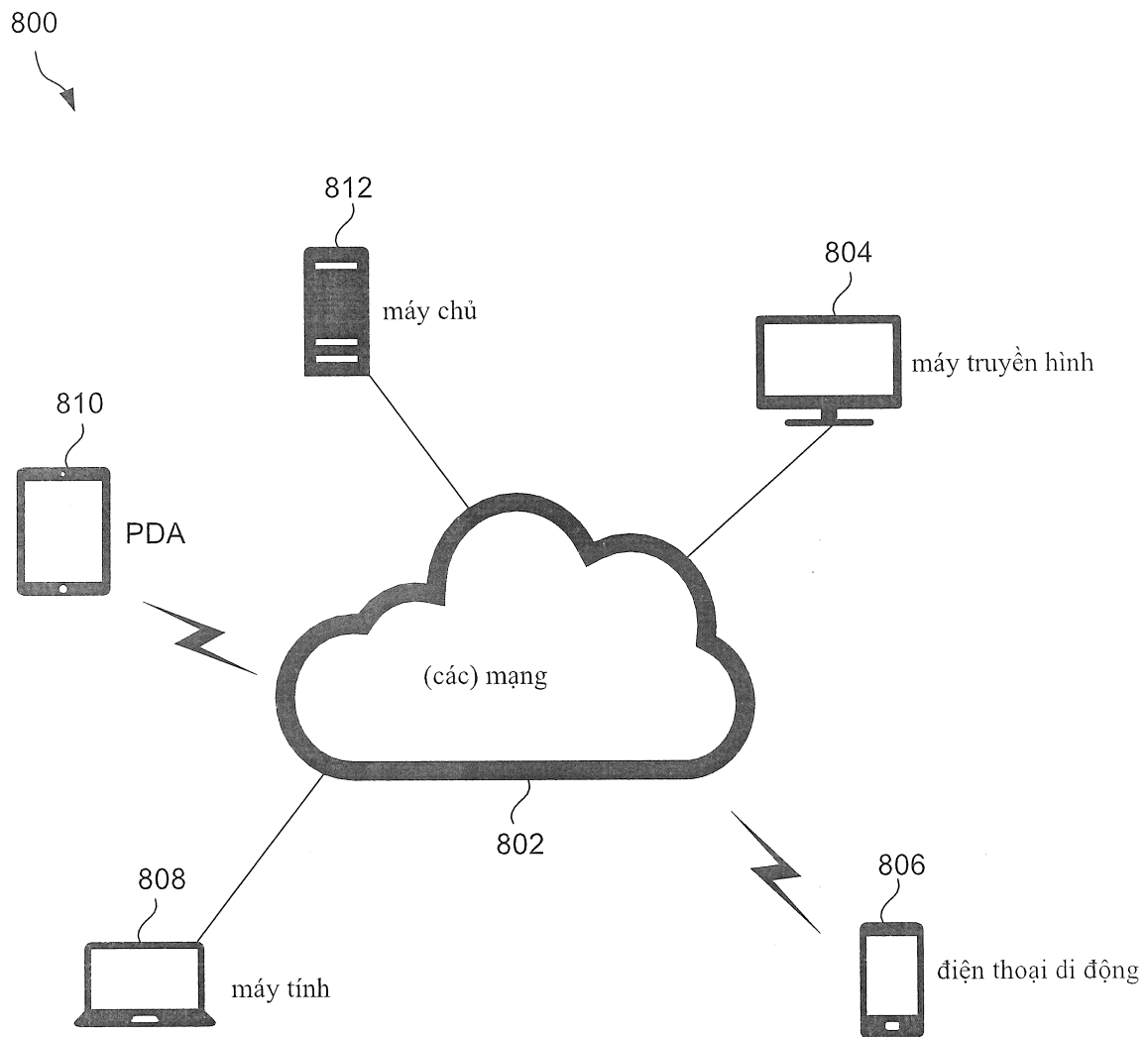
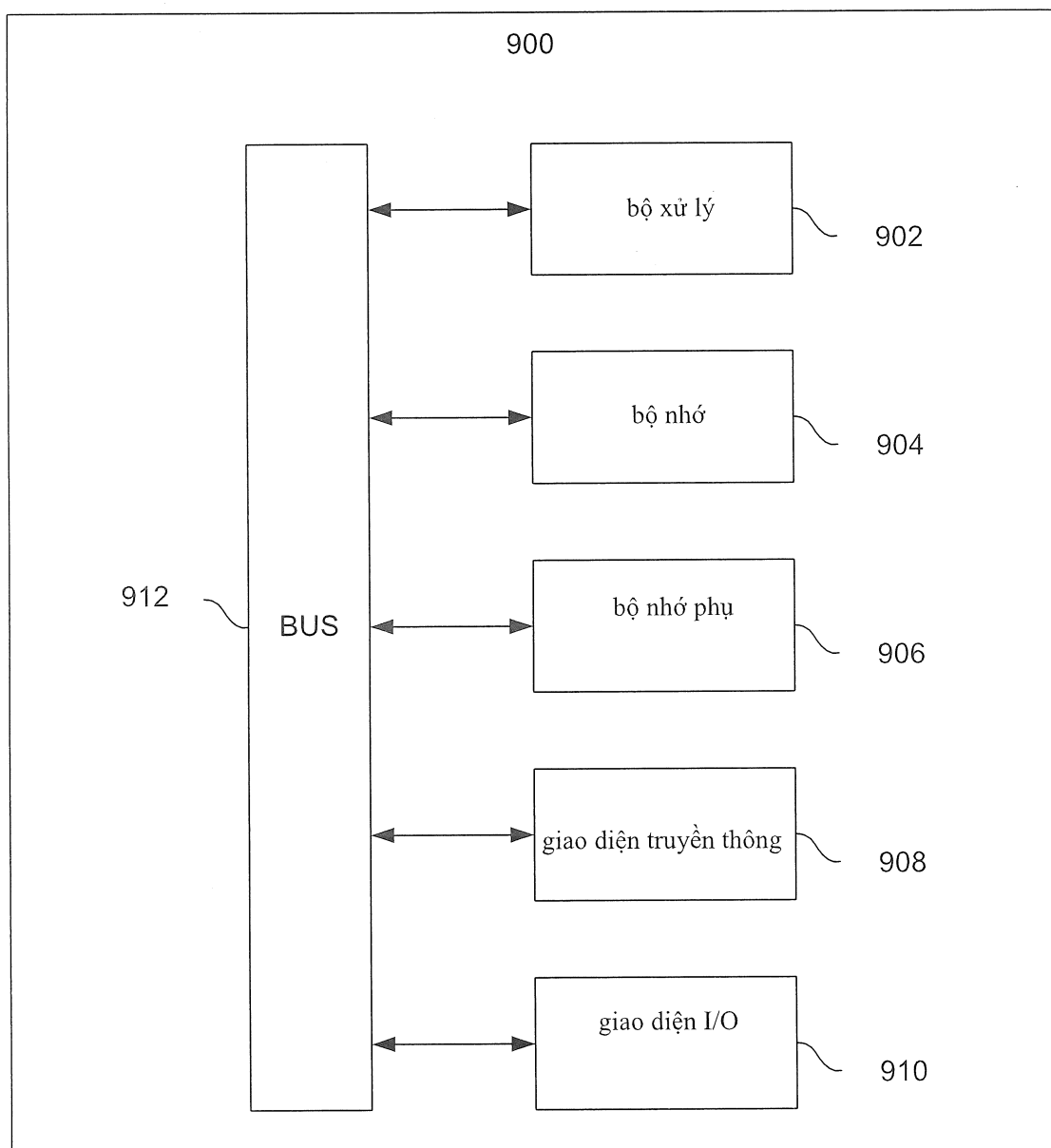


FIG. 8

14/14

**FIG. 9**