



(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)



1-0042036

(51)⁷ H01Q 1/44; H01Q 5/20

(13) B

(21) 1-2020-00048

(22) 27/12/2018

(86) PCT/CN2018/124150 27/12/2018

(87) WO/2019/227914 05/12/2019

(30) 201810554555.9 01/06/2018 CN

(45) 25/12/2024 441

(43) 25/03/2020 384ASC

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

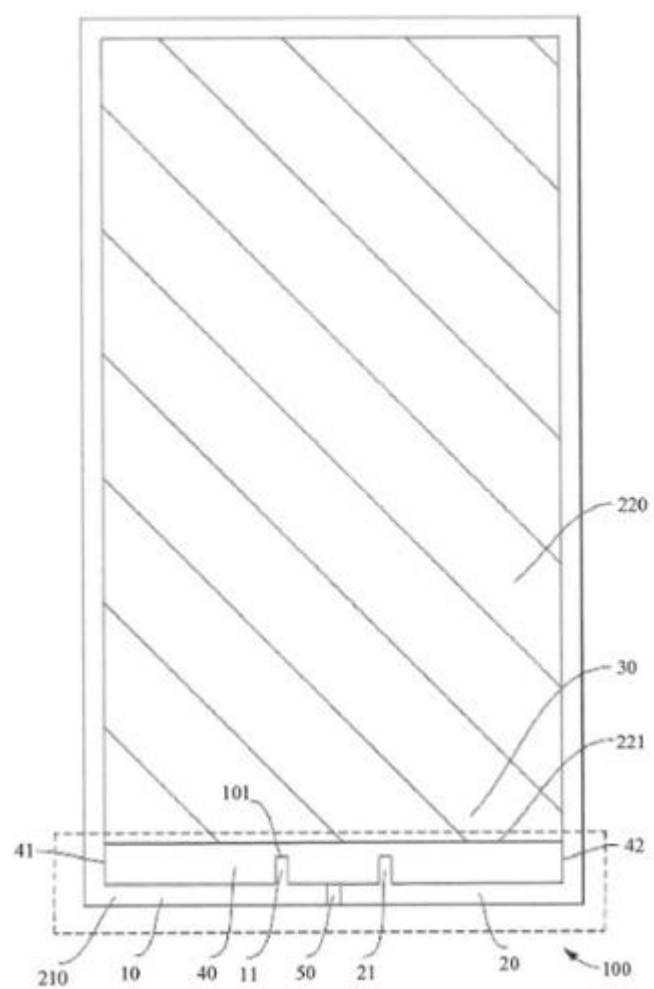
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) ZHOU, Dawei (GB); LI, Yuanpeng (CN); LIANG, Tiezhu (CN); ZHANG, Gonglei
(CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) ĂNG TEN VÀ THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI DI ĐỘNG

(57) Sáng chế này đề cập đến ăng-ten được bố trí trên thiết bị đầu cuối di động. Thiết bị đầu cuối di động bao gồm phần bức xạ và bảng mạch, bảng mạch bao gồm cạnh ngang và lớp nổi đất, và khe cách ly chia phần bức xạ thành cuộn cấp và cuộn ký sinh. Khe hở được bao quanh bởi bảng mạch và phần bức xạ. Có nhánh cấp kéo dài từ cuộn cấp đến khe hở để cấp điện ăng-ten, và có nhánh nổi đất kéo dài từ cuộn ký sinh đến khe hở và được kết nối điện với phần nổi đất. Ăng-ten kích thích vòng dòng điện quanh co khe hở trên phần nổi đất, cuộn cấp, và cuộn ký sinh. Ăng-ten trong sáng chế này tạo thành sự cộng hưởng tại vị trí có dòng điện cảm ứng tương đối lớn, để đảm bảo tín hiệu truyền thông có công suất tương đối cao. Do đó, mặc dù thiết bị đầu cuối di động trong chế độ đầu-tay, sự suy giảm hiệu suất của ăng-ten có thể được kiểm soát, do đó duy trì hiệu ứng cuộc gọi tương đối mong muốn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể, đến ăng-ten và thiết bị đầu cuối di động bao gồm ăng-ten.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hầu hết các thiết bị đầu cuối di động hiện tại có chức năng gọi điện, và được cung cấp bên trong với các ăng-ten được sử dụng để truyền thông với bên ngoài. Khi người dùng thực hiện cuộc gọi, thiết bị đầu cuối di động thường trong chế độ đầu-tay, và sự suy giảm tín hiệu ăng-ten tương đối nghiêm trọng khi thiết bị đầu cuối di động trong chế độ đầu-tay, ảnh hưởng đến hiệu ứng cuộc gọi của thiết bị đầu cuối di động.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Đối tượng của sáng chế này là cung cấp ăng-ten mà vẫn có thể duy trì hiệu suất gửi và nhận tín hiệu tương đối tốt trong chế độ đầu-tay. Các giải pháp kỹ thuật sau đây được bao gồm:

Ăng-ten được cung cấp, và bao gồm cuống cấp, cuống ký sinh, nhánh cấp, nhánh nối đất, và phần nối đất. Thiết bị ăng-ten được bố trí trong thiết bị đầu cuối di động, thiết bị đầu cuối di động bao gồm phần bức xạ và bảng mạch, bảng mạch bao gồm cạnh ngang, phần nối đất được bố trí trên toàn bộ hoặc một phần của lớp nối đất trên bảng mạch, cạnh ngang nằm ở cạnh của phần nối đất, khe hở được tạo thành giữa phần bức xạ và cạnh ngang, phần bức xạ được cung cấp với khe cách ly, khe cách ly chia phần bức xạ thành cuống cấp và cuống ký sinh, nhánh cấp kéo dài từ cuống cấp đến khe hở, đầu mà của nhánh cấp và cách xa cuống cấp là điểm cấp, nhánh nối đất kéo dài từ cuống ký sinh đến khe hở và được kết nối điện với phần nối đất, cạnh ngang nằm giữa đầu mà của cuống cấp và cách xa khe cách ly và đầu mà của cuống ký sinh và cách xa khe cách ly, và cả đầu mà của cuống cấp và cách xa khe cách ly và đầu mà của cuống ký sinh và cách xa khe cách ly cả hai đều được kết nối điện với phần nối đất.

Cụ thể, sự cộng hưởng được tạo ra bởi ăng-ten trên phần nối đất, cuống cấp, và

cuồng ký sinh kích thích vòng dòng điện cảm ứng quanh khe hở.

Theo ăng-ten trong sáng chế này, khe hở được bao quanh bởi phần bức xạ và cạnh ngang, khe cách ly chia phần bức xạ thành cuồng cấp và cuồng ký sinh, và nhánh cấp và nhánh nối đất được mở rộng tương ứng theo hướng mà cuồng cấp đối mặt với khe hở và theo hướng mà cuồng ký sinh đối mặt với khe hở. Đầu mà của nhánh cấp dữ liệu và cách xa cuồng cấp là điểm cấp, được tạo cấu hình để dẫn tín hiệu tần số vô tuyến. Đầu mà của nhánh nối đất và cách xa cuồng ký sinh được kết nối điện với phần nối đất, để duy trì điện thế không của nhánh nối đất. Khi điểm cấp bắt đầu cấp ăng-ten, nhánh cấp được liên kết với nhánh nối đất, và dòng điện cảm ứng kéo dài theo hướng chiều dài của khe hở được kích thích trên cạnh ngang. Dòng điện đi qua cạnh ngang, cuồng cấp, và cuồng ký sinh để tạo thành vòng dòng điện tuần hoàn quanh khe hở. Nhánh cấp và nhánh nối đất có thể tạo ra cộng hưởng với dòng điện tại vị trí có dòng điện cảm ứng tương đối lớn, sao cho công suất bức xạ của ăng-ten được mở rộng, do đó cải thiện hiệu suất gửi và nhận tín hiệu của ăng-ten.

Tần số truyền của ăng-ten bao gồm dải tần số thấp từ 617 MHz đến 960 MHz, và còn bao gồm các dải tần số LTE và GPS gần với các tần số thấp, chẳng hạn như dải tần số LTE B11 / 21/32 (1427 MHz đến 1511 MHz) và dải tần số GPS L1 / L2 / L5 (1575,42 MHz / 1227,6 MHz / 1176,45 Mhz).

Phần nối đất, cuồng cấp, và cuồng ký sinh cùng tạo thành chiều dài điện tức là, một nửa của chiều dài bước sóng của tần số hoạt động của ăng-ten, sao cho cộng hưởng được tạo ra bởi phần nối đất, cuồng cấp, và cuồng ký sinh kích thích dòng điện cảm ứng mà quán xung quanh khe hở và có giá trị tương đối lớn, do đó giúp cải thiện hiệu quả bức xạ.

Phạm vi kích thước của khe cách ly theo hướng chiều dài của phần bức xạ lớn hơn hoặc bằng 0,2 mm và nhỏ hơn hoặc bằng 2 mm, để đảm bảo rằng cuồng cấp được liên kết với cuồng ký sinh. Hướng chiều dài của phần bức xạ là hướng mà trong đó phần bức xạ kéo dài từ cuồng cấp đến cuồng ký sinh.

Khớp nối giữa nhánh cấp và nhánh nối đất có thể được điều chỉnh thêm thông qua điện dung được tạo bởi hai mặt phẳng song song được tạo thành bởi khe cách ly.

Khe cách ly bao gồm phần huyền phù dẫn điện, phần huyền phù nằm giữa cuồng cấp và cuồng ký sinh, và khe phân tách cách ly được bố trí tách riêng giữa phần huyền

phù và cuống cấp và giữa phần huyền phù và cuống ký sinh. Phần huyền phù có thể được sử dụng để sắp xếp các cấu trúc như khóa hoặc giao diện của thiết bị đầu cuối di động.

Liên quan đến điểm nối đất của cuống cấp, nhánh cấp gần với đầu của khe cách ly trên cuống cấp, và liên quan đến điểm nối đất của cuống cấp, nhánh nối đất gần với đầu của khe cách ly trên cuống ký sinh. Cụ thể, khoảng cách thứ nhất nhỏ hơn khoảng cách thứ hai, và khoảng cách thứ ba nhỏ hơn khoảng cách thứ tư. Khoảng cách thứ nhất là khoảng cách giữa khe cách ly và phần mà kết nối nhánh cấp và cuống cấp. Khoảng cách thứ hai là khoảng cách giữa phần kết nối nhánh cấp và cuống cấp và vị trí mà cuống cấp được kết nối điện với phần nối đất. Khoảng cách thứ ba là khoảng cách giữa khe cách ly và phần nối giữa nhánh nối đất và cuống ký sinh. Khoảng cách thứ tư là khoảng cách giữa phần nối giữa nhánh nối đất và cuống ký sinh và vị trí mà cuống ký sinh được kết nối điện với phần nối đất. Vị trí trung điểm của cạnh ngang là vị trí có dòng điện cảm ứng lớn nhất, và sau khi phần huyền phù được thêm vào, nhánh cấp và nhánh nối đất gần với nhau, do đó thực hiện hiệu ứng ghép tốt hơn.

Phạm vi kích thước của phần huyền phù theo hướng chiều dài của phần bức xạ lớn hơn hoặc bằng 12 mm và nhỏ hơn hoặc bằng 18 mm. Phạm vi kích thước của khe phân tách theo hướng chiều dài của phần bức xạ lớn hơn hoặc bằng 0,2 mm và nhỏ hơn hoặc bằng 1,5 mm. Cài đặt này có thể khớp với hầu hết các khóa hoặc các giao diện, và khớp nối giữa nhánh nối đất và nhánh nạp được đảm bảo.

Phạm vi độ dài mà nhánh cấp kéo dài đến khe hở lớn hơn hoặc bằng $1/6$ bước sóng của tần số hoạt động của ăng-ten, và nhỏ hơn hoặc bằng $1/8$ bước sóng của tần số hoạt động của ăng-ten. Độ dài mà nhánh nối đất kéo dài đến khe hở bằng $1/4$ bước sóng của tần số hoạt động của ăng-ten, sao cho sự ghép nối hiệu quả giữa nhánh nối đất và nhánh cấp có thể được đảm bảo hơn.

Thiết bị điều chế tần số ký sinh được bố trí giữa nhánh nối đất và phần nối đất, và được tạo cấu hình để điều chỉnh tần số của nhánh nối đất.

Nhánh cấp còn được cung cấp với nhánh điều chế tần số cấp, nhánh điều chế tần số cấp được đặt theo hướng mà cuống ký sinh kéo dài về phía cuống cấp, nhánh điều chế tần số cấp cũng mở rộng về phía khe hở, và nhánh điều chế tần số cấp được kết nối điện với phần nối đất. Nhánh điều chế tần số cấp có thể được tạo cấu hình để nối

đất gốc cuống cấp.

Thiết bị điều chế tần số cấp còn được bố trí giữa nhánh điều chế tần số cấp và phần nối đất, và thiết bị điều chế tần số cấp được tạo cấu hình để điều chỉnh tần số của cuống cấp.

Cạnh ngang bao gồm phân đoạn thứ nhất và phân đoạn thứ hai giao nhau. Cuống cấp hoặc cuống ký sinh uốn cong đồng bộ cùng với cạnh ngang, để đảm bảo chiều rộng mặt cắt nhất quán của khe hở theo hướng chiều dài. Cụ thể, cuống cấp hoặc cuống ký sinh cũng bao gồm hai hình dạng giao nhau. Độ dài của khe hở có thể được mở rộng bằng sự kết hợp của phân đoạn thứ nhất và phân đoạn thứ hai, sao cho phạm vi phù hợp của chiều dài bước sóng của ăng-ten được mở rộng.

cạnh ngang bao gồm phân đoạn thứ ba, phân đoạn thứ nhất được kết nối giữa phân đoạn thứ hai và phân đoạn thứ ba, phân đoạn thứ ba giao nhau với phân đoạn thứ nhất, và phân đoạn thứ hai và phân đoạn thứ ba được uốn cong cùng hướng từ phân đoạn thứ nhất. Cuống cấp uốn cong đồng bộ cùng với phân đoạn thứ ba và cuống ký sinh uốn cong đồng bộ cùng với phân đoạn thứ hai. Cụ thể, cuống cấp và cuống ký sinh đều bao gồm hai hình dạng giao nhau. Phân đoạn thứ ba có thể được sử dụng để tiếp tục kéo dài độ dài của khe hở, và kết hợp với đoạn thứ nhất và đoạn thứ hai để điều chỉnh vị trí của khe cách ly trên thiết bị đầu cuối di động.

Phân đoạn thứ ba và phân đoạn thứ hai được phân phối đối xứng trên hai đầu của phân đoạn thứ nhất, và cuống ký sinh và cuống cấp được phân phối đối xứng trên hai phía của khe cách ly. Độ dài của đoạn thứ ba bằng độ dài của phân đoạn thứ hai, sao cho khe cách ly được đặt ở vị trí trung tâm của khung trên cạnh của thiết bị đầu cuối di động.

Sáng chế này còn đề cập đến thiết bị đầu cuối di động, bao gồm bộ truyền nhận và ăng-ten đã nói ở trên. Bộ truyền nhận được kết nối điện với điểm cấp trong ăng-ten, và bộ truyền nhận trao đổi dữ liệu với bên ngoài thông qua ăng-ten. Có thể hiểu rằng thiết bị đầu cuối di động có thể thực hiện hiệu ứng cuộc gọi tốt hơn bằng cách sử dụng ăng-ten.

Cạnh ngang nằm ở đầu dưới của thiết bị đầu cuối di động, cạnh ngắn gần với vị trí mà tai nghe được bố trí trong thiết bị đầu cuối di động là đầu trên cùng của thiết bị đầu cuối di động, và vị trí của cạnh ngang giúp lộ ra ăng-ten và tránh bao phủ trong

trạng thái cuộc gọi.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là sơ đồ phác họa của thiết bị đầu cuối di động theo sáng chế này;

FIG. 2 là sơ đồ phác họa của ăng-ten theo sáng chế này;

FIG. 3 là sơ đồ phác họa của hướng dòng điện của ăng-ten được thể hiện trên FIG. 2:

FIG. 4 là sơ đồ phác họa của khớp nối cộng hưởng bên trong ăng-ten theo sáng chế này;

FIG. 5 là sơ đồ phác họa của hướng dòng điện của ăng-ten trong tình trạng kỹ thuật;

FIG. 6 là sơ đồ phác họa của dòng điện đặc trưng trên bảng mạch điện hình theo sáng chế này;

FIG. 7a là sơ đồ phác họa của phương án của ăng-ten theo sáng chế này;

FIG. 7b là sơ đồ phác họa của phương án của ăng-ten theo sáng chế này;

FIG. 8 là sơ đồ phác họa của phương án của ăng-ten theo sáng chế này;

FIG. 9 là sơ đồ phác họa của phương án của ăng-ten theo sáng chế này;

FIG. 10 là sơ đồ phác họa của phương án của thiết bị đầu cuối di động theo sáng chế này;

FIG. 11 là sơ đồ phác họa của phương án của thiết bị đầu cuối di động theo sáng chế này; và

FIG. 12 là một sơ đồ phác họa của phương án của thiết bị đầu cuối di động theo sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các giải pháp kỹ thuật trong sáng chế này được mô tả dưới đây tham khảo đến các bản vẽ đi kèm trong các phương án của sáng chế này. Rõ ràng, các phương án được mô tả chỉ là một số nhưng không phải là tất cả các phương án của sáng chế này. Tất cả các phương án khác thu được bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên các phương án của sáng chế này mà không có nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

Thiết bị đầu cuối di động trong các triển khai của sáng chế này có thể là bất kỳ thiết bị nào có chức năng truyền thông, ví dụ, thiết bị thông minh có chức năng mạng như máy tính bảng, điện thoại di động, đầu đọc điện tử, bộ điều khiển từ xa, máy tính xách tay, một thiết bị gắn trên xe, truyền hình web, hoặc thiết bị đeo được. Có thể hiểu rằng các thiết bị đầu cuối di động khác nhau thường được cung cấp với các chức năng truyền thông không dây như chia ô (Cellular), mạng cục bộ không dây (wireless local area network, WLAN), và Bluetooth dựa trên yêu cầu chức năng. Do đó, thiết bị đầu cuối di động được cung cấp bên trong với ăng-ten được tạo cấu hình để truyền thông với bên ngoài.

Tham khảo đến FIG. 1, thiết bị đầu cuối di động 200 bao gồm phần bức xạ 210, bảng mạch 220, bộ truyền nhận 230, và ăng-ten 100. Một phần của phần bức xạ 210 và một phần của bảng mạch 220 cùng tạo thành thân của ăng-ten 100. Phần bức xạ 210 có thể là khung của thiết bị đầu cuối di động 200, hoặc có thể là vỏ sau bằng kim loại của thiết bị đầu cuối di động 200. Khi phần bức xạ 210 là khung, ví dụ, trong phương án được thể hiện trên FIG. 1, phần đáy của khung và cạnh của bảng mạch 220 cùng tạo thành thân của ăng-ten 100. Khi phần bức xạ 210 là vỏ phía sau bằng kim loại, vành đai kim loại tương tự như khung có thể được tạo thành trên cạnh của vỏ sau bằng kim loại bằng cách cung cấp khe hở, và tương tự như vành đai kim loại và cạnh của bảng mạch 220 tạo thành thân của ăng-ten 100.

Ăng-ten 100 bao gồm điểm cấp 101, và bộ truyền nhận 230 được kết nối điện với điểm cấp 101 trong ăng-ten 100. Do đó, khi ăng-ten 100 hoạt động, bộ truyền nhận 230 trao đổi dữ liệu với bên ngoài thông qua ăng-ten 100. Cụ thể, bộ truyền nhận 230 là mạch truyền nhận tần số vô tuyến và được tạo cấu hình để cung cấp tín hiệu sóng điện từ cho ăng-ten 100.

Cụ thể, tham khảo FIG. 2, ăng-ten 100 bao gồm cuống cấp 10, cuống ký sinh 20, nhánh cấp 11, nhánh nối đất 21, và phần nối đất 30. Bảng mạch 220 của thiết bị đầu cuối di động 200 bao gồm cạnh ngang 221. Phần bức xạ 210 có thể là phần của vỏ kim loại (bao gồm khung và vỏ sau) của thiết bị đầu cuối di động 200. Ví dụ, phần bức xạ 210 là phần của khung, hoặc phần bức xạ 210 có thể là phần gần với cạnh trên vỏ sau bằng kim loại, và có vị trí gần với vị trí của khung. Khe hở 40 được bố trí giữa phần bức xạ 210 và cạnh ngang 221. Bảng mạch 220 bao gồm một lớp nối đất, và hai

đầu của phần bức xạ 210 trên cạnh ngang 221 được kết nối riêng rẽ với lớp nổi đất. Lớp nổi đất trong bảng mạch 220 tạo thành phần nổi đất 30 của ăng-ten 100. Có thể hiểu rằng kết nối giữa phần bức xạ 210 và phần nổi đất 30 cũng cho phép khe hở 40 tạo thành cấu trúc vòng kín. Phần bức xạ 210 được cung cấp với khe cách ly 50. Khe cách ly 50 chia phần bức xạ 210 thành cuộn cấp 10 và cuộn ký sinh 20. Do đó, đối với ăng-ten 100, cấu trúc thân của ăng-ten 100 bao gồm phần nổi đất 30 nằm bên trong cạnh ngang 221, cuộn cấp 10, và cuộn ký sinh 20. Cuộn cấp 10 và cuộn ký sinh 20 được chia bởi khe cách ly 50. Khe hở 40 được bao quanh bởi cuộn cấp 10, cuộn ký sinh 20, và cạnh ngang 221. Có thể hiểu rằng khe hở 40 có thể được coi là vùng thông thủy của ăng-ten 100.

Nhánh cấp 11 còn được bố trí trên cuộn cấp 10. Nhánh cấp 11 kéo dài từ cuộn cấp 10 đến khe hở 40. Đầu của nhánh cấp 11 và cách xa cuộn cấp 10 là điểm cấp 101 của ăng-ten 100, và đầu của nhánh cấp 11 và cách xa cuộn cấp 10 có thể kéo dài đến phía trong của bảng mạch 220, và cấp nguồn cho nhánh cấp 11 thông qua mạch cấp nguồn được bố trí trên bảng mạch 220. Nhánh nổi đất 22 kéo dài đến khe hở 40 còn được bố trí trên cuộn ký sinh 20. Nhánh nổi đất 22 được kết nối điện với phần nổi đất 30. Đầu của nhánh nổi đất 22 và cách xa cuộn ký sinh 20 có thể kéo dài đến cạnh ngang trong của bảng mạch 220, và nhánh nổi đất 22 có thể được kết nối điện với phần nổi đất 30 qua lò xo nổi đất hoặc có thể được kết nối điện với phần nổi đất 30 theo cách hàn.

Trong khi cấp tại điểm cấp 101, dòng điện được tạo ra trên nhánh cấp 11 và cuộn cộng hưởng tần số thấp được tạo thành. Do nhánh cấp 11 được kết nối với cuộn cấp 10, nên cuộn cấp 10 cũng được nạp với dòng điện cấp. Ngoài ra, dòng điện cấp là nhỏ nhất tại khe cách ly 50, và lớn nhất tại vị trí mà cuộn cấp 10 được kết nối với phần nổi đất 30. Bởi vì dòng điện là nhỏ nhất và điện trường mạnh nhất ở khe cách ly 50, dòng điện có thể được liên kết với cuộn ký sinh 20. Dòng điện trên cuộn ký sinh 20 cũng nhỏ nhất ở khe cách ly 50, và lớn nhất tại vị trí mà cuộn ký sinh 20 được kết nối với phần nổi đất 30. Nhánh cấp 11 bao gồm sự cộng hưởng vì dòng điện cấp và nhánh nổi đất 21 bao gồm sự cộng hưởng ký sinh do dòng điện ký sinh. Trong thiết kế này, khi ăng-ten 100 hoạt động ở tần số thấp, hai tần số cộng hưởng xấp xỉ được phân phối ở bên trái và bên phải của khe cách ly 50. Hai tần số cộng hưởng được thiết kế

thông qua khớp nối điện trường mạnh, và dòng điện cảm ứng được kích thích ở phần nối đất 30 sau khi nhánh cấp 11 và nhánh nối đất 21 được liên kết. Dòng điện cảm ứng đi qua phần nối đất 30, cuộn cấp 10, và cuộn ký sinh 20 lần lượt. Để cụ thể, dòng điện cảm ứng lưu thông xung quanh khe hở 40 (tham khảo FIG. 3). Tần số của dòng điện cảm ứng được kích thích ở phần nối đất 30 sau khi nhánh cấp 11 và nhánh nối đất 21 được liên kết là tần số của tín hiệu được truyền bởi phần bức xạ 210 ra bên ngoài.

Tham khảo đến FIG. 4, trong FIG. 4, trục ngang biểu diễn tần số được đo bằng MHz, và trục dọc biểu diễn hệ số phản xạ (reflection coefficient) của ăng-ten được đo bằng dB. Có thể hiểu rằng băng thông ăng-ten là băng thông có tần số mà hệ số phản xạ của nó nhỏ hơn -6 dB. Đối với hai tần số cộng hưởng xấp xỉ, tần số cộng hưởng của sự cộng hưởng được tạo bởi nhánh cấp 10 là 890 MHz, tần số cộng hưởng của sự cộng hưởng được tạo bởi cuộn ký sinh 20 là 970 MHz, và tần số được kết nối giữa hai sự cộng hưởng là 930 Mhz.

Cần lưu ý rằng dòng điện cảm ứng được kích thích ở phần nối đất 30 sau khi cuộn cấp 10 và cuộn ký sinh 20 được liên kết song song với khe hở 40, hoặc được mô tả là dòng điện cảm ứng song song với cạnh ngang 221. Trong tình trạng kỹ thuật, cuộn cấp 10 không được liên kết với cuộn ký sinh 20 (tham khảo đến FIG. 5) và nguyên lý hoạt động tần số thấp của ăng-ten 1000 trong tình trạng kỹ thuật như sau: Điểm cấp 1001 kích thích, trên phần nối đất 300, dòng điện cảm ứng chạy theo chiều dọc tới cạnh ngang 2021 và rằng tập hợp về phía điểm cấp 1001. Dòng điện trên phần nối đất 300 là lớn nhất tại điểm cấp 1001, và dòng điện cảm ứng nhỏ hơn khi cách xa điểm cấp 1001. Với điều kiện là khoảng thông thủy ăng-ten và dạng ăng-ten được đưa ra, sự cộng hưởng và hiệu suất của ăng-ten 1000 trong tình trạng kỹ thuật phụ thuộc vào chiều dài và kích thước của phần nối đất 300 vuông góc với cạnh ngang 2021. Cụ thể, sự cộng hưởng ăng-ten có chiều dài bước sóng 1/2 không cân bằng bao gồm cả kích thước của phần nối đất 300 vuông góc với cạnh ngang 2021 và kích thước của cuộn cấp của phần bức xạ 2100.

Chế độ dòng điện của sự kích thích khớp nối của ăng-ten 100 được cung cấp trong các phương án của sáng chế này trên cuộn cấp 10 và cuộn ký sinh 20 là chế độ dòng điện thứ nhất 001 được thể hiện trên FIG. 6. FIG. 6 thể hiện cách phân phối cường độ

của dòng điện đặc trưng của ăng-ten 100 trong chế độ dòng điện thứ nhất 001. Phần nổi đất 30 có dạng hình chữ nhật. Bên trái của FIG. 6 là sự phân phối dòng điện của dòng điện đặc trưng trên cạnh ngắn của phần nổi đất 30, và bên phải của FIG. 6 là sự phân phối dòng điện của dòng điện đặc trưng trên cạnh dài của phần nổi đất 30. Có thể thấy rằng, trong chế độ dòng điện thứ nhất 001, bất kể cạnh ngang 221 nằm ở cạnh dài hay cạnh ngắn của phần nổi đất 30, dòng điện đặc trưng trên phần nổi đất 30 luôn xuất hiện trong hình dạng là lớn nhất ở giữa và nhỏ nhất ở hai đầu.

FIG. 5 thể hiện cách phân phối cường độ của dòng điện đặc trưng của ăng-ten trong chế độ dòng điện thứ hai 002 trong tình trạng kỹ thuật, tức là, trong trường hợp mà hướng dòng điện của ăng-ten 1000 vuông góc với cạnh ngang trong tình trạng kỹ thuật. Với sự tham chiếu đến trạng thái kích thích của cuộn cấp được thực hiện trên phần nổi đất 300 bởi điểm cấp 1001 trong khe hở 400, có thể biết rằng, trong chế độ dòng điện thứ hai 002 mà hướng dòng điện vuông góc với cạnh ngang 2021, sự kích thích được thực hiện trên phần nổi đất 300 bởi điểm cấp 1001 chỉ nằm ở vị trí có dòng điện đặc trưng yếu nhất trong chế độ dòng điện thứ hai 002. Do đó, ăng-ten 1000 không tạo ra sự kích thích hiệu quả nhất trên phần nổi đất 300 trong tình trạng kỹ thuật, làm cho hiệu suất tần số thấp bị kích thích tương đối kém, và khe hở giữa cuộn ăng-ten và phần nổi đất của ăng-ten thường cần được mở rộng cho sự bù.

Do đó, theo sự phân phối dòng điện đặc trưng của mô hình tính năng của phần nổi đất 30 theo sáng chế này, nếu tần số thấp của phần nổi đất 30 cần được kích thích phần lớn hiệu quả, điểm có dòng điện đặc trưng lớn nhất trên phần nổi đất 30 cần phải được kích thích. Cụ thể, nguồn kích thích của ăng-ten 100 cần được đặt trong khu vực của điểm có sự phân phối dòng lớn nhất trong chế độ dòng điện tương ứng với phần nổi đất 30 để kích thích. Trong ăng-ten 100 theo sáng chế này, khe hở 40 được bao quanh bởi phần bức xạ 210 và cạnh ngang 221 trong ăng-ten 100, và khe cách ly 50 chia phần bức xạ 210 thành cuộn cấp 10 và cuộn ký sinh 20. Nó được coi là đường dẫn lưu thông dòng điện của ăng-ten 100. Hơn nữa, trong ăng-ten 100 theo sáng chế này, nhánh cấp 11 và nhánh nổi đất 21 mở rộng vào khe hở 40 từ cuộn cấp 10 và cuộn ký sinh 20 riêng biệt. Đầu của nhánh cấp 11 và cách xa cuộn cấp 10 là điểm cấp 101 và đầu của nhánh nổi đất 21 và cách xa cuộn ký sinh 20 được kết nối điện với phần nổi đất 30, để duy trì sự cân bằng điện thế của nhánh nổi đất 21. Cụ thể,

nhánh cấp 11 được liên kết với nhánh nổi đất 21, để kích thích phần nổi đất 30. Trong trường hợp này, dòng điện cảm ứng được tạo ra trên phần nổi đất 30 song song với cạnh ngang 221 trong chế độ dòng điện thứ nhất 001. Tuy nhiên, nhánh cấp 11 và nhánh nổi đất 21 cần được đặt trong phạm vi khoảng cách đủ để đảm bảo khớp nối, sao cho nhánh cấp 11 được liên kết với nhánh nổi đất 21. Nói chung, nhánh cấp 11 và nhánh nổi đất 21 đều tương đối gần với khe cách ly 50 và tương đối xa so với vị trí cuối của khe 40. Theo cách này, trong chế độ dòng điện thứ nhất 001, một vị trí sự kích thích của dòng điện cảm ứng được kích thích trên phần nổi đất 30 sau khi nhánh cấp 11 và nhánh nổi đất 21 được liên kết cách xa hai phần cuối của khe hở 40, sao cho phần nổi đất 30 được kích thích tại vị trí có sự phân phối dòng đặc trưng lớn nhất trong chế độ dòng điện thứ nhất 001. Cụ thể, nhánh cấp 11 và nhánh nổi đất 21 có thể tạo ra cộng hưởng với dòng điện tại vị trí có dòng điện cảm ứng tương đối lớn, sao cho hiệu suất tần số thấp của ăng-ten 100 cao hơn và vùng giải phóng cần thiết của ăng-ten nhỏ hơn. Theo cách này, ăng-ten 100 theo sáng chế này có thể đạt được hiệu suất bức xạ và hiệu suất gửi và nhận tín hiệu cao hơn.

Có thể hiểu rằng thiết bị đầu cuối di động có thể có được hiệu ứng cuộc gọi tốt hơn và diện tích nhỏ hơn bằng cách sử dụng ăng-ten.

Trong phương án, ăng-ten 100 được áp dụng cho bảng mạch điện hình của thiết bị đầu cuối di động. Bảng mạch 220 là một hình chữ nhật có chiều dài 150 mm và chiều rộng 75 mm. Do dải tần thấp của ăng-ten 100 bao gồm băng tần 617-960 MHz, hầu hết các tín hiệu băng tần thấp trong tình trạng kỹ thuật đều được phủ sóng. Có thể hiểu rằng ăng-ten 100 bao gồm các băng tần LTE và GPS gần với các tần số thấp, ví dụ, băng tần LTE B11 / 21/32 (1427 MHz đến 1511 MHz) và băng tần GPS L1 / L2 / L5 (1575,42 MHz / 1227,6 MHz / 1176,45 Mhz).

Trong một triển khai cụ thể, phần nổi đất 30, cuộn cấp 10 và cuộn ký sinh 20 cùng tạo thành chiều dài điện bằng một nửa của chiều dài bước sóng của tần số hoạt động của ăng-ten, sao cho sự cộng hưởng được tạo ra bởi phần nổi đất 30, cuộn cấp 10 và cuộn ký sinh 20 kích thích dòng điện cảm ứng cuộn quanh khe hở và đó là một giá trị tương đối lớn. Có thể hiểu rằng khi độ dài của khe hở bằng 1/4 bước sóng của tần số hoạt động, thì độ dài của cạnh ngang 221 cũng bằng 1/4 bước sóng của tần số truyền, và độ dài của phần bức xạ 210 cũng bằng khoảng 1/4 bước sóng của tần số

truyền. Do phần bức xạ 210 bao quanh cạnh ngang 221, nên chiều dài của phần bức xạ 210 lớn hơn một chút so với chiều dài của cạnh ngang 221. Trong phương án, phần bức xạ 210 và cạnh ngang 221 cùng tạo thành 1/2 bước sóng không đối xứng của lưỡng cực của ăng-ten. Không đối xứng ở đây có tức là, phần bức xạ 210 lớn hơn một chút so với cạnh ngang 221.

Trong phương án này, khe cách ly 50 được bố trí ở điểm giữa của chiều dài của phần bức xạ 210, tức là, điểm giữa của chiều dài của khe hở 40. Cụ thể, chiều dài điện của cuộn cấp 10 giống như chiều dài và kích thước của cuộn ký sinh 20. Khi khe cách ly 50 được đặt ở vị trí trung điểm theo hướng chiều dài của khe 40, điều này giúp loại bỏ đối xứng nhánh cấp 11 và nhánh nối đất 21 ở hai bên của khe cách ly 50, sao cho khi nhánh nhánh 11 được liên kết với nhánh nối đất 21, điểm giữa của khớp nối nằm ở khe 40, tức là, vị trí trung điểm của cạnh ngang 221. Cụ thể, nguồn kích thích cộng hưởng của ăng-ten 100 được đặt tại vị trí trung điểm của cạnh ngang 221. Có thể học được từ mô tả ở trên rằng khi ăng-ten 100 trong chế độ dòng điện thứ nhất 001, giá trị tối đa của dòng điện đặc trưng của ăng-ten 100 cũng nằm ở vị trí trung điểm của cạnh ngang 221. Điểm kích thích của phần nối đất 30 sau khi nhánh cấp 11 được liên kết với nhánh nối đất 21 được đặt tại vị trí có dòng điện kích thích lớn nhất trên phần nối đất 30, sao cho có thể thu được hiệu quả bức xạ tốt hơn. Có thể hiểu rằng để liên kết nhánh cấp 11 với nhánh nối đất 21, khoảng cách tương đối giữa nhánh cấp 11 và nhánh nối đất 21 cần đáp ứng hiệu ứng liên kết hiệu quả giữa nhánh cấp 11 và nhánh nối đất 21.

Đối với khe cách ly 50, để đảm bảo rằng cuộn cấp 10 được liên kết với cuộn ký sinh 20, khe cách ly 50 cần càng hẹp càng tốt, và khớp nối giữa nhánh cấp 11 và nhánh nối đất 21 cần phù hợp nhiều hơn, sao cho có thể thu được hiệu ứng ăng-ten có hiệu suất tốt hơn. Do đó, phạm vi chiều rộng của khe cách ly 50, tức là, kích thước theo hướng mở rộng của khe 40 được đặt lớn hơn hoặc bằng 0,2 mm và nhỏ hơn hoặc bằng 2 mm. Cụ thể, kích thước của khe cách ly 50 theo hướng chiều dài của phần bức xạ 210 được đặt lớn hơn hoặc bằng 0,2 mm và nhỏ hơn hoặc bằng 2 mm. Điều này khác với một thiết kế ăng-ten hiện có. Điều này là do trong thiết kế ăng-ten hiện có, mối quan hệ liên kết giữa các cuộn ăng-ten hầu như cần được làm suy yếu càng nhiều càng tốt, để tránh ảnh hưởng lẫn nhau giữa các cuộn. Do đó, khoảng cách ăng-

ten rộng hơn được cung cấp trong hầu hết các thiết bị đầu cuối di động trong tình trạng kỹ thuật. Tuy nhiên, trong giải pháp của ăng-ten 100 theo sáng chế này, khe cách ly 50 cần phải càng hẹp càng tốt, sao cho thiết bị đầu cuối di động 200 bao gồm ăng-ten 100 có thể có sự phân tách ăng-ten nhỏ hơn, cải thiện tính nhất quán về hình dạng bên ngoài của thiết bị đầu cuối di động 200.

Có thể hiểu rằng sự ghép giữa nhánh cấp 11 và nhánh nối đất 21 có thể được điều khiển hơn nữa thông qua điện dung được tạo bởi hai mặt phẳng song song được tạo bởi khe cách ly 50, tức là, diện tích mặt cắt ngang của phần bức xạ 210 được cắt bằng khe cách ly 50. Có thể nhận thấy hiệu quả tương tự như điều chỉnh độ rộng của khe cách ly 50 bằng cách thay đổi diện tích mặt cắt ngang của cuộn cấp 10 và cuộn ký sinh 20 ở khe cách ly 50, để điều chỉnh khớp nối giữa nhánh cấp 11 và nhánh nối đất 21.

Phương án được thể hiện trên FIG. 7a, và khe cách ly 50 trong phương án thể hiện trên FIG. 7a bao gồm phần huyền phù 51 được làm bằng vật liệu dẫn điện và khe phân tách 52 ở hai phía của phần huyền phù 51. Có thể hiểu rằng phần huyền phù 51 nằm giữa cuộn cấp 10 và cuộn ký sinh 20. Khe phân tách cách ly 52 được bố trí giữa phần huyền phù 51 và cuộn cấp 10 và giữa phần huyền phù 51 và cuộn ký sinh 20. Cụ thể, phần huyền phù 51 là phần trên phần bức xạ 210, phần huyền phù 51 nằm giữa cuộn cấp 10 và cuộn ký sinh 20, và phần huyền phù 51 và khe phân tách 52 ở hai đầu của phần huyền phù 51 cùng tạo thành khe cách ly 50, sao cho cuộn cấp 10 và cuộn ký sinh 20 được chia. Cuộn cấp 10 đi qua khe phân tách 52 để cung cấp cho phần huyền phù 51, và đi qua khe phân tách 52 để cấp nguồn cuộn ký sinh 20 qua phần huyền phù 51. Sau khi có được dòng điện ký sinh thông qua phần huyền phù 51, cuộn ký sinh 20 được liên kết với cuộn cấp 10, để cung cấp sự kích thích cộng hưởng cho phần nối đất 30. Phần huyền phù 51 có thể được bố trí như một khóa ngoài hoặc giao diện của thiết bị đầu cuối di động 200, chẳng hạn như, cấu trúc của giao diện sạc hoặc giao diện USB của thiết bị đầu cuối di động 200. Khi phần bức xạ 210 là khung hoặc vỏ, loại giao diện này chủ yếu được xử lý trên phần bức xạ 210, và loại giao diện này chủ yếu được tạo thành trực tiếp như lỗ mở trên phần bức xạ 210. Sự thay đổi hình dạng của phần bức xạ 210 tại loại giao diện này là tương đối lớn. Do đó, việc xử lý trực tiếp khe cách ly 50 trong tài liệu này không giúp thiết kế cộng hưởng

của ăng-ten 100. Thay vào đó, loại khóa hoặc giao diện này được bố trí độc lập như phần huyền phù 51, và phần huyền phù 51 được tách ra khỏi cuống cấp 10 và cuống ký sinh 20 bằng khe phân tách 52, sao cho cuống cấp 10 và cuống ký sinh 20 đều là các dây dẫn có hình dạng tương đối phù hợp, giúp đơn giản hóa mô hình của ăng-ten 100 và thực hiện thiết kế phù hợp với tính năng chính xác hơn.

Theo khía cạnh khác, bởi vì khe cách ly 50 nằm ở vị trí trung điểm của khe hở 40, và phần huyền phù 51 xen vào khớp nối giữa nhánh cấp 11 và nhánh nối đất 21 đến một mức độ nào đó, khớp nối trở nên yếu. Trong trường hợp này, cả nhánh cấp 11 và nhánh nối đất 21 đều cần được bố trí gần khe cách ly 50. Đầu mà của khe hở 40 và tại đó cuống cấp 10 được kết nối điện với phần nối đất 30 được xác định là đầu thứ nhất 41, và đầu kia của khe 40 được xác định là đầu thứ hai 42. Có thể hiểu rằng đầu thứ hai 42 gần với vị trí mà cuống ký sinh 20 được kết nối điện với phần nối đất 30. Nhánh cấp 11 và nhánh nối đất 21 được bố trí gần khe cách ly 50 có nghĩa là nhánh cấp 11 gần với khe cách ly 50 hơn so với đầu thứ nhất 41, và nhánh nối đất 21 cũng gần hơn với khe cách ly 50 hơn đối với đầu thứ hai 42.

Trong phương án, phạm vi chiều dài của phần huyền phù 51, tức là, kích thước của phần huyền phù 51 theo hướng chiều dài của phần bức xạ 210, được đặt lớn hơn hoặc bằng 12 mm và nhỏ hơn hoặc bằng hoặc bằng 18 mm, và phạm vi chiều dài của khe phân cách 52, tức là, kích thước của khe phân tách 52 theo hướng chiều dài của phần bức xạ 210, được đặt lớn hơn hoặc bằng 0,2 mm và nhỏ hơn hoặc bằng 1,5 mm. Hướng chiều dài của phần bức xạ 210 là hướng trong đó phần bức xạ 210 kéo dài từ cuống cấp 10 đến cuống ký sinh 20. Cài đặt này có thể đảm bảo rằng chiều dài của phần huyền phù 51 khớp với các kích thước của hầu hết các phím hoặc giao diện, và hơn nữa đảm bảo khớp nối hiệu quả giữa nhánh nối đất 21 và nhánh cấp 11.

Dòng điện tuần hoàn được tạo ra ở khe hở 40. Ngoài ra, dòng điện cũng đi qua nhánh cấp 11 và nhánh nối đất 21. Trong phương án, để đảm bảo khớp nối hiệu quả giữa nhánh nối đất 21 và nhánh cấp 11, chiều dài mà nhánh nối đất 21 kéo dài đến khe hở 40 có thể được đặt thành $1/4$ bước sóng của tần số hoạt động của ăng-ten, phạm vi của chiều dài mà nhánh cấp 11 kéo dài đến khe hở 40 bởi nó lớn hơn hoặc bằng $1/6$ chiều dài bước sóng của tần số hoạt động của ăng-ten, và nhỏ hơn hoặc bằng $1/8$ chiều dài bước sóng của tần số hoạt động của ăng-ten, và chiều dài mà nhánh nối đất kéo dài

đến khe hở bởi nó bằng $1/4$ chiều dài bước sóng của tần số hoạt động của ăng-ten.

Cụ thể, khi các vị trí của nhánh cấp 11 và đầu thứ nhất 41 được cố định, chiều dài điện của nhánh cấp 11 có liên quan đến khoảng cách giữa điểm cấp 101 và khe cách ly 50. Nói chung, trong phương án thể hiện trên FIG. 7a, khi điểm cấp 101 của nhánh cấp 11 gần với khe cách ly 50, chiều dài điện của nhánh cấp 11 là từ $1/8$ đến $1/6$ (phạm vi bao gồm điểm cuối) của chiều dài bước sóng của tần số hoạt động của ăng-ten; khi điểm cấp 101 của nhánh cấp 11 cách xa khe cách ly 50, chiều dài điện của nhánh cấp 11 có thể được hiểu là $1/4$ chiều dài bước sóng của tần số hoạt động của ăng-ten. Khoảng cách tương đối giữa nhánh cấp 11 và khe cách ly 50 và chiều dài giữa điểm cấp 101 và đầu thứ nhất 41 có thể được điều chỉnh để kiểm soát và điều chỉnh chiều dài điện của nhánh cấp 11.

Trong phương án, bởi vì độ dài của cạnh ngang 221 là giá trị cố định, khi dòng điện cấp tại điểm cấp 101 phát ra tín hiệu có tần số cộng hưởng tương ứng, nhánh nối đất 21 tạo ra dòng điện ký sinh có tần số cộng hưởng khác. Để đảm bảo rằng trở kháng của dòng điện cấp trên nhánh cấp 11 và dòng điện ký sinh trên nhánh nối đất 21 khớp với nhau, nhánh nối đất 21 có thể còn được kết nối với thiết bị điều chế tần số ký sinh 22 nối tiếp ở phần nối đất 30. Thiết bị điều chế tần số ký sinh 22 được đặt giữa nhánh nối đất 21 và phần nối đất 30. Có thể hiểu rằng thành phần điều chế tần số chung trong lĩnh vực kỹ thuật, ví dụ, một thành phần như tụ điện hoặc cuộn cảm có thể được sử dụng làm thiết bị điều chế tần số ký sinh 22.

Tương ứng, cuộn cấp 10 có thể được cung cấp thay thế với nhánh điều chế tần số cấp 12. Nhánh điều chế tần số cấp 12 theo hướng mở rộng trong đó cuộn ký sinh 21 đối mặt với cuộn cấp 11, tức là, nhánh điều chế tần số cấp 12 nằm giữa cuộn cấp 11 và đầu thứ nhất 41. Nhánh điều chế tần số cấp 12 cũng mở rộng đến khe hở 40 và nhánh điều chế tần số cấp 12 được kết nối điện với phần nối đất 30, để thực hiện chức năng nối đất của cuộn cấp 10.

Trong phương án, thiết bị điều chế tần số cấp 121 có thể được bố trí xen kẽ giữa nhánh điều chế tần số 12 và phần nối đất 30, và được tạo cấu hình để điều chỉnh tần số của cuộn cấp 10. Có thể hiểu rằng thiết bị điều chế tần số cấp 121 có thể thay thế là thành phần như tụ điện hoặc cuộn cảm.

Xét về bảng mạch điện hình của thiết bị đầu cuối di động, bảng mạch 220 trong

phương án này của sáng chế này là hình chữ nhật có chiều dài 150 mm và chiều rộng 75 mm. Khi cạnh ngang 221 nằm trên cạnh chiều rộng (75 mm) của bảng mạch, chiều dài mở rộng của cạnh ngang 221 theo hướng này không vượt quá giá trị tối đa 75 mm. Để cộng hưởng tần số thấp của ăng-ten, cạnh ngang 221 được yêu cầu phải có chiều dài tương đối lớn để phù hợp với chiều dài điện của $1/4$ chiều dài bước sóng. Do đó, khi cạnh ngang 221 nằm trên cạnh của thiết bị đầu cuối di động 200, và chiều dài của cạnh đơn không thể đủ khớp với $1/4$ chiều dài bước sóng được yêu cầu bởi tần số thấp của thiết bị đầu cuối di động 200, cạnh ngang 211 cần được mở rộng. Tức là, chiều dài của cạnh ngang 221 được tăng lên để phù hợp với chiều dài điện được yêu cầu bởi tần số. Tương ứng, phần mở rộng của cạnh ngang 221 điều khiển phần bức xạ 210 mở rộng, và khe hở 40 tương ứng tăng lên khi phần bên 221 và phần bức xạ 210 mở rộng (như được thể hiện trên FIG. 8). Cạnh ngang 221 có hình dạng gấp cạnh, cạnh ngang 221 có hình dạng gấp cạnh bao gồm phân đoạn thứ nhất 401 và phân đoạn thứ hai 402 giao nhau, và đầu của phân đoạn thứ nhất 401 và đầu của phân đoạn thứ hai trùng nhau. Tương ứng, đầu thứ nhất 41 của khe hở 40 nằm ở đầu của đoạn thứ nhất 401, và đầu thứ hai 42 nằm ở đầu của đoạn thứ hai 402. Cuồng cấp 10 hoặc cuộn ký sinh 20 cũng uốn cong đồng bộ cùng với cạnh ngang 221, để duy trì chiều rộng mặt cắt nhất quán của khe hở 40 theo hướng mở rộng chiều dài. Sau khi hình dạng của khe hở 40 thay đổi, vòng lặp chu kỳ dòng điện của ăng-ten 100 trong khi cấp điện vẫn tiếp tục xung quanh khe hở 40. Trong trường hợp này, vị trí bắt đầu của dòng điện cảm ứng của ăng-ten 100 phụ thuộc vào vị trí liên kết của cuộn cấp 10 và cuộn ký sinh 20. Cụ thể, khi vị trí liên kết của cuộn cấp 10 và cuộn ký sinh 20 xuất hiện trong phân đoạn thứ nhất 401, vị trí bắt đầu của dòng điện cảm ứng trên phần nổi đất 30 là vị trí liên kết tương ứng với phân đoạn thứ nhất 401. Khi vị trí liên kết của cuộn cấp 10 và cuộn ký sinh 20 xuất hiện trong phân đoạn thứ hai 402, vị trí bắt đầu của dòng điện cảm ứng trên phần nổi đất 30 là vị trí liên kết tương ứng với phân đoạn thứ hai 402. Có thể hiểu rằng bất kể vị trí nào của dòng điện cảm ứng trên phần nổi đất 30, đường chảy của dòng điện cảm ứng tiếp tục xung quanh khe hở 40. Trong trường hợp này, tổng chiều dài của phân đoạn thứ nhất 401 và phân đoạn thứ hai 402 được đặt bằng với $1/4$ bước sóng của điểm giữa tần số thấp của thiết bị đầu cuối di động 200, sao cho ăng-ten 100 có thể tạo ra sự cộng hưởng tần số thấp hiệu quả.

Theo cách bố trí này, ăng-ten 100, bao gồm cả vị trí của khe cách ly 50 trong thiết bị đầu cuối di động 200, được bố trí tương đối linh hoạt. Tuy nhiên, trong công nghệ ăng-ten hiện có, các khối bức xạ của thiết bị đầu cuối di động chủ yếu là các khung kim loại và bao gồm nắp phía sau bằng kim loại, và sự bức xạ được thực hiện bằng cách cung cấp khe hở trên khung. Theo cách bố trí này, khi người dùng thực hiện cuộc gọi trong chế độ đầu-tay, vì một tay của người giữ khung kim loại và vỏ sau bằng kim loại, gây ra sự suy giảm hiệu suất của ăng-ten. Đặc biệt, khi tay giữ khe hở của khung kim loại, sự suy giảm hiệu suất của ăng-ten là nghiêm trọng, làm giảm hiệu suất truyền thông.

Do đó, phân tách ăng-ten được cung cấp ở phần dưới cùng của hầu hết các thiết bị đầu cuối di động hình chữ nhật 200, để tránh tiếp xúc trực tiếp giữa bàn tay con người và phân tách. Trong trường hợp này, điểm cấp ăng-ten kích thích dòng điện theo hướng dài hơn của bảng mạch để thực hiện bức xạ, tức là, chế độ dòng thứ hai 002 của sáng chế này. Có thể học được từ các mô tả ở trên rằng trong chế độ dòng điện thứ hai 002, dòng điện đặc trưng của ăng-ten 100 chỉ là giá trị nhỏ nhất tại vị trí gần điểm cấp 101 nhất. Theo cách này, hiệu suất bức xạ ăng-ten được kích thích là thấp hơn. Trong phương án, bởi vì sự phân chia của thiết bị đầu cuối di động trong chế độ đầu-tay vẫn gần với vị trí mà người dùng giữ thiết bị đầu cuối di động, sự suy giảm của ăng-ten trong chế độ đầu-tay là nghiêm trọng hơn trong tình trạng kỹ thuật. Nói chung, việc giảm tần số thấp của ăng-ten trong tình trạng kỹ thuật ít nhất là lớn hơn 6 dB.

Tuy nhiên, đối với ăng-ten 100 của sáng chế này, mặt khác, do vị trí của ăng-ten 100 của sáng chế này không bị giới hạn bởi chiều dài bước sóng của tần số thấp, ăng-ten 100 được xử lý tương đối linh hoạt. Về lý thuyết, ăng-ten 100 có thể được bố trí ở bất kỳ vị trí nào xung quanh thiết bị đầu cuối di động 200. Tương ứng, khe cách ly 50 cũng có thể được bố trí ở bất kỳ vị trí nào của cạnh của thiết bị đầu cuối di động 200. Vùng phủ sóng của ăng-ten bởi gan bàn tay của người dùng trong chế độ đầu-tay có thể giảm xuống mức thấp nhất. Mặt khác, do ăng-ten 100 của sáng chế này sử dụng chế độ dòng điện thứ nhất 001 để thực hiện kích thích, hiệu suất kích thích của ăng-ten 100 cao hơn, và vấn đề suy giảm tín hiệu của ăng-ten 100 trong chế độ đầu-tay có thể tránh được ở mức độ lớn. Có thể học được từ thử nghiệm rằng khi khe cách ly 50

được bố trí ở vị trí dưới cùng của thiết bị đầu cuối di động 200, việc giảm tần số thấp của ăng-ten 100 của sáng chế này trong chế độ đầu-tay được điều khiển trong phạm vi 3 dB.

Cần lưu ý rằng ăng-ten 100 được bố trí ở phần dưới cùng của thiết bị đầu cuối di động 200. Trong phương án này của sáng chế này, điều này được định nghĩa như sau: cạnh ngang 221 nằm ở đầu dưới của hình ảnh hiển thị mặc định của bề mặt hiển thị 240 của thiết bị đầu cuối di động 200, tức là, đầu dưới của thiết bị đầu cuối di động 200 khi người dùng xem thiết bị đầu cuối di động 200 từ mặt trước. Khi bảng mạch 220 thông thường có hình chữ nhật có chiều dài 150 mm và chiều rộng 75 mm được sử dụng cho thiết bị đầu cuối di động 200, khi người dùng giữ thiết bị đầu cuối di động 200 và vào chế độ đầu-tay, vị trí dưới cùng của thiết bị đầu cuối di động 200 thường không được bảo hiểm và ở trạng thái mở và tự do tương đối. Do đó, ăng-ten 100 được bố trí ở đầu dưới cùng của thiết bị đầu cuối di động 200, để tạo điều kiện nhận tín hiệu của ăng-ten.

Theo một khía cạnh khác, trong các sản phẩm thiết bị đầu cuối di động hiện tại, các cấu trúc như giao diện sạc và giao diện USB hầu hết được bố trí ở phần dưới cùng của thiết bị đầu cuối di động. Trong phương án trong đó khe cách ly 50 trong ăng-ten 100 của sáng chế này bao gồm cả phần huyền phù 51, thiết kế giao diện của thiết bị đầu cuối di động 200 của sáng chế này cũng được thuận lợi.

Phương án được thể hiện trên FIG. 9. Cạnh gấp của cạnh ngang 221 còn bao gồm phân đoạn thứ ba 403. Đoạn thứ ba 403 nằm ở điểm cuối thuộc phân đoạn thứ nhất 401 và cách xa phân đoạn thứ hai 402, và phân đoạn thứ ba 403 cũng giao nhau với phân đoạn thứ nhất 401. Cụ thể, phân đoạn thứ nhất 401 được kết nối giữa phân đoạn thứ hai 402 và phân đoạn thứ ba 403, và phân đoạn thứ hai 402 và phân đoạn thứ ba 403 uốn cong theo cùng hướng từ phân đoạn thứ nhất 401. Tương tự, cuộn cấp 10 hoặc cuộn ký sinh 20 uốn cong đồng bộ cùng với cạnh ngang 221, và cuộn cấp 10 hoặc cuộn ký sinh 20 cũng bao gồm hai hình dạng giao nhau, để duy trì chiều rộng mặt cắt nhất quán của khe hở 40 theo hướng mở rộng chiều dài. Có thể hiểu rằng đầu thứ nhất 41 của khe hở 40 trong phương án này nằm ở đầu mà của phân đoạn thứ ba 403 và cách xa phân đoạn thứ nhất 401 và đầu thứ hai 42 nằm ở đầu mà của phân đoạn thứ hai 402 và cách xa phân đoạn thứ nhất 401. Với việc giới thiệu phân đoạn

thứ ba 403, chiều dài của khe hở 40 có thể được mở rộng hơn nữa. Theo cách này, khi chiều dài của cạnh ngang của phần nổi đất 30 theo hướng cụ thể là không đủ, việc giới thiệu phân đoạn thứ ba 403 giúp, thông qua thiết kế phù hợp của phân đoạn thứ ba 403 và phân đoạn thứ hai 402, để bố trí khe cách ly 50 tại vị trí của khung bên tức là của thiết bị đầu cuối di động 200 và tương ứng với vách phía bên. Hơn nữa, khi chiều dài của phân đoạn thứ ba 403 tương đương với phân đoạn thứ hai 402, khe cách ly 50 có thể nằm ở phần giữa của khung bên của thiết bị đầu cuối di động 200. Khi cấu trúc như giao diện sạc hoặc giao diện USB được bố trí trên thiết bị đầu cuối di động 200, cấu trúc giao diện tương ứng sẽ được bố trí ở cạnh ngang của thiết bị đầu cuối di động 200, ví dụ, phần giữa của cạnh đáy.

Cần lưu ý rằng giao điểm giữa phân đoạn thứ nhất 401 và phân đoạn thứ hai 402 và giao điểm giữa phân đoạn thứ ba 403 và phân đoạn thứ nhất 401 là giao điểm dọc được thể hiện trên FIG. 9. Trong một số phương án khác, giao điểm giữa phân đoạn thứ nhất 401 và phân đoạn thứ hai 402 và giao điểm giữa phân đoạn thứ ba 403 và phân đoạn thứ nhất 401 có thể được bố trí, dựa trên hình dạng khác nhau của bảng mạch 220 hoặc hình dạng khác nhau của phần bức xạ 210, là giao điểm của bất kỳ góc hoặc hình dạng nào khác, chẳng hạn, như giao điểm của các đường cong và giao điểm của nhiều đoạn thẳng. Miễn là độ dài của khe hở 40 có thể được mở rộng một cách hiệu quả để phù hợp với bước sóng theo tần số cộng hưởng, các giải pháp kỹ thuật được yêu cầu bởi sáng chế này có thể được thực hiện.

Tham khảo phương án được thể hiện trên FIG. 7b một lần nữa và với sự tham chiếu đến các tính năng của hai phương án được thể hiện trên FIG. 7a và FIG. 9, cạnh ngang 221 của ăng-ten 100 bao gồm phân đoạn thứ hai 402 và phân đoạn thứ ba 403, và khe cách ly 50 cũng bao gồm phần huyền phù 50 và khe phân tách 52. Phương án được thể hiện trên FIG. 7b được áp dụng cho trường hợp mà ở phía cạnh ngắn hơn của thiết bị đầu cuối di động 200, giao diện cần được bố trí tại lỗ mở được cung cấp ở vị trí chính giữa của phía cạnh ngắn hơn.

Trong phương án được thể hiện trên FIG. 10, ăng-ten 100 được bố trí ở cả bề mặt trên và bề mặt dưới của thiết bị đầu cuối di động 200 và hai ăng-ten 100 có thể trong cùng băng tần hoặc có thể được đặt ở các băng tần khác nhau mà có thể tự động chuyển đổi. Khả năng truyền thông của thiết bị đầu cuối di động 200 có thể được tăng

cường hơn nữa bằng cách loại bỏ hai ăng-ten 100.

Để dễ hiểu, phương án của ăng-ten 100 của sáng chế này được mô tả bằng cách sử dụng bảng mạch điện hình của thiết bị đầu cuối di động. Tuy nhiên, có thể học được từ bản mô tả của sáng chế này rằng thiết bị đầu cuối di động 200 của sáng chế này không giới hạn ở điện thoại di động, và có thể còn bao gồm thiết bị thông minh có chức năng mạng như máy tính bảng, máy đọc sách điện tử, điều khiển từ xa, máy tính xách tay, thiết bị gắn trên xe, tivi web, hoặc thiết bị đeo được. Do đó, bảng mạch 220 của thiết bị đầu cuối di động 200 của sáng chế này có thể có thêm kích thước bất kỳ mà có thể phù hợp với cấu trúc sản phẩm trên. Ăng-ten 100 của sáng chế này có thể còn được bố trí ở vị trí cạnh bất kỳ của thiết bị đầu cuối di động 200 tùy theo các tình huống thực tế. Ví dụ, trong phương án thể hiện trên FIG. 11, thiết bị đầu cuối di động 200 là máy tính bảng, và người dùng dễ dàng giữ hai mặt của máy tính bảng bằng cả tay trái và tay phải khi cầm máy tính bảng. Trong trường hợp này, ăng-ten 100 được bố trí ở cả phần trên và phần dưới của thiết bị đầu cuối di động 200, sao cho hiệu ứng truyền thông tốt hơn có thể được thực hiện khi người dùng cầm máy tính bảng. Có thể hiểu rằng ăng-ten 100 được đặt ở vị trí phía cạnh ngang dài hơn của thiết bị đầu cuối di động 200, và điều này khác với phương án trên trong đó ăng-ten 100 nằm ở vị trí của cạnh ngắn hơn của thiết bị di động thiết bị đầu cuối 200.

Trong các phương án trên, phần bức xạ 210 của thiết bị đầu cuối di động 200 có thể là cấu trúc khung bên kim loại của thiết bị đầu cuối di động 200, hoặc có thể là cấu trúc khung giữa bằng kim loại của thiết bị đầu cuối di động 200. Trong trường hợp này, nắp phía sau 250 của thiết bị đầu cuối di động 200 được làm đúng bằng vật liệu không dẫn điện như thủy tinh hoặc nhựa, và phần bức xạ 210 tương đối độc lập và bao quanh ít nhất một phân đoạn của bảng mạch 220, sao cho giải pháp kỹ thuật của ăng-ten 100 của sáng chế này được triển khai. Tuy nhiên, trong một số phương án của nắp phía sau 250 chỉ sử dụng kim loại, phương pháp được thể hiện trên FIG. 12 có thể được sử dụng. Vòng tròn phân tách 251 được bố trí ở nắp sau 250 của thiết bị đầu cuối di động 200, và cạnh của nắp sau 250 được phân tách bởi khoảng cách 251 để tạo thành phân đoạn của phần bức xạ 210, trong đó phần được sử dụng là bức xạ phần 210 trong ăng-ten 100 cho sự bức xạ.

Trong một số phương án khác, nắp sau 250 được làm bằng vật liệu không dẫn

điện, phần bức xạ 210 được bố trí ở nắp sau 250 theo cách cấu trúc trực tiếp bằng laser (laser direct structuring, LDS), chèn khuôn (insert molding), hoặc tương tự, và truyền thông với phần nối đất 30 qua nắp sau 250, sao cho hiệu ứng kỹ thuật của ăng-ten của sóng chế này có thể được thực hiện tương tự. Ngoài ra, phần bức xạ 210 là bảng mạch in linh hoạt (flexible printed circuit board, FPC) được kết nối điện với phần nối đất 30.

Các triển khai nói trên không nhằm mục đích giới hạn phạm vi bảo hộ của các giải pháp kỹ thuật. Bất kỳ sửa đổi, thay thế tương đương, và cải tiến được thực hiện mà không rời khỏi nguyên lý thực hiện nêu trên sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của các giải pháp kỹ thuật.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Ăng ten, được tạo kết cấu để được bố trí trong thiết bị đầu cuối di động bao gồm bảng mạch, trong đó bảng mạch này có cạnh ngang, và ăng ten này bao gồm:

cuống cấp, cuống ký sinh, nhánh cấp, nhánh nối đất, và phần nối đất,

phần nối đất bao gồm toàn bộ hoặc một phần của lớp nối đất trên bảng mạch này, cạnh ngang được đặt trên mép của phần nối đất này,

cuống cấp và cuống ký sinh cấu thành phần bức xạ,

khe hở được tạo ra giữa phần bức xạ và cạnh ngang, khe cách ly được bố trí giữa cuống cấp và cuống ký sinh,

nhánh cấp kéo dài từ cuống cấp đến khe hở này, đầu mà là của nhánh cấp và xa khỏi cuống cấp là điểm cấp, nhánh nối đất kéo dài từ cuống ký sinh đến khe hở này và được nối điện đến phần nối đất,

cạnh ngang kéo dài giữa đầu mà là của cuống cấp và xa khỏi khe cách ly và đầu mà là của cuống ký sinh và xa khỏi khe cách ly, và đầu mà là của cuống cấp và xa khỏi khe cách ly và đầu mà là của cuống ký sinh và xa khỏi khe cách ly này đều được nối điện đến phần nối đất, và

phần nối đất, cuống cấp, và cuống ký sinh cùng nhau cấu thành chiều dài điện mà là một nửa bước sóng của tần số hoạt động của ăng ten này, để kích thích tài nguyên của ăng ten này.

2. Ăng ten theo điểm 1, trong đó sự cộng hưởng sinh ra bởi ăng ten này trên phần nối đất, cuống cấp, và cuống ký sinh kích thích vòng lặp dòng điện cảm ứng quán xung quanh khe hở đó.

3. Ăng ten theo điểm 1, trong đó chiều dài điện của cuống cấp là bằng chiều dài điện của cuống ký sinh.

4. Ăng ten theo điểm 1, trong đó khoảng kích thước của khe cách ly dọc theo chiều dài của phần bức xạ là lớn hơn hoặc bằng 0,2 mm và nhỏ hơn hoặc bằng 2 mm.

5. Ăng ten theo điểm 1, trong đó khe cách ly còn bao gồm phần treo dẫn điện, phần treo này được đặt giữa cuống cấp và cuống ký sinh, và khe phân cách cách ly được bố trí riêng biệt giữa phần treo này và cuống cấp và giữa phần treo này và cuống ký sinh.

6. Ăng ten theo điểm 5, trong đó khoảng cách thứ nhất là nhỏ hơn khoảng cách thứ hai, khoảng cách thứ ba là nhỏ hơn khoảng cách thứ tư, khoảng cách thứ nhất là khoảng cách giữa khe cách ly và phần mà nối nhánh cấp và cuống cấp, khoảng cách thứ hai là khoảng cách giữa phần mà nối nhánh cấp và cuống cấp và vị trí mà tại đó cuống cấp được nối điện đến phần nối đất, khoảng cách thứ ba là khoảng cách giữa khe cách ly và phần mà nối nhánh nối đất và cuống ký sinh, và khoảng cách thứ tư là khoảng cách giữa phần mà nối nhánh nối đất và cuống ký sinh và vị trí mà tại đó cuống ký sinh được nối điện đến phần nối đất.

7. Ăng ten theo điểm 6, trong đó khoảng kích thước của phần treo dọc theo chiều dài của phần bức xạ là lớn hơn hoặc bằng 12 mm và nhỏ hơn hoặc bằng 18 mm, và khoảng kích thước của khe phân cách dọc theo chiều dài của phần bức xạ là lớn hơn hoặc bằng 0,2 mm và nhỏ hơn hoặc bằng 1,5 mm.

8. Ăng ten theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó khoảng chiều dài mà nhánh cấp kéo dài đến khe hở là nhỏ hơn hoặc bằng $1/6$ bước sóng của tần số hoạt động của ăng ten, và lớn hơn hoặc bằng $1/8$ bước sóng của tần số hoạt động của ăng ten, và chiều dài mà nhánh nối đất kéo dài đến khe hở này là $1/4$ bước sóng của tần số hoạt động của ăng ten.

9. Ăng ten theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó thiết bị điều chế tần số ký sinh ở dạng tụ điện hoặc cuộn cảm là được bố trí giữa nhánh nối đất và phần nối đất, và được tạo cấu hình để thực hiện việc điều chế tần số trên cuống nối đất.

10. Ăng ten theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó nhánh cấp còn được tạo ra với nhánh điều chế tần số cấp, nhánh điều chế tần số cấp này được đặt theo chiều mà theo đó cuống ký sinh kéo dài về phía cuống cấp, nhánh điều chế tần số

cấp này cũng kéo dài về phía khe hở nêu trên, và nhánh điều chế tần số cấp này được nối điện đến phần nổi đất để nối đất cưỡng cấp.

11. Ăng ten theo điểm 10, trong đó thiết bị điều chế tần số cấp ở dạng tụ điện hoặc cuộn cảm còn được bố trí giữa nhánh điều chế tần số cấp và phần nổi đất, và được tạo cấu hình để thực hiện việc điều chế tần số trên nhánh cấp.

12. Ăng ten theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó cạnh ngang bao gồm phân đoạn thứ nhất và phân đoạn thứ hai giao nhau, và cưỡng cấp hoặc cưỡng ký sinh uốn một cách đồng bộ cùng với cạnh ngang.

13. Ăng ten theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó cạnh ngang bao gồm phân đoạn thứ nhất, phân đoạn thứ hai, và phân đoạn thứ ba, cả phân đoạn thứ hai và phân đoạn thứ ba đều giao với phân đoạn thứ nhất, phân đoạn thứ nhất được nối giữa phân đoạn thứ hai và phân đoạn thứ ba, phân đoạn thứ hai và phân đoạn thứ ba uốn theo cùng chiều từ phân đoạn thứ nhất, cưỡng cấp uốn một cách đồng bộ cùng với phân đoạn thứ ba, và cưỡng ký sinh uốn một cách đồng bộ cùng với phân đoạn thứ hai.

14. Ăng ten theo điểm 13, trong đó phân đoạn thứ ba và phân đoạn thứ hai được phân bố đối xứng tại hai đầu của phân đoạn thứ nhất, và cưỡng ký sinh và cưỡng cấp được phân bố đối xứng ở hai phía của khe cách ly.

15. Ăng ten theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó phần bức xạ và cạnh ngang cùng nhau cấu thành 1/2 bước sóng bất đối xứng của lưỡng cực của ăng ten này, và chiều dài điện của phần bức xạ là lớn hơn một chút so với chiều dài điện của cạnh ngang này.

16. Ăng ten theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó dải hoạt động của ăng ten này bao gồm dải 617 MHz - 960 MHz, dải LTE (Long Term Evolution - phát triển lâu dài) B11/21/32, và dải GPS (Global Positioning System - hệ thống định vị

toàn cầu) L1/L2/L5.

17. Thiết bị đầu cuối di động, trong đó thiết bị đầu cuối di động này bao gồm bộ thu phát và ăng ten theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14, và bộ thu phát này được nối điện đến điểm cấp.

1/13

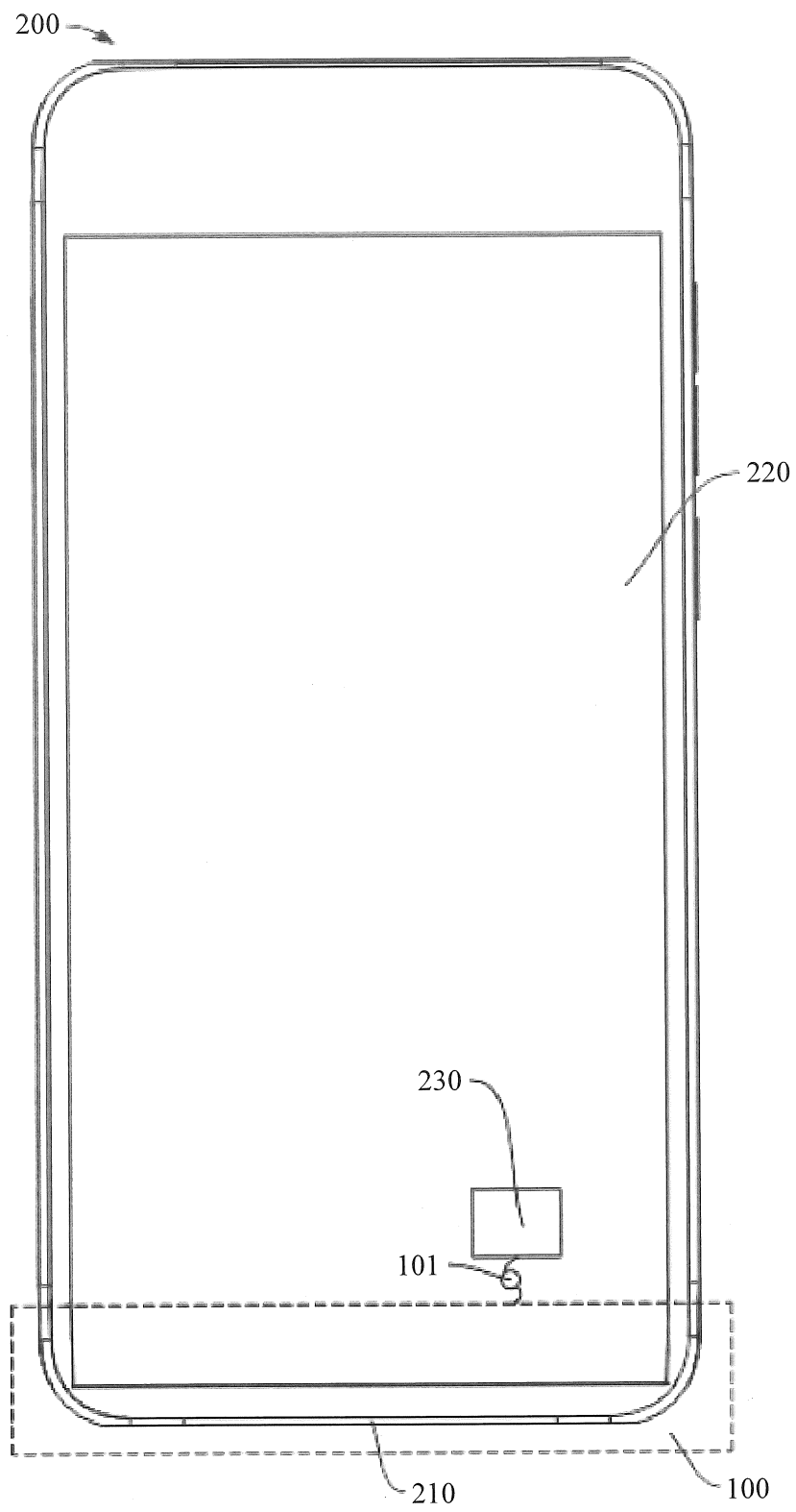


FIG. 1

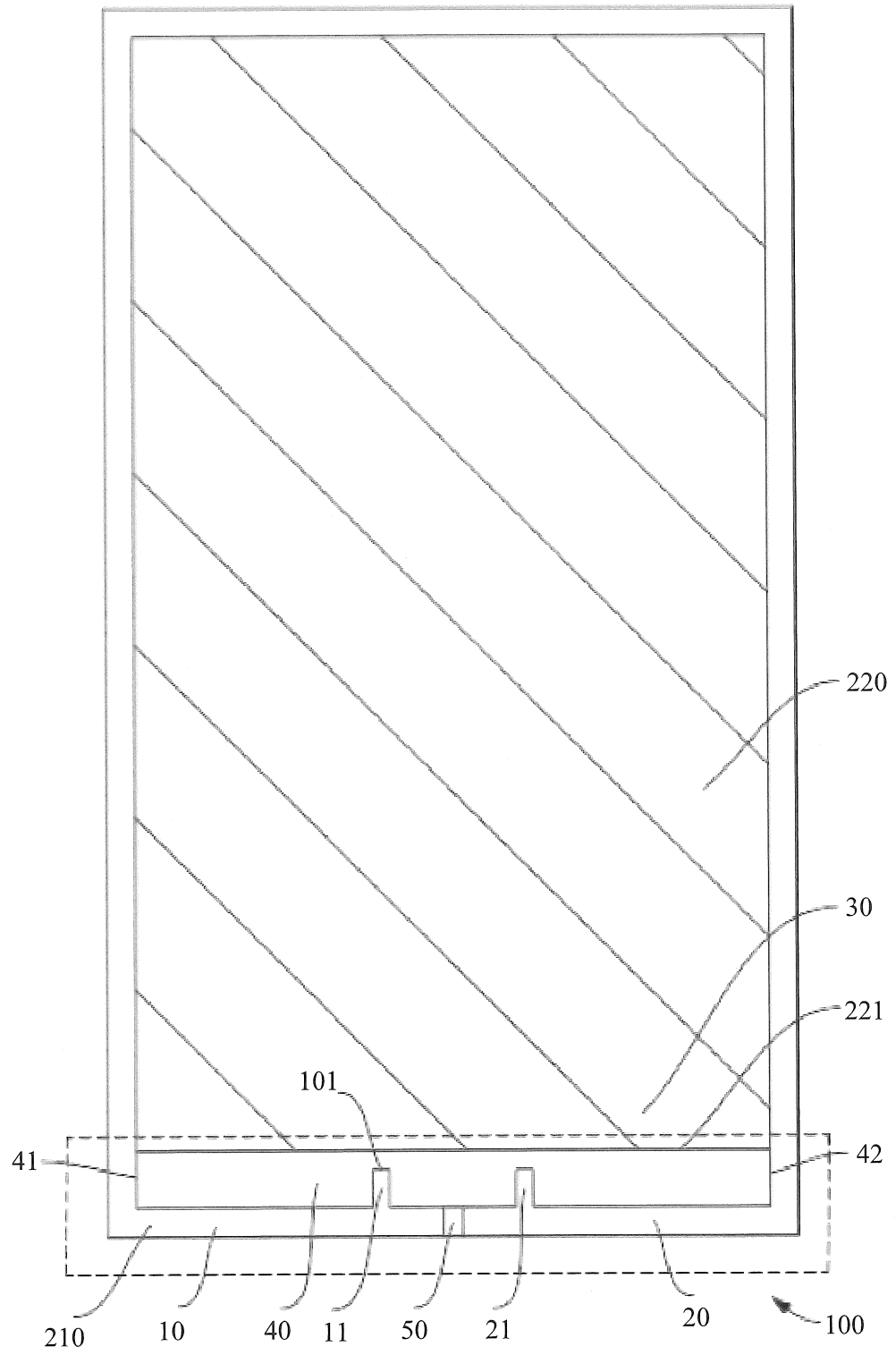


FIG. 2

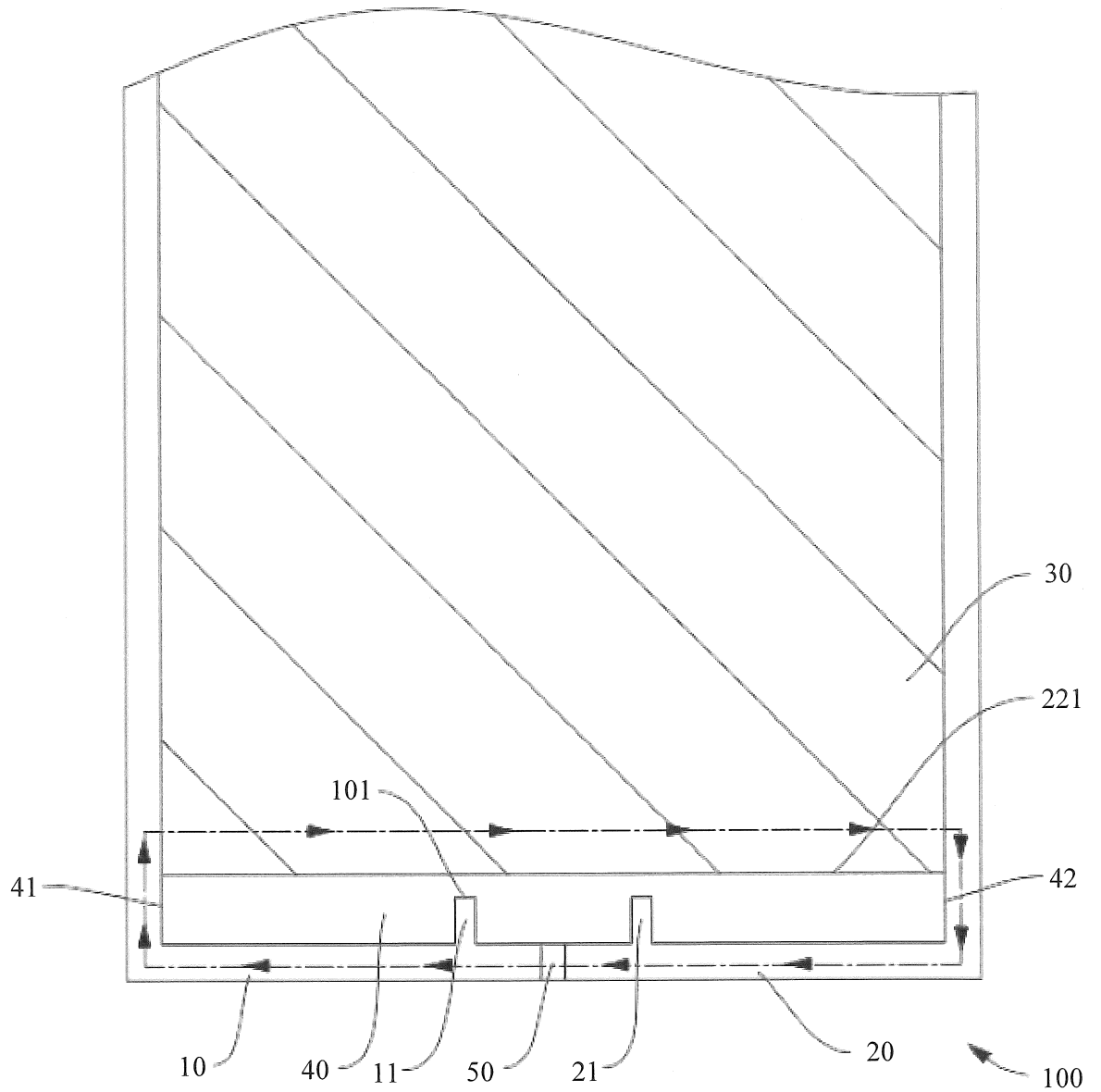


FIG. 3

4/13

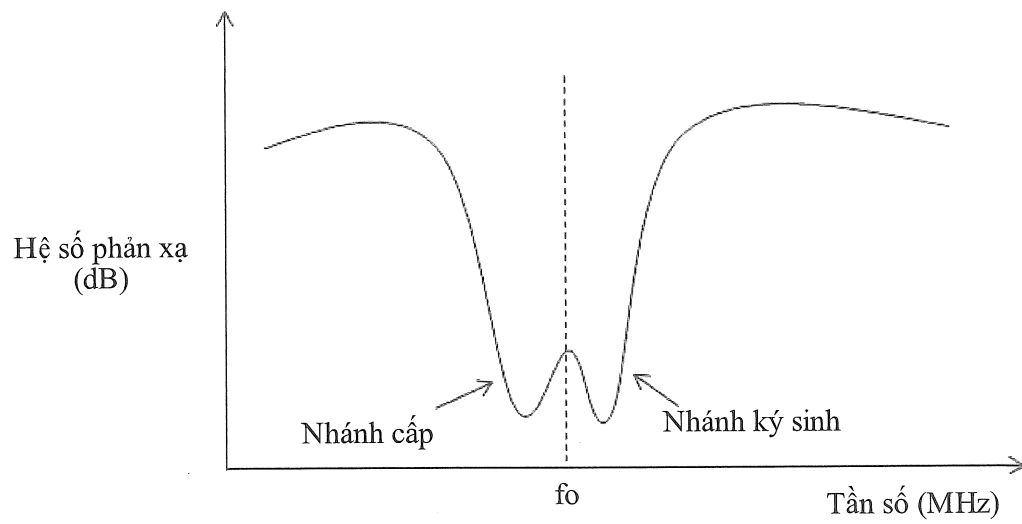


FIG. 4

5/13

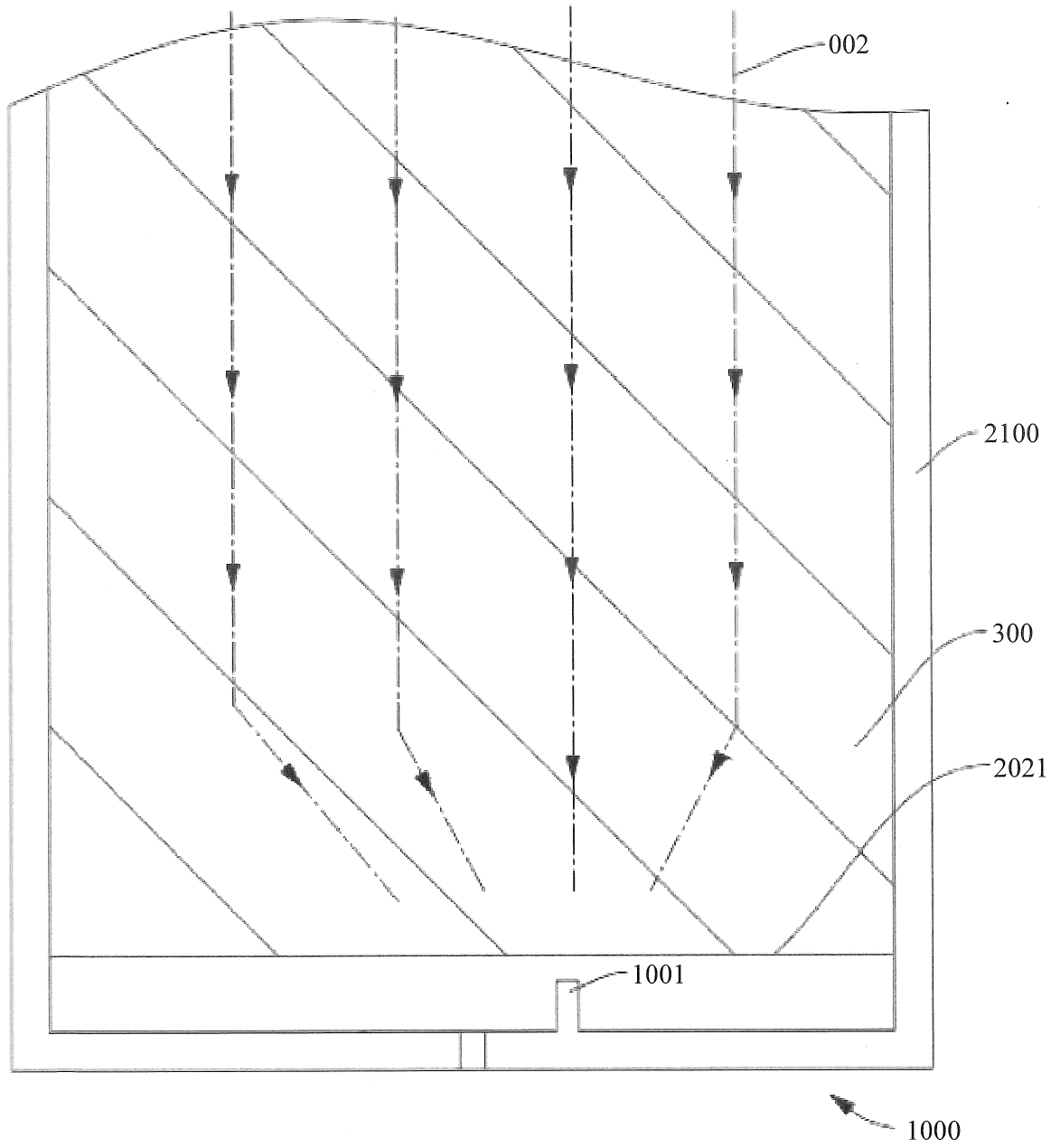


FIG. 5

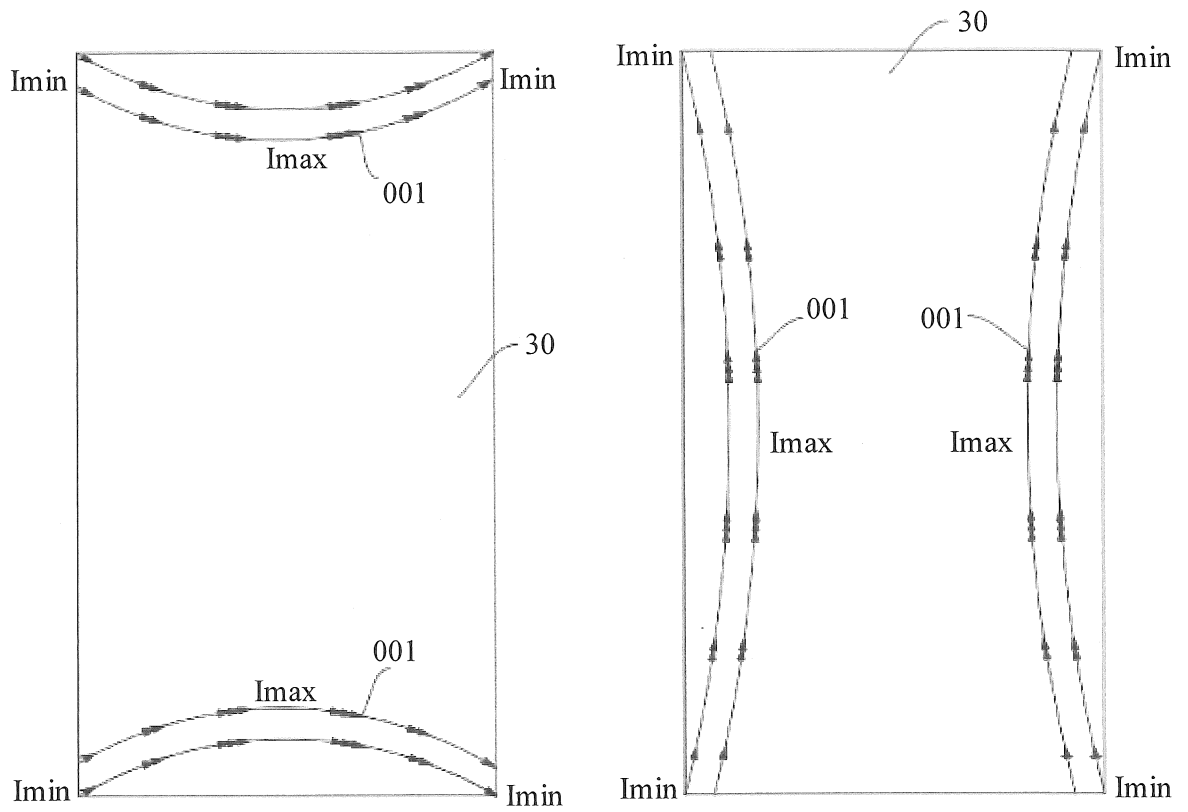


FIG. 6

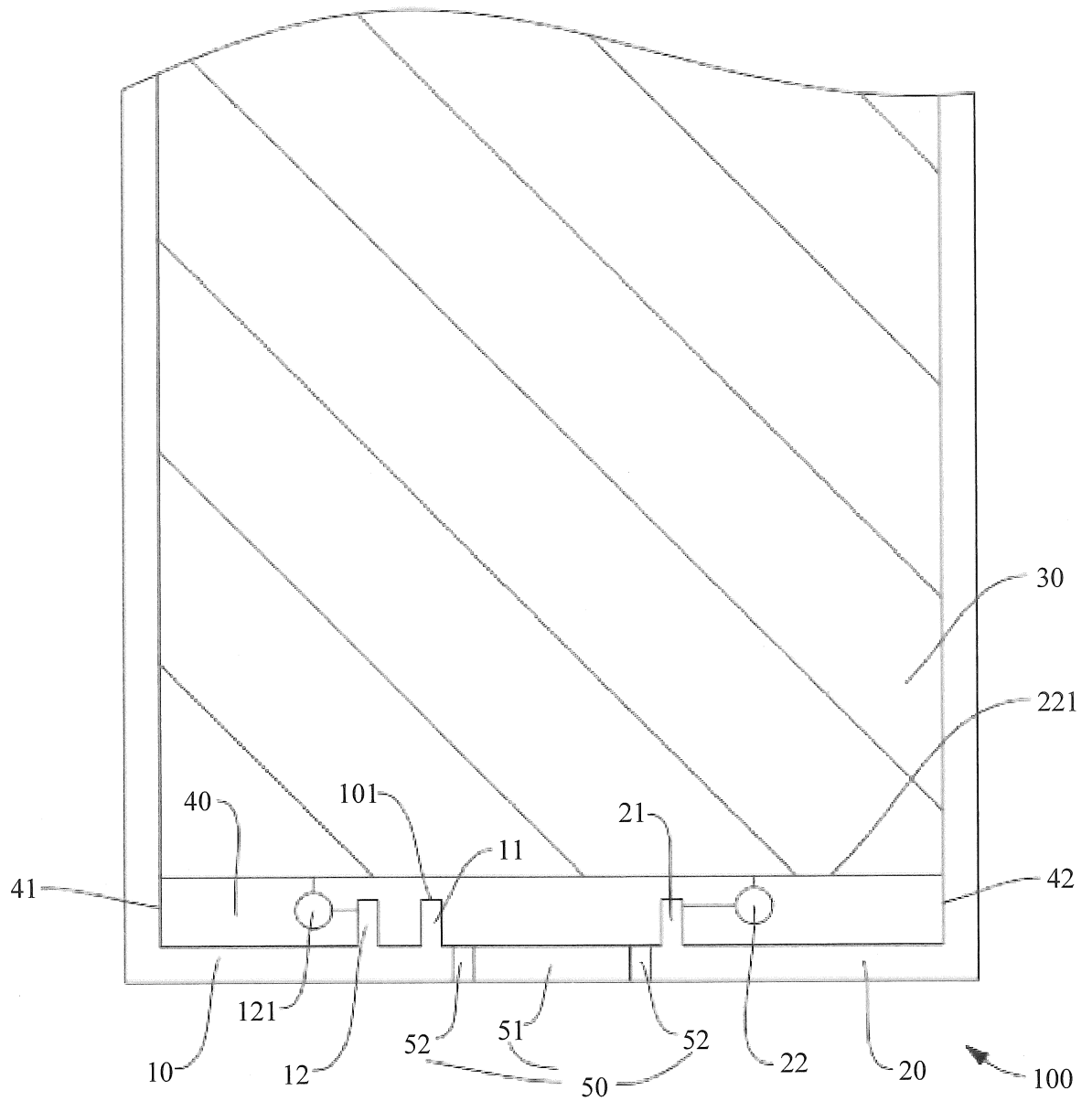


FIG. 7a

8/13

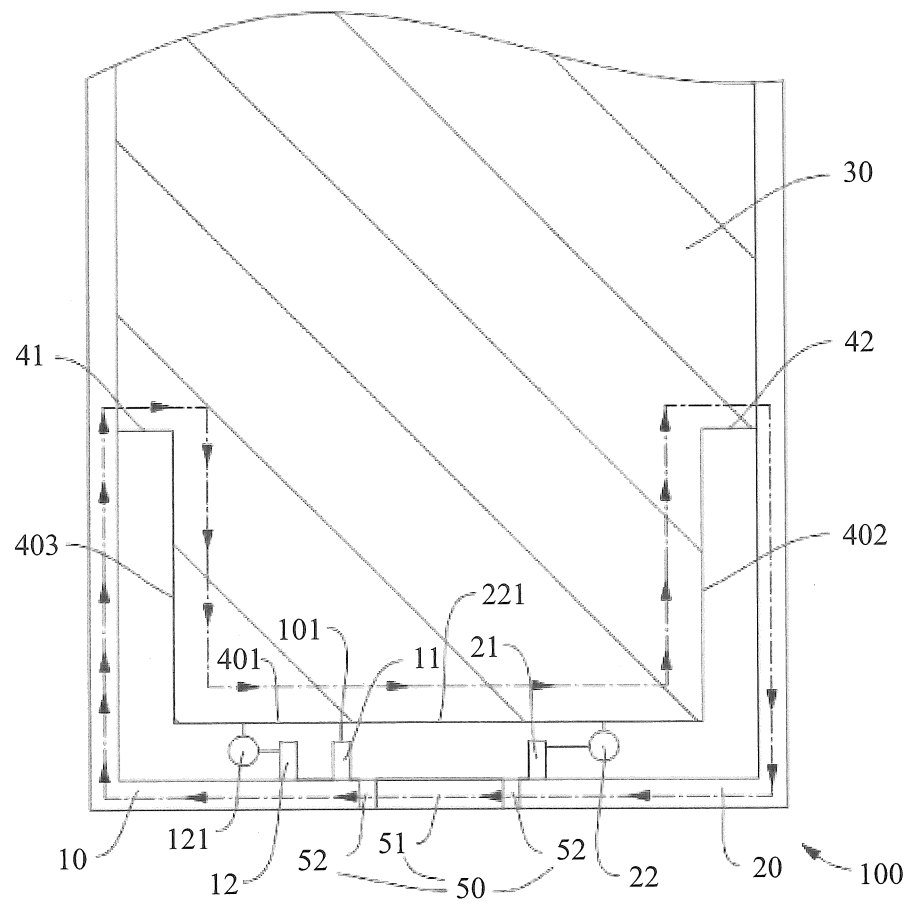


FIG. 7b

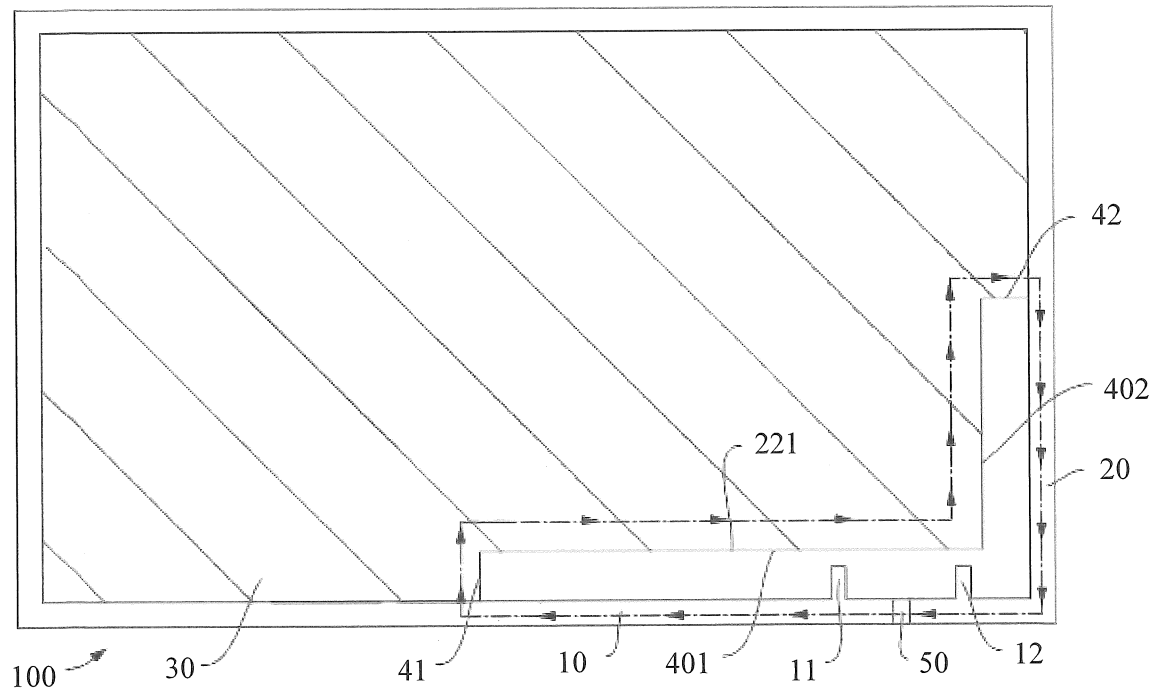


FIG. 8

10/13

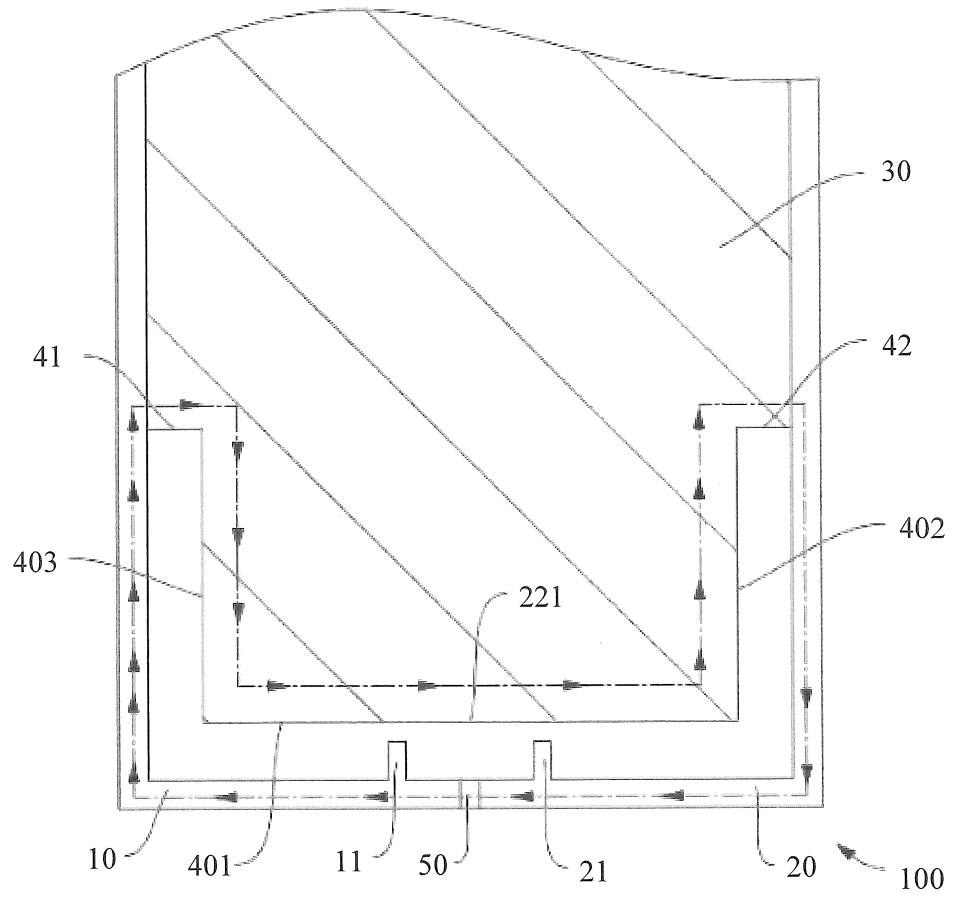


FIG. 9

11/13

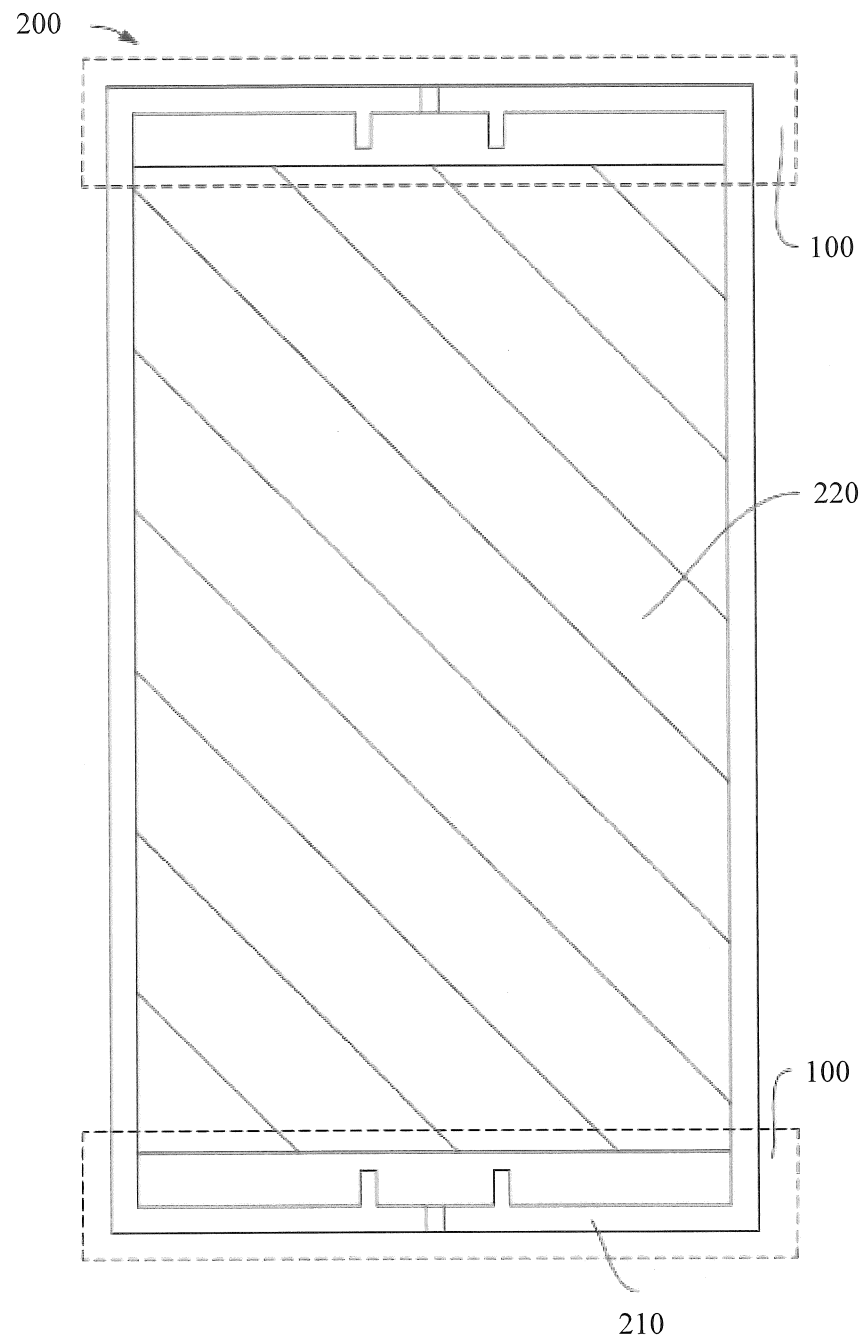


FIG. 10

12/13

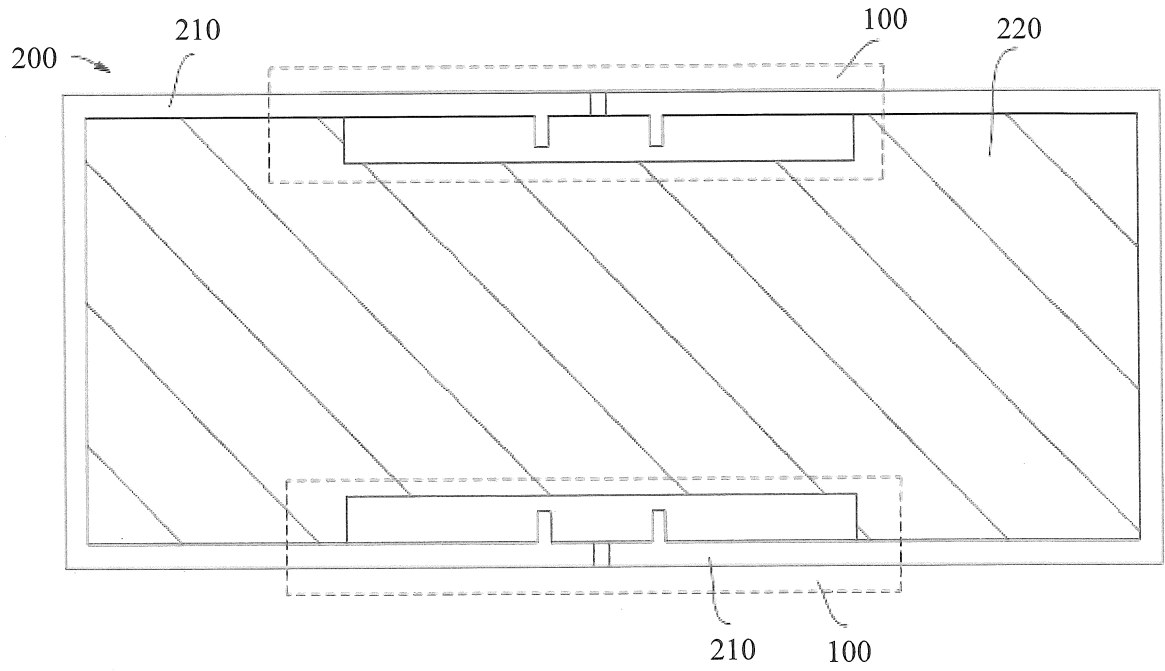


FIG. 11

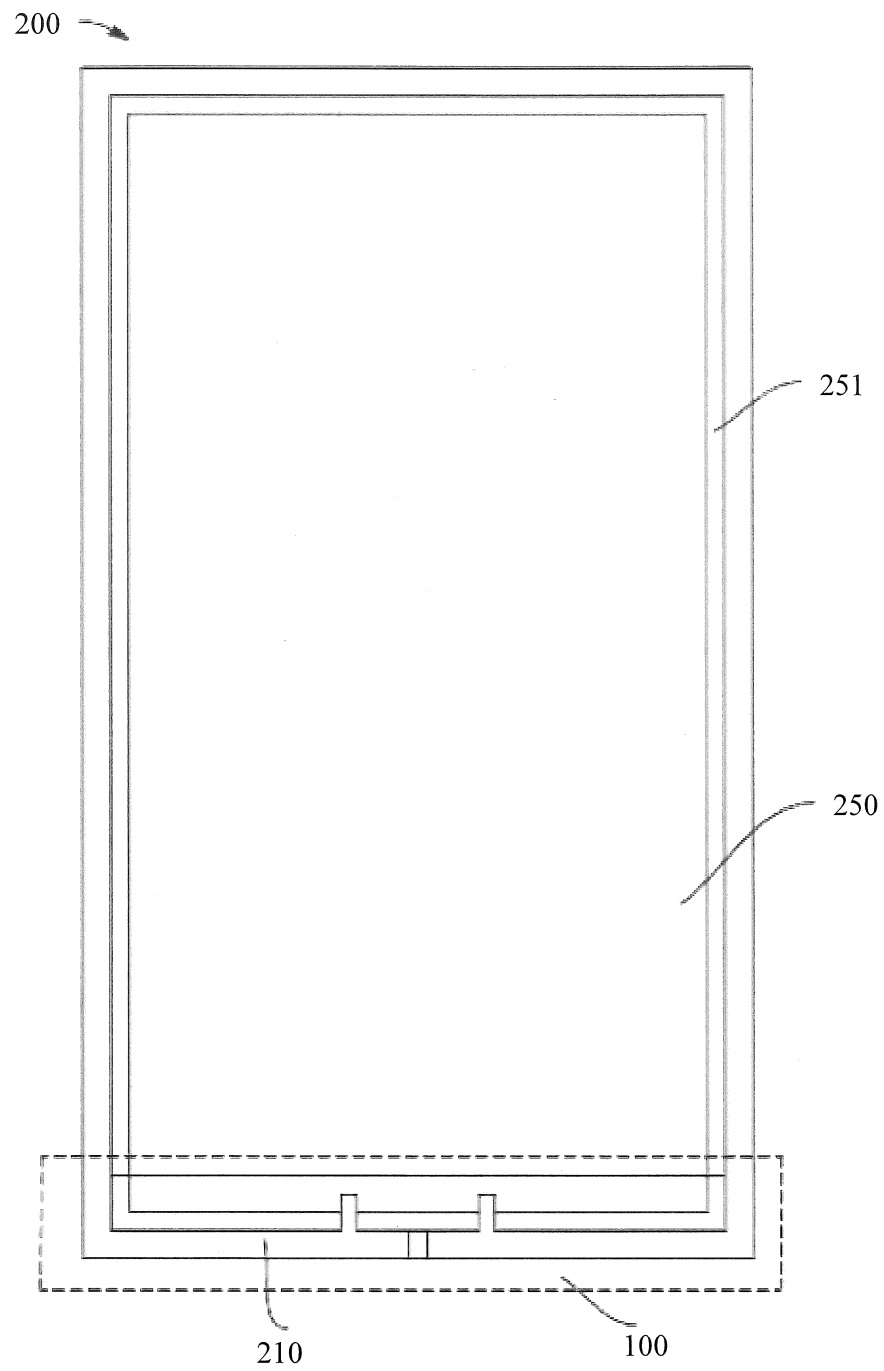


FIG. 12