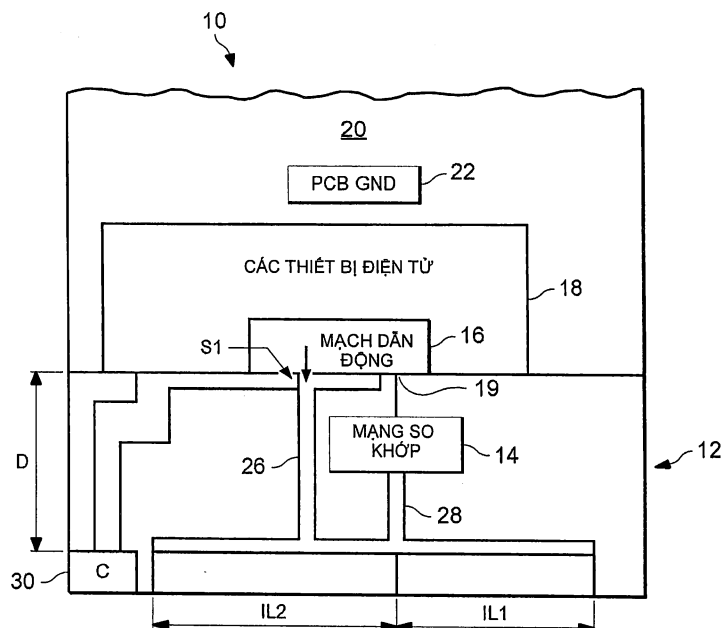
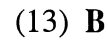




Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các anten, và cụ thể hơn là đến các anten loại nhỏ được sử dụng trong các thiết bị di động tiên tiến bao gồm các điện thoại thông minh để bao trùm các dải tần phổ dụng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị di động không dây bao gồm các điện thoại thông minh cần các anten loại nhỏ để đáp ứng các yếu tố tạo nên sản phẩm mong muốn. Kích thước bên trong (Inner Dimension, ID) khả dụng của các thiết bị này bị giới hạn do nhiều yếu tố, bao gồm thiết kế bố trí thành phần khác.

Anten dạng hình chữ T thông thường thường được sử dụng trong các điện thoại thông minh, mà anten dạng hình chữ T là tốt để bao trùm các dải tần thế hệ thứ ba (Third Generation, 3G) mà không có đầu nối USB trên vỏ thiết bị. Trong các thiết bị phát triển dài hạn (LTE) thế hệ thứ tư (Fourth Generation, 4G), các dải tần phổ dụng hơn là từ 704-960MHz (LTE B17, B20, G850, G900) và 1710-2170MHz (DCS, PCS, AWS) đến 2500-2690MHz (LTE B7). Anten dạng hình chữ T thông thường bị giới hạn trong phạm vi bao trùm của dải tần và không thích hợp một cách lý tưởng cho các dải tần phổ dụng này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị di động có thể hoạt động trên nhiều dải tần nhờ sử dụng anten, đầu nối được tạo cấu hình để tạo ra sự cộng hưởng, và có mạng so khớp trở kháng thụ động hoặc chuyển mạch được.

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị di động bao gồm vỏ có phần đầu rìa, và các linh kiện điện tử được bố trí trên vỏ và được tạo cấu hình để thao tác thiết bị di động. Các linh kiện điện tử được tạo cấu hình để truyền thông các tín hiệu không dây bao gồm các cuộc gọi thoại và các tin nhắn văn bản. Đầu nối được

ghép nối với các linh kiện điện tử. Anten dạng hình chữ Pi được bố trí ở phần đầu rìa của vỏ, anten dạng hình chữ Pi có phần ghép nối được ghép nối với đầu nối và được tạo cấu hình để tạo ra sự cộng hưởng nhờ sử dụng đầu nối. Anten dạng hình chữ Pi và đầu nối được tạo cấu hình để gửi và thu theo cách không dây các tín hiệu không dây. Mạng so khớp trở kháng được ghép nối giữa các linh kiện điện tử và anten dạng hình chữ Pi, mạng so khớp trở kháng được tạo cấu hình để so khớp trở kháng của các linh kiện điện tử với anten dạng hình chữ Pi.

Theo một vài phương án, mạng so khớp trở kháng chuyển mạch được nhờ các linh kiện điện tử và được tạo cấu hình để so khớp trở kháng của các linh kiện điện tử trong ít nhất hai trạng thái, trên nhiều dải tần RF. Theo một vài phương án, đầu nối dạng hình chữ Pi có nhánh thứ nhất bao gồm phần ghép nối, nhánh thứ hai và nhánh thứ ba, nhánh thứ nhất được ghép nối với đầu nối, nhánh thứ hai và nhánh thứ ba tạo nên đường sọc nhỏ thứ hai và đường sọc nhỏ thứ ba, một cách tương ứng. Anten dạng hình chữ Pi là anten đường sọc nhỏ, và mạng so khớp trở kháng bao gồm chuyển mạch, các tụ điện và các cuộn cảm. Anten dạng hình chữ Pi được bố trí dọc theo cạnh của phần đầu rìa của vỏ.

Theo một vài phương án, đầu nối là một trong số các đầu nối USB, đầu nối tai nghe, đầu nối micrô và đầu nối khe nhớ. Các linh kiện điện tử có thể bao gồm bộ dẫn động RF được tạo cấu hình để thao tác trong dải tần phát triển dài hạn (LTE) B17, B20 và B7, trong đó anten và đầu nối tạo ra sự cộng hưởng ở dải tần B7. Đầu nối có vỏ, trong đó phần ghép nối được ghép nối với vỏ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Nhằm hiểu rõ sáng chế, và các hiệu quả của nó, phần dưới đây được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó các số giống nhau thể hiện các đối tượng giống nhau, và trong đó:

Fig.1 minh họa thiết bị di động có anten dạng hình chữ Pi chuyển mạch được, đầu nối, và mạng so khớp trở kháng;

Fig.2 minh họa mạng so khớp trở kháng được tạo cấu hình như mạng thụ động;

Fig.3 minh họa hình phối cảnh của anten được bố trí trên tấm đế ở một đầu của bảng mạch in (Printed Circuit Board, PCB) theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 minh họa thiết bị di động bao gồm anten và đầu nối USB ở tâm của thiết bị;

Fig.5 minh họa tổn hao ngược thông thường đối với anten trong dải tần B20 và B7;

Fig.6 minh họa mạng so khớp trở kháng được tạo cấu hình như mạng chuyển mạch được để điều hướng một cách lựa chọn mạch dẫn động cho anten trong các dải tần khác nhau;

Fig.7 minh họa tổn hao ngược đối với hai trạng thái khác nhau;

Fig.8 minh họa hiệu suất phát xạ đối với hai trạng thái khác nhau; và

Fig.9 minh họa phương án khác của thiết bị di động.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị di động bao gồm anten dạng hình chữ Pi loại nhỏ bao gồm thiết kế chuyển mạch được được tạo cấu hình để bao trùm nhiều dải tần LTE 4G phổ dụng từ B17 đến B7, cũng như dải tần cao B41. Anten dạng hình chữ Pi được xác định như anten có ít nhất hai nhánh mà mỗi nhánh được ghép nối với bộ phận phát xạ và cùng nhau tạo nên hình dạng ký hiệu Hy-Lạp Pi.

Fig.1 thể hiện thiết bị di động 10 bao gồm anten dạng hình chữ Pi chuyển mạch được 12 có ba nhánh, IL1, IL2 và phần ghép nối S1. Phần ghép nối S1 kết hợp với thành phần khác, chẳng hạn như đầu nối sẽ được mô tả dưới đây, được tạo cấu hình một cách thuận lợi để đem lại sự cộng hưởng để tạo ra dải tần cao của anten dạng hình chữ Pi 12, do đó mở rộng độ rộng dải tần của anten trên thiết bị di động 10. Hơn nữa, mạng so khớp trở kháng 14 được tạo cấu hình để so khớp trở

kháng anten 12 với mạch dẫn động tần số radiô (RF) 16 tạo nên một phần của các linh kiện điện tử của thiết bị 18. Mạng so khớp trở kháng 14 có thể là thụ động hoặc chủ động sẽ được mô tả dưới đây. Mạch dẫn động 16 được ghép nối với mạng so khớp trở kháng 14 qua điểm cấp 19, và bao gồm bộ thu-phát RF có thể hoạt động để truyền thông trên nhiều dải tần RF, chẳng hạn như các dải tần LTE B17, B20 và B7. Các dải tần LTE B17, B20, G850, G900 là 704-960 MHz) và dải tần LTE B7 là từ 1710-2170 MHz (DCS, PCS, AWS) đến 2500-2690MHz.

Các linh kiện điện tử 18 tạo nên một phần của bảng mạch in (PCB) 20 và được tạo cấu hình để thao tác thiết bị di động 10 trong các dải tần nêu trên. Các linh kiện điện tử 18 có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, các mạch đầu vào/đầu ra, màn hình, các bộ thu-phát không dây và pin, là thông thường trong các thiết bị di động, bao gồm các điện thoại thông minh, các máy tính bảng và v.v.. Ví dụ, các linh kiện điện tử 18 của thiết bị di động 10 có thể hoạt động để thực hiện và thu các cuộc gọi thoại, tin nhắn văn bản, các hình ảnh, các tệp video, các tệp trò chơi, và các tín hiệu truyền thông không dây khác, chẳng hạn như điện thoại di động. Nền PCB được thể hiện ở 22, và có thể tạo nên nền RF và tấm đế cho anten 12. Phần ghép nối S1 ghép nối mạch dẫn động 16 của các linh kiện điện tử 18 với đường cấp 26 của anten 12. Phần ghép nối S1 cũng được ghép nối với thiết bị đầu nối 30, với phần ghép nối S1 bao gồm ghép nối điện dung. Mạng so khớp trở kháng 14 được điều khiển bởi mạch điện tử 18 và cho phép anten 12 được chuyển mạch một cách lựa chọn giữa hai trạng thái để bao trùm một cách có hiệu quả nhiều dải tần, bao gồm các dải tần LTE 4G phổ dụng từ các dải tần thấp B17, B20 đến các dải tần cao B7, và B41 nếu được mong muốn.

Fig.2 minh họa lược đồ của mạng so khớp trở kháng 14 tạo nên mạng thụ động so khớp trở kháng. Mạng so khớp trở kháng 14 bao gồm cuộn cảm L1, tụ điện C1, các thành phần C/L, và cuộn cảm L2, mà ở đó cuộn cảm L2 được sử dụng để so khớp trở kháng của anten 12 cho cả dải tần cao và dải tần thấp. Ví dụ, mạng so khớp trở kháng 14 được tạo cấu hình để so khớp trở kháng mạch dẫn động 16

với anten 12 trên dải tần số từ các dải tần thấp B17 và B20 đến các dải tần cao B7 và B41. Theo một phương án của sáng chế, anten 12 là anten đường sọc nhỏ và cũng được điều hướng nhờ phần ghép nối S1, và các kích thước của các thành phần của mạng so khớp trở kháng 14, cụ thể là độ dài của các cuộn cảm L1 và L2, và IL2/phần ghép nối của phần ghép nối S1.

Dựa vào Fig.1, với ví dụ theo một phương án của sáng chế, kích thước D là 8 mm, độ dài của IL1 là 22 mm, và độ dài của IL2 là 30 mm, dựa vào các kích thước PCB. Cuộn cảm L1 có thể có trị số là 2 nH, và tụ điện C1 có thể có trị số là 1,5 pF, và L2 có thể có trị số là 4,7 nH. Điểm cấp 19 cách xa tâm của PCB 10 mm. Các nhánh anten IL1 và IL2 thẳng và dày để nâng cao dải tần thấp. Phần ghép nối S1 ghép nối mạch dẫn động 16 của PCB 20 với các bộ phát xạ anten với USB để tạo ra dải tần cao. Theo các phương án khác, các trị số và các kích thước của các thành phần này có thể khác nhau và sự giới hạn về các trị số và các kích thước này không được đưa ra.

Fig.3 minh họa hình phối cảnh của một phương án về thiết bị 10 bao gồm anten 12 với mạng so khớp thụ động 14 được bố trí trên tấm đế 22 ở một đầu của bảng mạch in (PCB) 20. PCB 20 bao gồm các linh kiện điện tử 18 của thiết bị 10, việc dẫn động đường cấp thứ nhất 26 và đường cấp chuyển mạch được thứ hai 28 bao gồm anten dạng hình chữ Pi 12.

Fig.4 minh họa thiết bị 10 có anten dạng hình chữ Pi 12 được tạo nên ở phần đầu rìa của thiết bị 10, và gần đầu nối 30 mà được ghép nối với các linh kiện điện tử 18. Chẳng hạn như, đầu nối 30 có thể bao gồm đầu nối USB được đặt ở tâm của thiết bị, như được thể hiện. Ưu điểm là, phần ghép nối S1 tạo nên nhánh thứ nhất của anten 12 được ghép nối với vỏ của đầu nối 30 và nền 22 để tạo ra sự cộng hưởng khác bao trùm dải tần cao B7, do đó mở rộng độ rộng dải tần của anten 12. Phần ghép nối S1 có thể cũng được ghép nối với các thiết bị đầu nối 30 khác, chẳng hạn như đầu nối loa/tai nghe, đầu nối micrô, đầu nối khe nhớ, bộ thu, vỏ kim loại của thiết bị, hoặc các thành phần khác bất kỳ, hoặc các loại nền khác bất kỳ

trên bảng PCB (ở tâm hoặc trong góc) để tạo ra một sự cộng hưởng dải tần cao hơn, chẳng hạn như ở 2,6 GHz để bao trùm dải tần B7. Đây là cách mới để sử dụng môi trường nhằm nâng cao độ rộng dải tần anten cho thiết bị truyền thông di động. Khoảng cách giữa phần ghép nối S1 và đầu nối/các thành phần/nền trên bảng PCB, hình dạng của phần ghép nối S1, vật liệu giữa chúng, tất cả tác động đến hiệu suất anten. Đối với các điện thoại khác/các môi trường khác, hình dạng của anten 12, các thiết bị đầu nối và vị trí của nó có thể thay đổi, và phần ghép nối S1 kết hợp với nó tạo ra sự cộng hưởng dải tần cao.

Fig.5 minh họa tổn hao ngược thông thường đối với anten 12 có mạng thụ động so khớp trở kháng 14 từ dải tần B20 đến dải tần B7.

Fig.6 minh họa mạng so khớp trở kháng 14 được tạo cấu hình như mạng chuyển mạch được so khớp trở kháng. Mạng so khớp trở kháng 14 được tạo cấu hình để có hai (2) trạng thái điều hướng anten 12 một cách hữu hiệu hơn đối với hai dải tần, chẳng hạn như dải tần thấp ở trạng thái thứ nhất, chẳng hạn như B17 và B20, và dải tần cao ở trạng thái thứ hai, chẳng hạn như B7. Mạng so khớp trở kháng 14 bao gồm chuyển mạch SW1 được điều khiển nhờ bộ dẫn động 18 và được tạo cấu hình để tạo cấu hình một cách lựa chọn các thành phần khác nhau L1, L2, C1 và C2 ở trạng thái thứ nhất và trạng thái thứ hai. Chuyển mạch SW1 có thể là chuyển mạch một cực bốn tiếp điểm (Single Pull Four Throw, SP4T), mặc dù các loại chuyển mạch khác có thể được sử dụng và nằm trong phạm vi của sáng chế.

Fig.7 minh họa tổn hao ngược đối với anten 12 ở hai trạng thái khác nhau, đối với trạng thái 1 và trạng thái 2. Trạng thái 1 đưa ra tổn hao ngược được giảm trong dải tần B17 được so sánh với trạng thái 2, trong khi trạng thái 2 đưa ra tổn hao ngược được giảm trong các dải tần B5 và B8 được so sánh với trạng thái 1. Các linh kiện điện tử 18 thiết lập một cách lựa chọn 2 trạng thái thao tác anten 12, và nhiều hơn 2 trạng thái là có thể và nằm trong phạm vi của sáng chế.

Fig.8 minh họa hiệu suất phát xạ của anten 12 ở trạng thái 1 và trạng thái 2

đối với hai dải tần, dải tần B17 và dải tần B7.

Fig.9 minh họa phương án thứ hai của thiết bị 40 với anten dạng hình chữ Pi 12 được loại bỏ và được đặt ở phía sau của thiết bị 40 nhằm minh họa. Mạng chuyển mạch được so khớp trở kháng 14 được thể hiện ở góc trái của thiết bị 40, và đầu nối USB được thể hiện trên góc phải.

Mạng so khớp trở kháng 14 có thể cũng bao gồm các thành phần chủ động nếu được mong muốn. Chẳng hạn như, các thành phần chủ động có thể cung cấp sự điều khiển khuếch đại và/hoặc điều khiển chùm có thể được thiết lập.

Ưu điểm là, anten dạng hình chữ Pi được ghép nối điện dung với mạng chuyển mạch được so khớp trở kháng cho phép các thiết bị di động tiên tiến, chẳng hạn như cung cấp 4G, 5G và các phiên bản khác, để đưa ra phạm vi bao trùm trong các dải tần mong muốn nhờ sử dụng anten loại nhỏ.

Trong khi sáng chế mô tả các phương án nhất định và các phương án được kết hợp nói chung, các sự biến đổi và các sự hoán vị của các phương án và các phương pháp này sẽ được hiểu rõ bởi những người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Do đó, phần mô tả nêu trên về các phương án ví dụ không xác định hoặc giới hạn sáng chế. Các sự thay đổi, các sự thay thế, và các sự biến đổi khác là cũng có thể được thực hiện mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế, như được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị di động (10), bao gồm:

vỏ có phần đầu rìa;

các linh kiện điện tử (18) được bố trí trên vỏ và được tạo cấu hình để thao tác thiết bị di động (10), các linh kiện điện tử (18) được tạo cấu hình để truyền thông các tín hiệu không dây bao gồm các cuộc gọi thoại và các tin nhắn văn bản;

đầu nối (30) được ghép nối với các linh kiện điện tử (18) qua phân ghép nối;

anten dạng hình chữ Pi (12) được bố trí ở phần đầu rìa của vỏ, anten dạng hình chữ Pi (12) có phân ghép nối được ghép nối với đầu nối (30) và được tạo cấu hình để tạo ra sự cộng hưởng nhờ sử dụng đầu nối (30), anten dạng hình chữ Pi (12) và đầu nối (30) được tạo cấu hình để truyền thông theo cách không dây các tín hiệu không dây; và

mạng so khớp trở kháng (14) được ghép nối giữa các linh kiện điện tử và anten dạng hình chữ Pi (12), mạng so khớp trở kháng được tạo cấu hình để so khớp trở kháng của các linh kiện điện tử (18) với anten dạng hình chữ Pi (12).

2. Thiết bị di động theo điểm 1, trong đó mạng so khớp trở kháng (14) chuyển mạch được và được tạo cấu hình để so khớp trở kháng của các linh kiện điện tử (18) với anten dạng hình chữ Pi (12) trong ít nhất hai trạng thái, trên nhiều dải tần số vô tuyến (RF).

3. Thiết bị di động theo điểm 1 hoặc 2, trong đó anten dạng hình chữ Pi (12) có nhánh thứ nhất bao gồm phân ghép nối, nhánh thứ hai và nhánh thứ ba, nhánh thứ nhất được ghép nối với đầu nối (30), nhánh thứ hai và nhánh thứ ba tạo nên đường sọc nhỏ thứ hai và đường sọc nhỏ thứ ba, một cách tương ứng.

4. Thiết bị di động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó đầu nối (30) là một trong số các đầu nối USB, đầu nối tai nghe, đầu nối micro và đầu nối khe nhớ.

5. Thiết bị di động theo điểm 2, trong đó các linh kiện điện tử (18) được tạo cấu hình để thiết lập một cách lựa chọn ít nhất hai trạng thái.
6. Thiết bị di động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó anten dạng hình chữ Pi (12) là anten đường sọc nhỏ, và mạng so khớp trở kháng (14) bao gồm chuyển mạch, các tụ điện và các cuộn cảm.
7. Thiết bị di động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó anten dạng hình chữ Pi (12) được bố trí dọc theo cạnh của phần đầu rìa của vỏ.
8. Thiết bị di động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó các linh kiện điện tử (18) bao gồm bộ dẫn động tần số vô tuyến (RF) được tạo cấu hình để thao tác trong dải tần phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE) B17, B20 và B7.
9. Thiết bị di động theo điểm 8, trong đó phần ghép nối và đầu nối (30) tạo ra sự cộng hưởng ở dải tần B7.
10. Thiết bị di động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó đầu nối (30) có vỏ, trong đó phần ghép nối được ghép nối với vỏ.
11. Thiết bị di động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó anten dạng hình chữ Pi (12) được ghép nối điện dung với đầu nối (30).
12. Thiết bị di động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó anten dạng hình chữ Pi (12) và đầu nối (30) được tạo cấu hình để truyền thông không dây các tín hiệu không dây bao gồm:

anten dạng hình chữ Pi (12) và đầu nối (30) được tạo cấu hình để gửi theo cách không dây các tín hiệu không dây.
13. Thiết bị di động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11 trong đó anten dạng hình chữ Pi (12) và đầu nối (30) được tạo cấu hình để truyền thông không dây các tín hiệu không dây bao gồm:

anten dạng hình chữ Pi (12) và đầu nối (30) được tạo cấu hình để thu theo

cách không dây các tín hiệu không dây.

14. Phương pháp sử dụng thiết bị di động (10), trong đó thiết bị di động (10) có đầu nối (30) và các linh kiện điện tử (18) được tạo cấu hình để truyền thông không dây các cuộc gọi thoại và các tin nhắn văn bản, phương pháp này bao gồm các bước:

so khớp trở kháng các linh kiện điện tử (18) với anten dạng hình chữ Pi (12) được bố trí ở phần đầu rìa của thiết bị di động (10) sử dụng mạng so khớp trở kháng (14);

ghép nối các linh kiện điện tử (18) với đầu nối (30) qua phần ghép nối để tạo nên sự cộng hưởng; và

truyền thông tín hiệu không dây qua cả anten dạng hình chữ Pi (12) và đầu nối (30).

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó đầu nối (30) là một trong số các đầu nối USB, đầu nối tai nghe, đầu nối micrô và đầu nối khe nhớ.

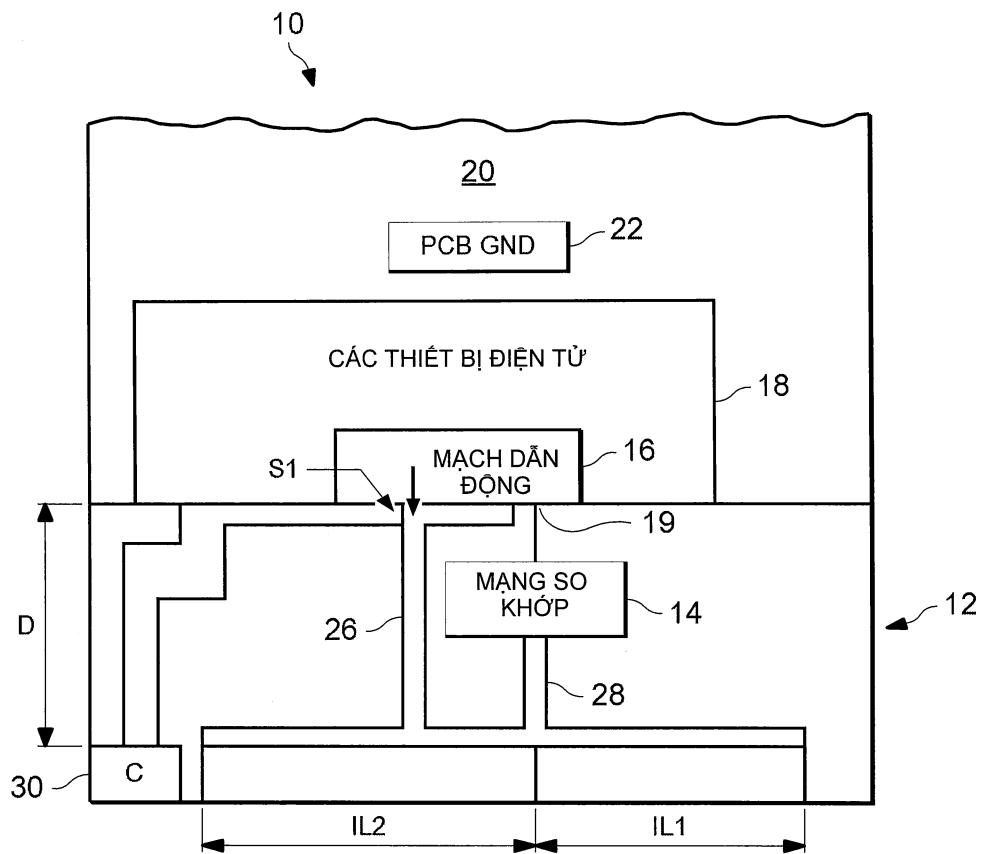


FIG. 1

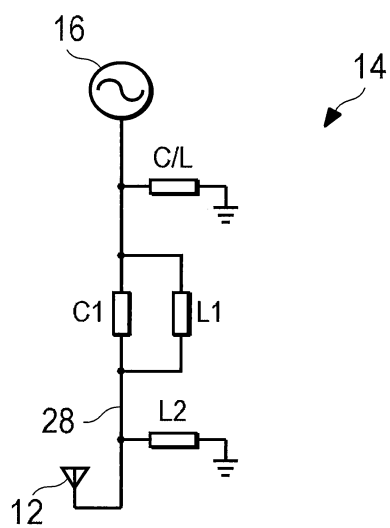


FIG. 2

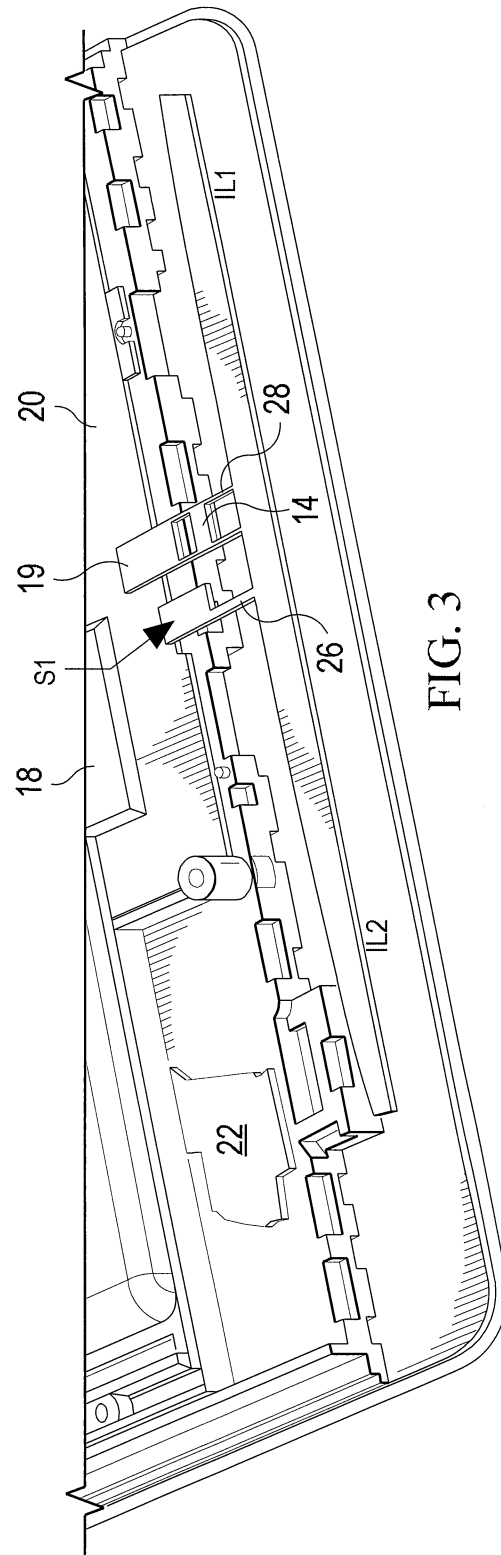


FIG. 3

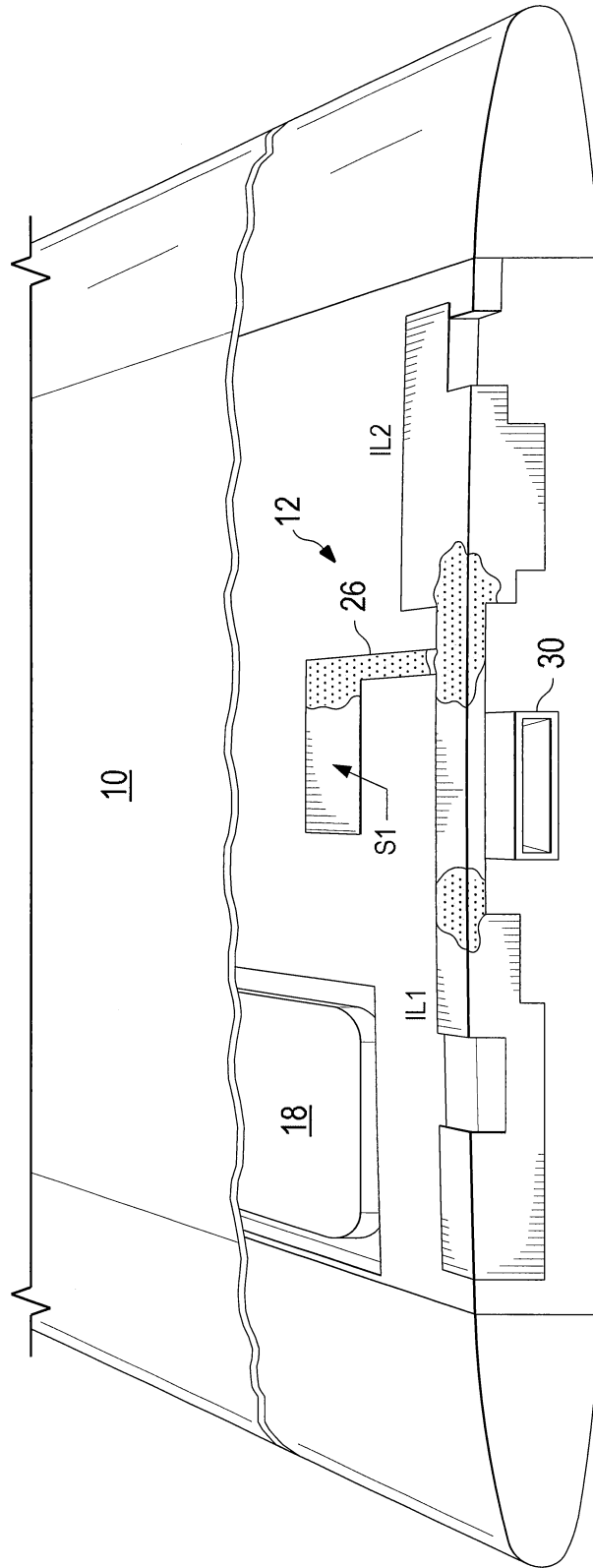


FIG. 4

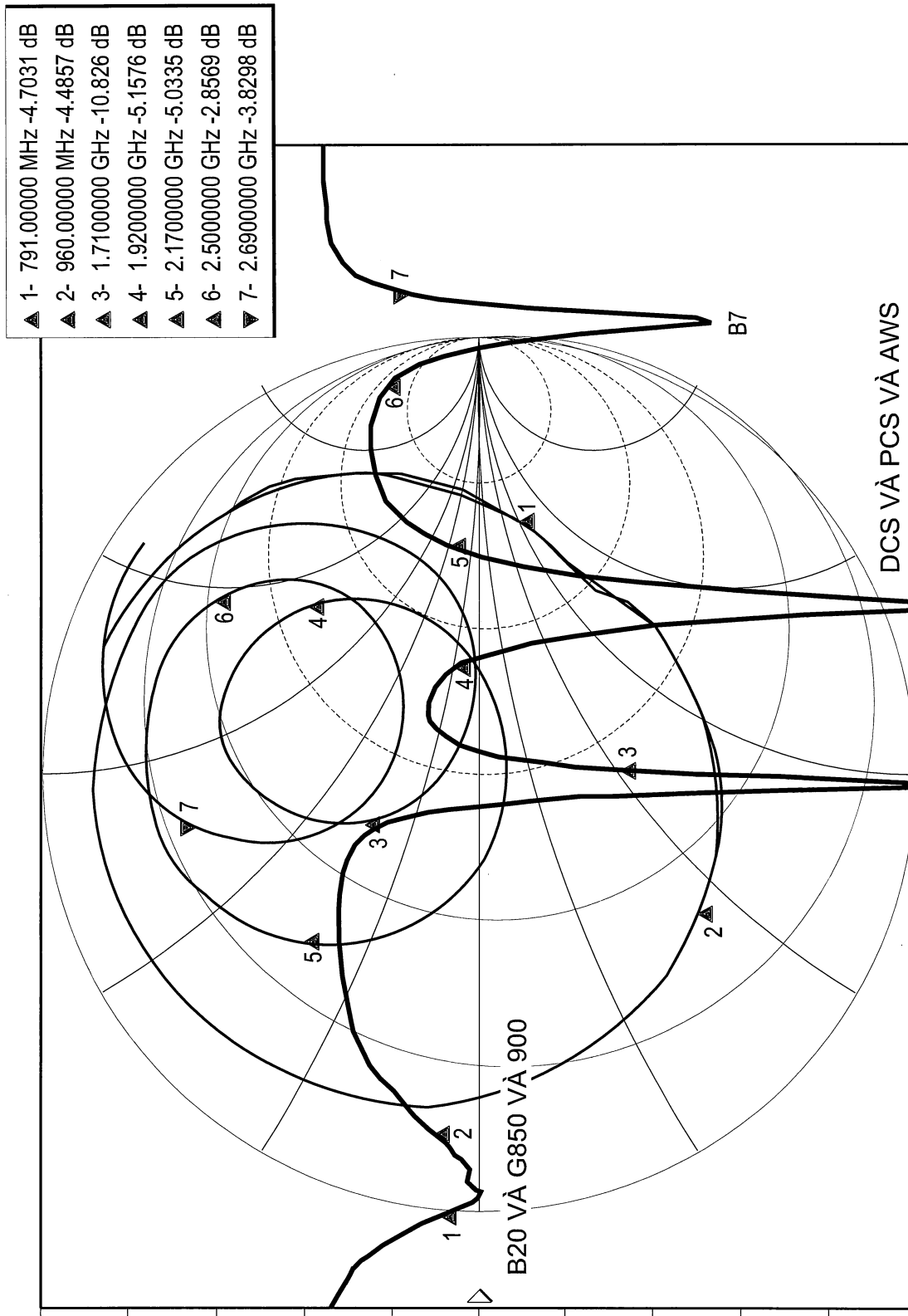


FIG. 5

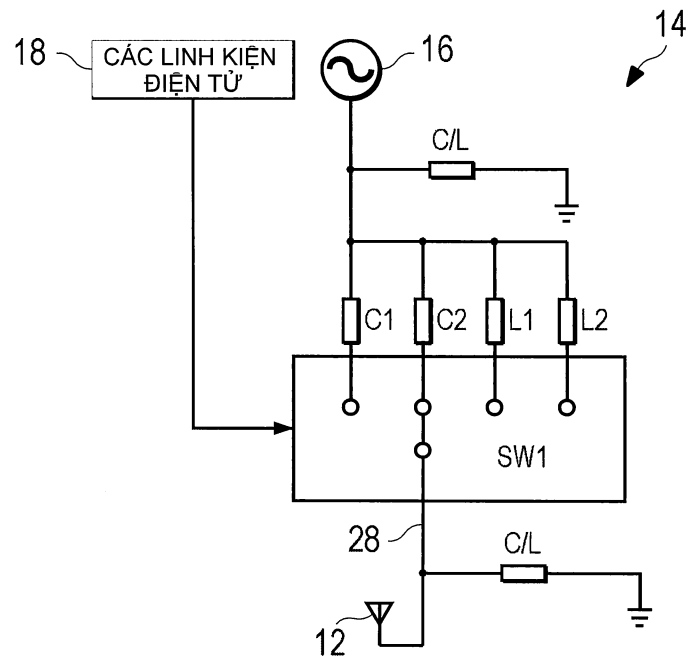


FIG. 6

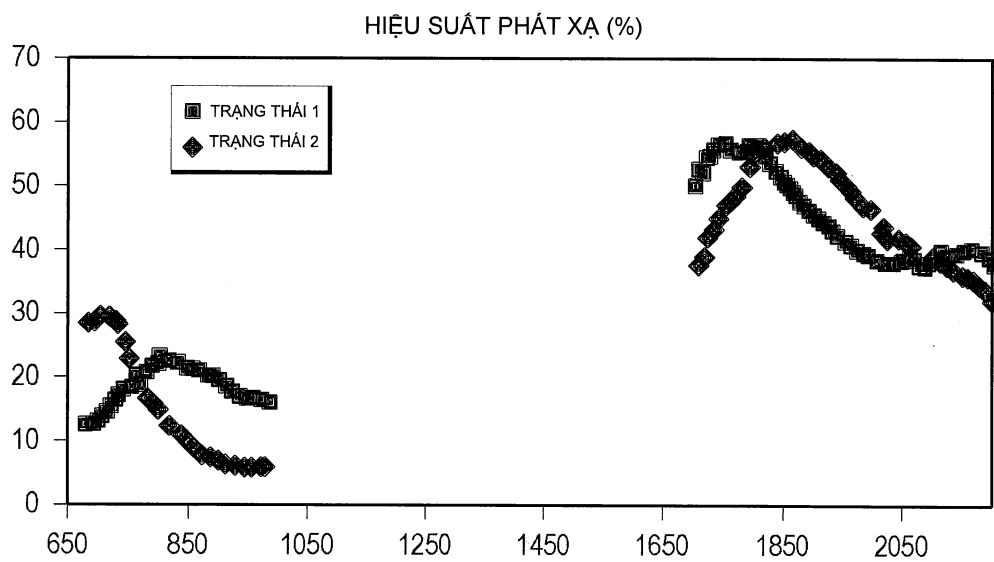


FIG. 8

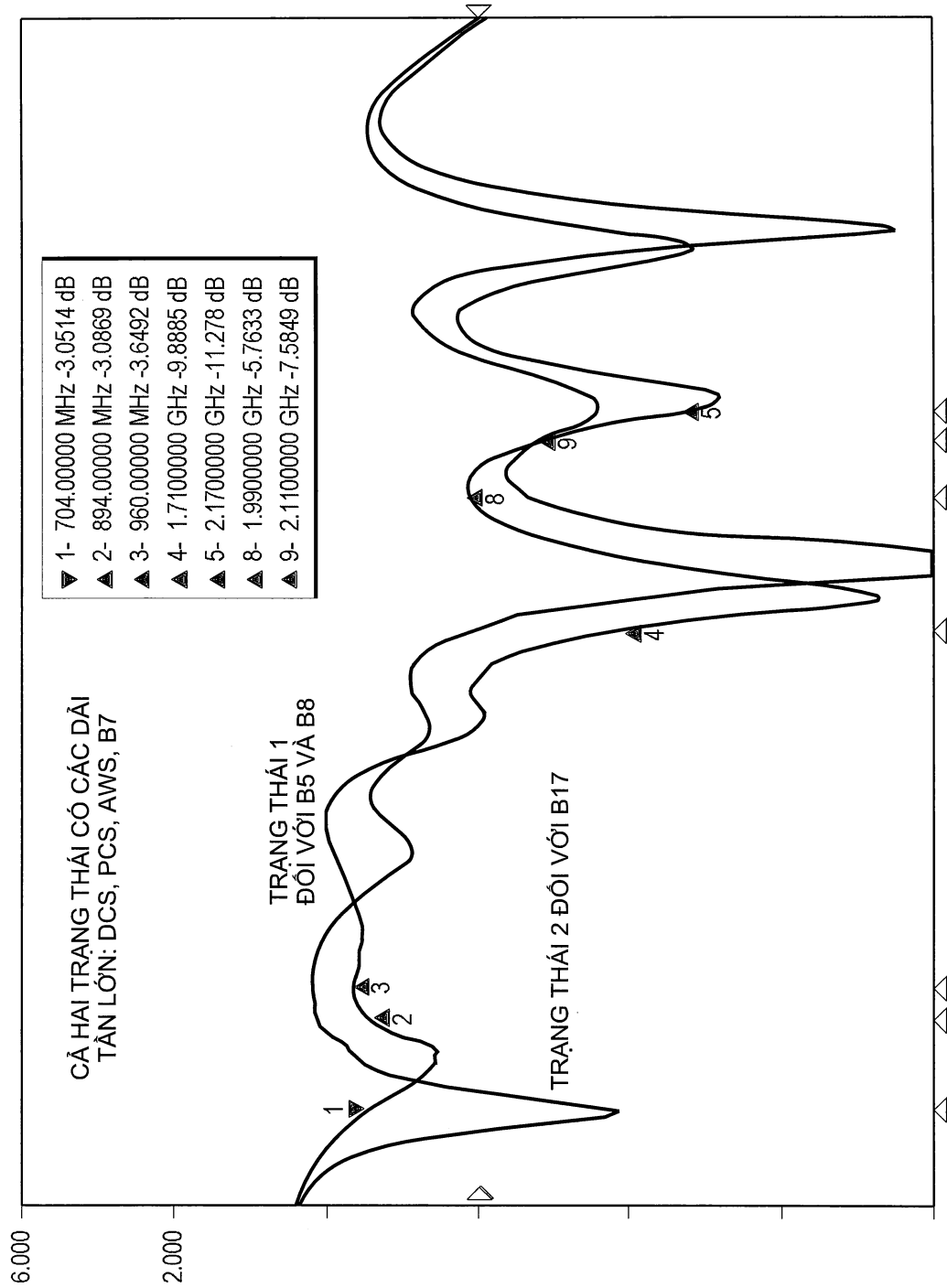


FIG. 7

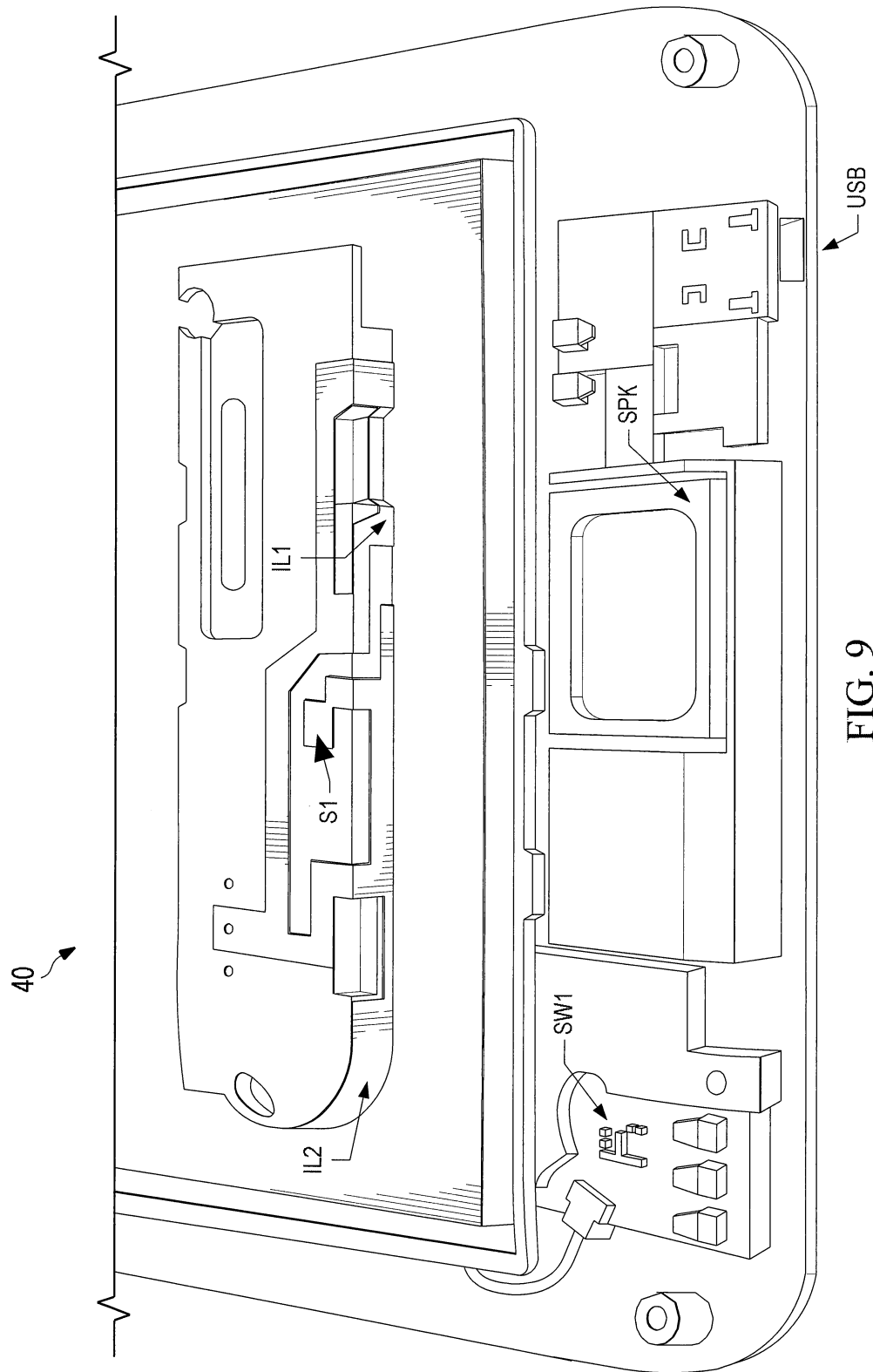


FIG. 9