



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0004437

(51) **G01S 13/00**
2024.01

(13) **Y**

(21) 2-2025-00551

(22) 03/08/2022

(67) 1-2022-04925

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/11/2022 416A

(73) **TẬP ĐOÀN CÔNG NGHIỆP - VIỄN THÔNG QUÂN ĐỘI (VN)**

Lô D26 Khu đô thị mới Cầu Giấy, phường Yên Hòa, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội

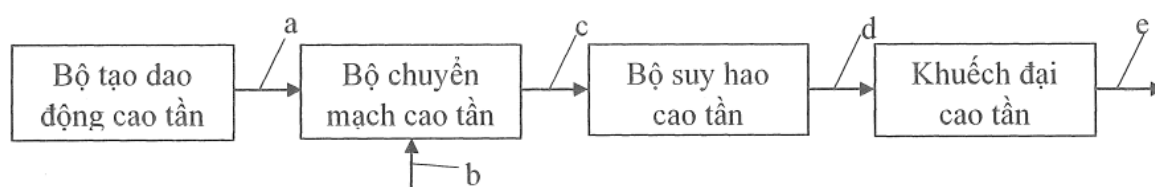
(72) Võ Như Dẫn (VN); Lê Huy Vũ (VN); Trần Nha Hội (VN); Lê Hữu Trường (VN);
Bùi Minh Hải (VN).

(74) **CÔNG TY TNHH NACILAW (NACILAW)**

(54) **THIẾT BỊ TẠO TÍN HIỆU DẠNG XUNG CAO TẦN ỨNG DỤNG CHO RA ĐA
ĐO CỰ LY**

(21) 2-2025-00551

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến thiết bị tạo tín hiệu dạng xung cao tần ứng dụng cho ra đa do cự ly. Thiết bị cấu tạo gồm bốn khối chính: bộ tạo dao động cao tần, bộ chuyển mạch cao tần, bộ suy hao cao tần, bộ khuếch đại cao tần. Bộ tạo dao động cao tần tạo tín hiệu cao tần liên tục bằng vòng khóa pha, tần số dao động tùy ý có thể điều khiển được, bộ chuyển mạch cao tần nhận tín hiệu điều khiển đóng ngắt bằng xung từ bên ngoài, độ rộng của xung có thể cực ngắn, đến vài nano giây để tạo xung cao tần cực ngắn, bộ suy hao cao tần điều khiển giá trị công suất đầu ra, bộ khuếch đại cao tần khuếch đại tín hiệu lên mức công suất cần thiết sử dụng cho ra đa.



Hình 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến thiết bị tạo tín hiệu dạng xung cao tần. Cụ thể, thiết bị tạo tín hiệu xung cao tần (tần số lên đến vài chục GHz, độ rộng xung vài ns) được đề cập trong sáng chế ứng dụng cho ra đa đo cự ly sử dụng linh kiện bán dẫn.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Trước đây, để tạo tín hiệu dạng xung cao tần ngắn có công suất cao cho ứng dụng ra đa đo cự ly người ta dùng nguyên lý tự dao động ở các đèn điện tử (như đèn vi sóng chân không manhêtrôn). Nhược điểm của phương pháp và các thiết bị này là cần các mạch tạo tín hiệu xung điều chế cực ngắn với điện áp cao, đến vài kV với thiết kế phức tạp và kích thước lớn, mặt khác tần số dao động và công suất tín hiệu thường khó điều chỉnh và không chính xác với đèn vi sóng chân không manhêtrôn. Liên quan đến vấn đề này, sáng chế hệ thống ra đa sử dụng tín hiệu xung được bộc lộ trong sáng chế Châu Âu số EP0933647B1.

Khi chuyển sang công nghệ bán dẫn, trong các hệ thống ra đa đo cự ly cần sử dụng tín hiệu dạng xung cao tần cực ngắn, người ta dùng các mạch xử lý tốc độ cao và mạch tích hợp chuyển đổi số - tương tự để tạo xung cực ngắn tần số thấp, sau đó tiến hành trộn một hoặc hai lần và lọc để có được tần số mong muốn, tín hiệu cao tần được khuếch đại lên mức công suất cần thiết sử dụng cho ra đa. Nhược điểm của phương pháp và các thiết bị này là cần mạch xử lý tốc độ cao và mạch tích hợp chuyển đổi số - tương tự phức tạp, cần phần mềm phức tạp tương thích với phần cứng để hoạt động nên không linh hoạt trong việc thay đổi tần số, tín hiệu tạo ra từ mạch tích hợp chuyển đổi số - tương tự tần số thấp, phải trộn tần nhiều lần nên xuất hiện nhiễu tần số khác, do đó phải thêm các bộ lọc để có được tần số cần thiết.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Những nhược điểm nêu trên được khắc phục bởi thiết bị được giải pháp hữu ích đề xuất.

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất thiết bị tạo tín hiệu dạng xung cao tần ứng dụng cho ra đa đo cự ly với các thông số về tần số, độ rộng xung, chu kỳ, công suất tín hiệu dễ dàng điều khiển được.

Hiệu quả kỹ thuật của giải pháp hữu ích là nâng cao độ tin cậy do thiết bị đơn giản, không sử dụng mạch điều chế cao áp phức tạp hoặc các mạch xử lý tốc độ cao và mạch tích hợp chuyển đổi số - tương tự cần phần mềm phức tạp, từ đó giảm bớt chi phí để chế tạo thiết bị, đơn giản hóa việc cấu hình thiết bị để thay đổi các thông số đầu ra như tần số, độ rộng xung, chu kỳ, công suất phát mong muốn.

Hiệu quả kỹ thuật này đạt được nhờ sử dụng thiết bị tạo tín hiệu dạng xung cao tần, cấu tạo từ các mạch tích hợp bán dẫn, cụ thể bao gồm:

Bộ tạo dao động tín hiệu cao tần liên tục bằng vòng khóa pha: mạch tích hợp bán dẫn nhận tín hiệu điều khiển qua giao tiếp ngoại vi nối tiếp để tạo tín hiệu cao tần liên tục với tần số mong muốn;

Bộ chuyển mạch cao tần: mạch tích hợp bán dẫn nhận tín hiệu điều khiển đóng ngắt dạng xung để đóng ngắt tín hiệu cao tần liên tục đầu vào, tại đầu ra sẽ là tín hiệu cao tần dạng xung với độ rộng và chu kỳ mong muốn;

Bộ suy hao cao tần: mạch tích hợp bán dẫn nhận tín hiệu điều khiển song song hoặc nối tiếp để điều khiển giá trị suy hao, tại đầu ra sẽ là tín hiệu cao tần dạng xung với công suất phù hợp;

Bộ khuếch đại cao tần: bóng bán dẫn khuếch đại tín hiệu lên mức công suất cần thiết sử dụng cho ra đa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 thể hiện các khối chính của thiết bị tạo tín hiệu dạng xung cao tần ứng dụng cho ra đa đo cự ly.

Hình 2 thể hiện hình dạng tín hiệu sau mỗi khối của thiết bị.

Hình 3 thể hiện sơ đồ khối thiết bị theo một phương án thực hiện của giải pháp hữu ích.

Hình 4 là hình vẽ giản lược thể hiện bố trí các khối thiết bị theo một phương án thực hiện của giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đề cập đến thiết bị tạo tín hiệu dạng xung cao tần ứng dụng cho ra đa đo cự ly. Bản chất của giải pháp hữu ích được thể hiện qua Hình 1, thiết bị cấu tạo từ các mạch tích hợp bán dẫn với các thành phần sau:

Bộ tạo dao động cao tần cấu tạo từ mạch tích hợp bán dẫn hoạt động theo nguyên lý vòng khóa pha, nhận tín hiệu điều khiển qua giao tiếp ngoại vi nối tiếp, đầu ra bộ tạo dao động cao tần là tín hiệu cao tần liên tục như trên Hình 2 dòng a. Tần số tín hiệu cao tần có thể lên đến hàng chục GHz tùy theo việc lựa chọn mạch tích hợp bán dẫn.

Bộ chuyển mạch cao tần cấu tạo từ mạch tích hợp bán dẫn, nhận tín hiệu đầu vào là tín hiệu cao tần liên tục từ bộ tạo dao động, tín hiệu điều khiển từ thiết bị bên ngoài (ví dụ: máy phát xung vuông chuẩn, mạch số tích hợp) là xung vuông với độ rộng có thể vài ns và chu kỳ mong muốn như trên Hình 2 dòng b, đầu ra của bộ chuyển mạch cao tần là tín hiệu xung cao tần như trên Hình 2 dòng c với độ rộng và chu kỳ giống với tín hiệu xung điều khiển, công suất xấp xỉ công suất tín hiệu cao tần liên tục đầu vào.

Bộ suy hao cao tần cấu tạo từ mạch tích hợp bán dẫn, nhận tín hiệu cao tần đầu vào, suy hao công suất đến giá trị mong muốn để cấp cho bộ khuếch đại cao tần, tín hiệu đầu ra như trên Hình 2 dòng d.

Bộ khuếch đại cao tần cấu tạo từ một hoặc nhiều bóng bán dẫn khuếch đại tín hiệu lên mức công suất cần thiết sử dụng cho ra đa. Tín hiệu đầu ra như trên Hình 2 dòng e.

Bằng cách lựa chọn mạch tích hợp và điều khiển tần số ở bộ tạo dao động cao tần, điều khiển độ rộng và chu kỳ xung ở bộ chuyển mạch cao tần, điều khiển giá trị suy hao ở bộ suy hao cao tần và lựa chọn bóng bán dẫn khuếch đại có thể nhận được tín hiệu dạng xung cao tần cực ngắn với tần số, độ rộng, chu kỳ, công suất đầu ra mong muốn sử dụng cho các ứng dụng ra đa đo cự ly.

Giải pháp hữu ích trở nên sáng tỏ hơn qua phương án thực hiện với sơ đồ khối trên Hình 3 và sơ đồ bố trí các khối trên Hình 4. Trên Hình 3, bộ tạo dao động cao tần là các mạch tích hợp bán dẫn bao gồm mạch so pha 2, mạch lọc lõi pha 3, mạch dao động điều khiển bằng điện áp 4, mạch chia tần tùy chọn 5 và mạch tạo dao động tham chiếu 1, trong đó mạch so pha 2, mạch dao động điều khiển bằng điện áp 4, mạch chia tần tùy chọn 5 được tích hợp trên một mạch tích hợp bán dẫn. Đầu ra bộ tạo dao động cao tần là tín hiệu cao tần liên tục với tần số mong muốn lên đến hàng chục GHz.

Bộ chuyển mạch cao tần 6 cấu tạo từ mạch tích hợp bán dẫn, theo tín hiệu xung điều khiển, tín hiệu cao tần liên tục đầu vào được chuyển mạch xuống tải hấp thụ 7 hoặc đi qua đến bộ suy hao. Tín hiệu đầu ra bộ chuyển mạch cao tần 6 là xung cao tần với độ rộng từ vài ns đến vài trăm ns và chu kỳ tùy ý vài kHz.

Bộ suy hao cao tần 8 là mạch tích hợp bán dẫn có chức năng làm suy giảm giá trị công suất tín hiệu đầu vào đến công suất phù hợp cung cấp cho các tầng khuếch đại phía sau, mạch tích hợp suy hao có bước suy hao 0,25 – 1dB, dải suy hao đến khoảng 30dB. Phương án thực hiện sử dụng ba tầng khuếch đại để đạt công suất cần thiết sử dụng cho ra đa đo cự ly. Tín hiệu xung cao tần với tần số, độ rộng, chu kỳ mong muốn được qua bộ khuếch đại cao tần 9, 10, qua mạch định hướng tín hiệu 11, và khuếch đại 12. Một phần công suất tín hiệu được trích ở mạch trích công suất 13, đưa đến mạch tách sóng đường bao 14 phục vụ giám sát công suất đầu ra, phần còn lại tín hiệu sau bộ trích công suất với công suất đỉnh xung 200 – 500W được qua mạch định hướng tín hiệu 15 để sử dụng cho ra đa đo cự ly. Toàn bộ mạch tích hợp bán dẫn của các khối được bố trí hàn trên mạch in bốn lớp hình tròn, đặt trong hộp nhôm dạng trụ tròn 27, đường kính ngoài 160mm như trên Hình 4. Bộ tạo dao động cao tần liên tục từ các mạch tích hợp bán dẫn được đặt trong hộp chống nhiễu 16, chuyển mạch cao tần, suy

hao cao tần, khuếch đại cao tần tầng một lần lượt được bố trí trong các hộp chống nhiễu 17, 18, 19. Các bóng bán dẫn khuếch đại tầng hai (bộ khuếch đại cao tần 10) được bố trí ở vị trí 20 và tầng ba (khuếch đại 12) được bố trí ở vị trí 22. Các mạch định hướng tín hiệu 11 được bố trí ở vị trí 21 và mạch định hướng tín hiệu 15 được bố trí ở vị trí 25, được đặt sau các tầng khuếch đại tầng hai và tầng ba để chống hiện tượng phản xạ. Mạch trích công suất 24, mạch tách sóng giám sát công suất được đặt trong hộp chống nhiễu 26. Tín hiệu sử dụng cho ra đa được lấy từ đầu ra là giắc cắm 23 chuẩn N.

Thiết bị theo giải pháp hữu ích có nguyên lý hoạt động đơn giản, cấu tạo từ các thành phần đơn giản, nhỏ gọn, chi phí chế tạo ít hơn, các tham số được điều khiển linh hoạt và đơn giản, hoạt động an toàn và tin cậy, không chỉ áp dụng tốt trong ra đa đo cự ly, ra đa thứ cấp hỏi đáp mà trong nhiều thiết bị vô tuyến điện, thiết bị đo lường cần sử dụng xung cao tần cực ngắn công suất cao.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị tạo tín hiệu dạng xung cao tần ứng dụng cho ra đa đo cự ly, cấu tạo từ các mạch tích hợp bán dẫn với các thành phần sau:

bộ tạo dao động cao tần: cấu tạo từ mạch tích hợp bán dẫn hoạt động theo nguyên lý vòng khóa pha, nhận tín hiệu điều khiển qua giao tiếp ngoại vi nối tiếp, đầu ra bộ tạo dao động cao tần là tín hiệu cao tần liên tục; tần số tín hiệu cao tần có thể lên đến hàng chục GHz tùy theo việc lựa chọn mạch tích hợp bán dẫn;

bộ chuyển mạch cao tần: cấu tạo từ mạch tích hợp bán dẫn, nhận tín hiệu đầu vào là tín hiệu cao tần liên tục từ bộ tạo dao động, tín hiệu điều khiển từ thiết bị bên ngoài (ví dụ: máy phát xung vuông chuẩn, mạch số tích hợp) là xung vuông với độ rộng có thể vài ns và chu kỳ mong muốn, đầu ra của bộ chuyển mạch cao tần là tín hiệu xung cao tần với độ rộng và chu kỳ giống với tín hiệu xung điều khiển, công suất xấp xỉ công suất tín hiệu cao tần liên tục đầu vào;

bộ suy hao cao tần: cấu tạo từ mạch tích hợp bán dẫn, nhận tín hiệu cao tần đầu vào, suy hao công suất đến giá trị mong muốn để cấp cho bộ khuếch đại cao tần, tín hiệu đầu ra;

bộ khuếch đại cao tần: cấu tạo từ một hoặc nhiều bóng bán dẫn khuếch đại tín hiệu lên mức công suất cần thiết sử dụng cho ra đa.

2. Thiết bị tạo tín hiệu dạng xung cao tần ứng dụng cho ra đa đo cự ly theo điểm 1, trong đó:

bộ tạo dao động cao tần là các mạch tích hợp bán dẫn bao gồm mạch so pha, mạch lọc lỗi pha, mạch dao động điều khiển bằng điện áp, mạch chia tần tùy chọn và mạch tạo dao động tham chiếu, trong đó mạch so pha, mạch dao động điều khiển bằng điện áp, mạch chia tần tùy chọn được tích hợp trên một mạch tích hợp bán dẫn; đầu ra bộ tạo dao động cao tần là tín hiệu cao tần liên tục với tần số mong muốn lên đến hàng chục GHz.

3. Thiết bị tạo tín hiệu dạng xung cao tần ứng dụng cho ra đa đo cự ly theo điểm 1, trong đó:

bộ chuyển mạch cao tần cấu tạo từ mạch tích hợp bán dẫn, theo tín hiệu xung điều khiển, tín hiệu đầu cao tần liên tục đầu vào được chuyển mạch xuống tải hấp thụ hoặc đi qua đến bộ suy hao; tín hiệu đầu ra bộ chuyển mạch cao tần 6 là xung cao tần với độ rộng từ vài ns đến vài trăm ns và chu kỳ tùy ý vài kHz.

4. Thiết bị tạo tín hiệu dạng xung cao tần ứng dụng cho ra đa đo cự ly theo điểm 1, trong đó:

bộ suy hao cao tần là mạch tích hợp bán dẫn có chức năng làm suy giảm giá trị công suất tín hiệu đầu vào đến công suất phù hợp cung cấp cho các tầng khuếch đại phía sau, mạch tích hợp suy hao có bước suy hao 0,25 – 1dB, dải suy hao đến 30dB.

5. Thiết bị tạo tín hiệu dạng xung cao tần ứng dụng cho ra đa đo cự ly theo điểm 1, trong đó:

sử dụng ba tầng khuếch đại để đạt công suất cần thiết sử dụng cho ra đa đo cự ly; tín hiệu xung cao tần với tần số, độ rộng, chu kỳ mong muốn được qua bộ khuếch đại cao tần qua mạch định hướng tín hiệu và mạch khuếch đại; một phần công suất tín hiệu được trích ở mạch trích công suất, đưa đến mạch tách sóng đường bao phục vụ giám sát công suất đầu ra, phần còn lại lại tín hiệu sau bộ trích công suất với công suất đỉnh xung 200 – 500W được qua mạch định hướng tín hiệu để sử dụng cho ra đa đo cự ly.

6. Thiết bị tạo tín hiệu dạng xung cao tần ứng dụng cho ra đa đo cự ly theo điểm 1, trong đó:

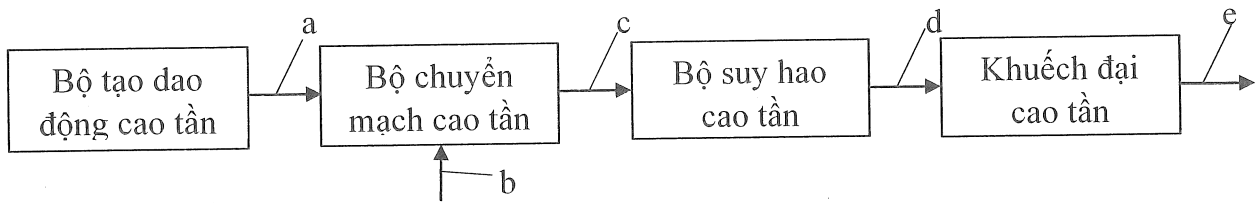
toàn bộ mạch tích hợp bán dẫn của các khối được bố trí hàn trên mạch in bốn lớp hình tròn, đặt trong hộp nhôm dạng trụ tròn, đường kính ngoài 160mm.

7. Thiết bị tạo tín hiệu dạng xung cao tần ứng dụng cho ra đa đo cự ly theo điểm 1, trong đó:

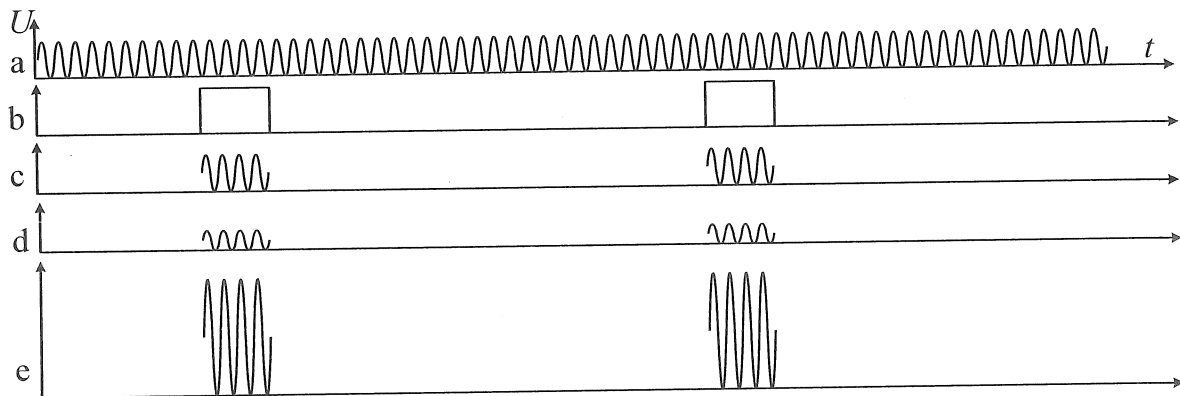
bộ tạo dao động cao tần liên tục từ các mạch tích hợp bán dẫn được đặt trong hộp chống nhiễu, chuyển mạch cao tần, suy hao cao tần, khuếch đại cao tần tầng một, mạch tách sóng giám sát công suất lần lượt được bố trí trong các hộp chống nhiễu.

8. Thiết bị tạo tín hiệu dạng xung cao tần ứng dụng cho ra đa đo cự ly theo điểm 1, trong đó:

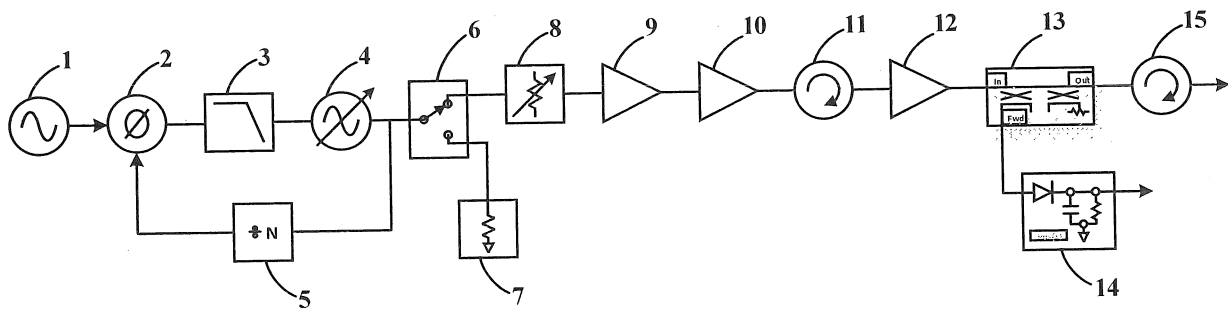
các mạch định hướng tín hiệu được đặt sau các tầng khuếch đại tầng hai và tầng ba để chống hiện tượng phản xạ.



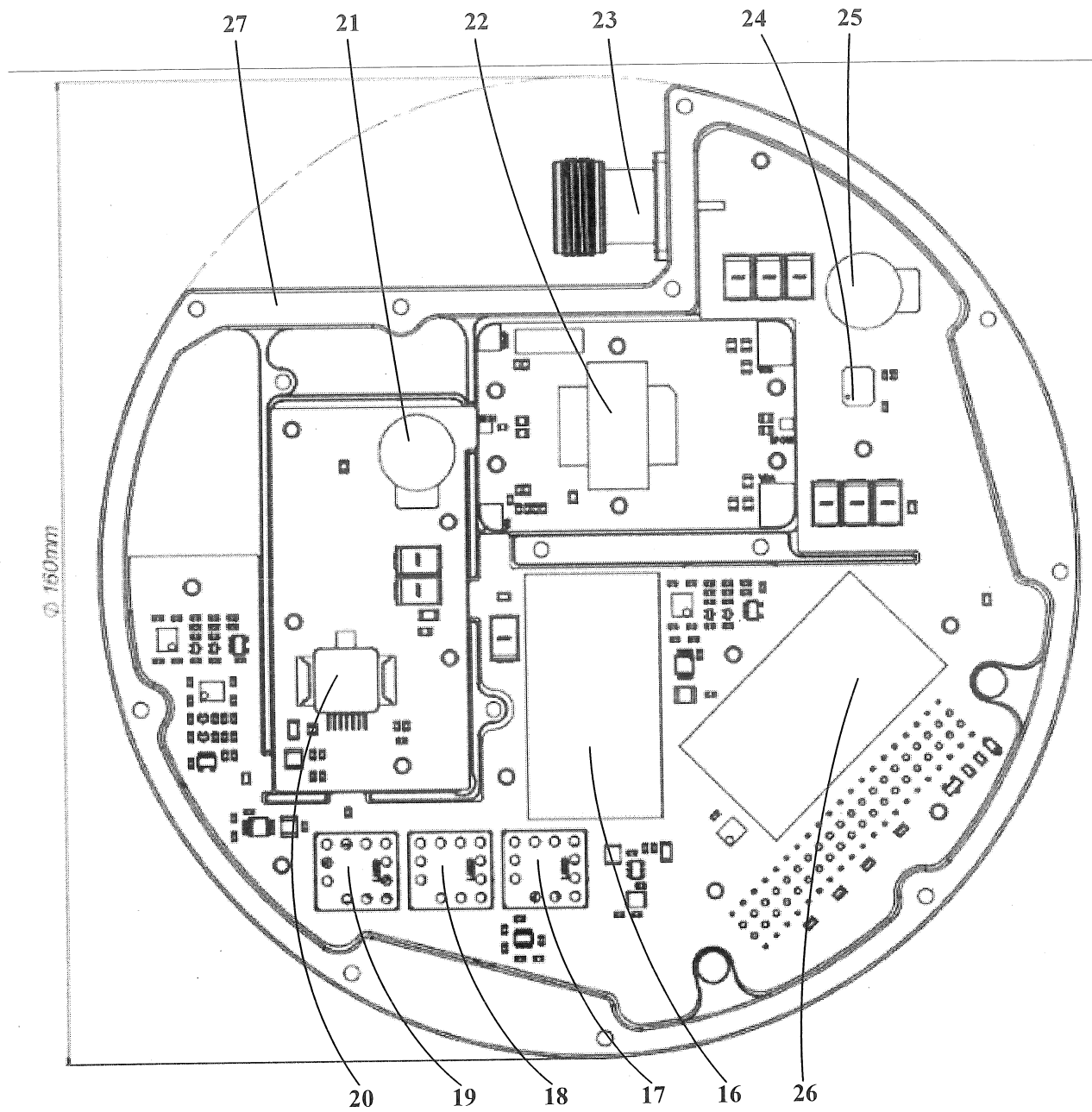
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4