



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

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

(11)



2-0003015

(51)⁷ **H05K 13/04; H05K 3/34**

(13) **Y**

(21) 2-2018-00149

(22) 08/05/2018

(45) 26/12/2022 417

(43) 25/11/2019 380A

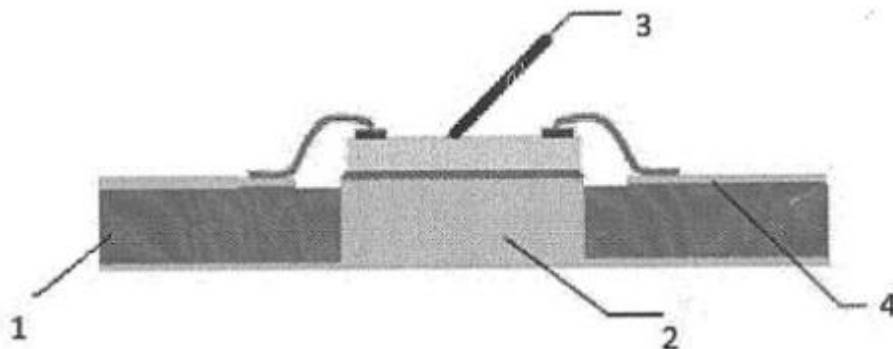
(73) Trung tâm Công nghệ Vi điện tử và Tin học (VN)

C6 Thanh Xuân Bắc, quận Thanh Xuân, thành phố Hà Nội

(72) Đỗ Trọng Tấn (VN); Bùi Minh Định (VN); Vũ Văn Yên (VN).

(54) **PHƯƠNG PHÁP HÀN LINH KIỆN CAO TẦN CÔNG SUẤT LỚN SỬ DỤNG COIN ĐỒNG**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp cải tiến hàn gắn các IC và transistor công suất lên đế nhôm tản nhiệt. Coin đồng được làm bằng đồng vàng vì dễ gia công chính xác trên máy CNC mà vẫn đảm bảo tản nhiệt với hệ số dẫn nhiệt 400W/m/K. Trên đế coin đồng có thiết kế 04 lỗ khuyết $\frac{1}{2}$ đường tròn và $\frac{3}{4}$ đường tròn để đảm bảo việc lắp đặt, gá lắp các IC và transistor dễ dàng khi hàn dán SMT. Với giải pháp công nghệ coin đồng sẽ giúp tự động hóa dây truyền hàn dán linh kiện tự động dễ dàng trang bị thêm coin đồng gá đặt.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực thiết bị vô tuyến và viễn thông, cụ thể là đề cập đến giải pháp hàn mạch khuếch đại công suất (PA) được tích hợp trong khối điều khiển sóng RRU (Remote Radio Unit).

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Để giải quyết vấn đề tản nhiệt trên các mạch PCB, đặc biệt đối với các PCB của các mạch khuếch đại công suất, việc gắn mạch PCB với một tấm đế kim loại (base) là rất cần thiết. Hiện nay, công việc này được thực hiện bằng việc hàn thiếc giữa mặt dưới (bottom) của mạch PCB với tấm đế (base). Đầu tiên, đế nhôm sẽ được nung nóng để quét một lớp thiếc nóng chảy trên bề mặt.

Tiếp đến, phần mạch PCB được đặt lên trong khi thiếc vẫn đang nóng chảy trên bề mặt đế, sao cho mặt dưới PCB (bottom) sẽ tiếp xúc với mặt đế đúng vị trí các lỗ vít được thiết kế trước đó. Sau đó, bắt vít vào các lỗ để gắn chặt mạch PCB với tấm đế. Trong quá trình này, mặt đế vẫn tiếp tục được nung nóng để thiếc nóng chảy với mục đích để thiếc đồng đều giữa hai mặt tiếp giáp của mạch PCB với mặt đế.

Cuối cùng, IC, transistor và các linh kiện khác sẽ được hàn lên mạch. Đối với các IC, transistor dùng trong mạch khuếch đại công suất siêu cao tần, mặt bên dưới của chúng sẽ là mặt tản nhiệt. Do đó, khi hàn các IC, transistor này lên mạch PCB sẽ phải đổ đầy thiếc lỏng vào giữa mặt dưới của chúng với tấm đế (base) để có thể dẫn nhiệt từ IC, transistor đến tấm đế.

Toàn bộ quá trình được thực hiện đồng thời với việc nung nóng đế để làm nóng chảy thiếc. Giải pháp hàn này rất phức tạp, việc hàn IC ở nhiệt độ cao trong thời gian dài cũng gây ảnh hưởng không tốt đến chất lượng, độ ổn định của các linh kiện, đặc biệt đối với transistor và IC công suất. Ngoài ra, do tráng lớp thiếc lên bề mặt tấm đế được làm thủ công nên thiếc bám không đều, dẫn đến việc tiếp xúc giữa mặt dưới của PCB với tấm đế không hoàn toàn bằng thiếc mà tồn tại những khe rỗng trong đó. Điều này đã được kiểm tra bằng cách tháo mạch PCB ra khỏi tấm đế. Việc hàn mạch thủ công như vậy có độ chính xác rất thấp trong các thao tác, các công đoạn. Hậu quả thứ nhất là việc dẫn nhiệt đến mặt đế không cao, thứ hai là việc chạm mass (chạm đất) không tốt của tín hiệu trên mạch PCB dẫn đến tín hiệu trên đó bị nhiễu và ảnh hưởng nghiêm trọng đến chỉ tiêu kỹ thuật về điện tử của mạch.

Do đó, cần có giải pháp nhằm khắc phục được các nhược điểm nêu trên, nhằm đơn giản quá trình hàn mạch PA với tấm đế và tăng hiệu quả tản nhiệt cũng như chất lượng tín hiệu đầu ra của mạch khuếch đại công suất.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Để giải quyết vấn đề tản nhiệt trên các mạch PCB, đặc biệt các mạch khuếch đại công suất, người ta dùng phương pháp gắn các miếng đồng (embedded copper – coin). Cấu trúc mô hình của giải pháp hữu ích được thể hiện như trong Hình 1. Các miếng coin đồng này sẽ được dập nổi ngay trong mạch PCB, coin đồng sẽ chính là nơi tiếp xúc với mặt dưới của IC công suất mà cần tản nhiệt. Nhiệm vụ chính của coin đồng này là để tăng khả năng dẫn nhiệt từ IC đến phần đế tản nhiệt.

Giải pháp hữu ích nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên. Để giải quyết các vấn đề này, giải pháp hữu ích đề xuất giải pháp gắn phần PCB với phần đế, giải pháp này bao gồm phần đế tản nhiệt và phần mạch PCB mặt dưới (bottom) có lớp đồng vàng, các coin đồng được làm tích hợp sẵn trên PCB, trong đó:

- Phần đế được đúc bằng nhôm, trên có bố trí các hốc tương ứng với vị trí các coin đồng và tại các hốc này có các lỗ để bắt vít.
- Phần mạch PCB có các gioăng ở viền, coin đồng được tích hợp sẵn tại những vị trí có IC công suất, mặt dưới còn có thêm lớp đồng mỏng, bên trên có bố trí các lỗ để bắt vít.

Trong đó, phần đế và mạch PCB được bắt chặt với nhau bởi các ốc vít thay cho việc hàn thiếc trung gian để gắn chặt hai phần này.

Theo một phương án ưu tiên, viền bo mạch là gioăng được làm từ đồng, dẫn điện, dẫn nhiệt tốt và chống nhiễu cho mạch PCB.

Theo một phương án ưu tiên, các embedded – coin được làm từ đồng vàng. Các coin đồng này được đặt dưới mặt tản nhiệt bên dưới của IC và trong các hốc đã được thiết kế ở mặt đế.

Theo một phương án ưu tiên, phần đế đóng vai trò làm bộ phận trực tiếp tản nhiệt từ IC ra ngoài môi trường.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo

Hình 1 là hình vẽ mô tả mặt cắt ngang của bo mạch sử dụng coin đồng trong tản nhiệt theo giải pháp hữu ích.

Hình 2 là hình vẽ mô tả đế coin đồng.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Sau đây, giải pháp hữu ích được mô tả chi tiết với các phương án thực hiện có việ dẫn đến hình vẽ, các hình vẽ này chỉ là các ví dụ thực hiện cụ thể nhằm mục

đích bộc lộ các phương án thực hiện giải pháp hữu ích mà không nhằm hạn chế phạm vi yêu cầu bảo hộ của giải pháp hữu ích.

Mặt dưới (bottom) của mạch PCB 4 được lót lớp đồng mỏng và có miếng coin đồng 2 tương ứng với IC công suất trên mạch 4.

Tấm đế nhôm 1 có các hốc để đặt các coin đồng 2 vào, tại các hốc có các lỗ bắt vít để gắn chặt coin và trên bề mặt của đế có các lỗ bắt vít để gắn chặt với bo mạch.

Viền mặt trên của bo mạch là các gioăng đồng. Ngoài ra, trên bo mạch 4 còn có các lỗ bắt vít để gắn chặt phần bo mạch với tấm đế nhôm 1. IC cũng được gắn lên bo mạch bằng việc hàn vào bo mạch. Bên dưới IC có coin đồng 2 với chức năng đưa nhiệt từ IC qua phần đế và ra môi trường.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích:

Với giải pháp hữu ích được đưa ra, việc hàn mạch khuếch đại công suất (PA) trở nên đơn giản, dễ dàng thực hiện hơn. Không những thế, mặt dưới của mạch là lớp đồng mỏng nên khi được ép chặt vào phần đế thì mặt tiếp xúc sẽ đều, không tạo khe hở. Do đó, việc tiếp đất của tín hiệu sẽ được đảm bảo tốt và việc tản nhiệt đồng đều qua phần đế tại mọi vị trí. Ngoài ra, coin đồng đóng vai trò rất quan trọng trong việc tản nhiệt của các IC, vì các IC này hoạt động tạo ra nhiệt lượng chính cho mạch. Các coin đồng giúp nhiệt độ phân tán nhanh hơn từ mặt tản nhiệt dưới của IC qua coin đồng, rồi chuyển sang phần đế tản nhiệt nhanh hơn, hiệu quả hơn. Hơn nữa, với giải pháp hữu ích này, IC sẽ không bị ủ nhiệt lâu như phương pháp truyền thống nên chức năng, tính ổn định của IC được đảm bảo. Như vậy, giải pháp hữu ích này so với phương pháp truyền thống hiệu quả hơn rất nhiều về thời gian và chất lượng.

Tăng cường tiếp đất và tản nhiệt giữa đế IC và transistor với đế nhôm của PA. Do coin đồng có độ dẫn nhiệt Cu 400W/m.K cao hơn so với Al 180W/m.K nên khả năng tản nhiệt tốt gấp 02 lần nhôm.

Do coin đồng làm bằng vật liệu Cu nên có thể hàn thiếc trực tiếp lên mà không cần các lớp lót. Nếu làm coin nhôm thì cần thêm lớp mạ Nikel thì mới có thể hàn thiếc lên đế đồng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp hàn linh kiện công suất lớn sử dụng coin đồng, phương pháp này bao gồm các bước:

bước 1: lót lớp đồng mỏng bên dưới mạch PCB, tại vị trí linh kiện công suất lớn;

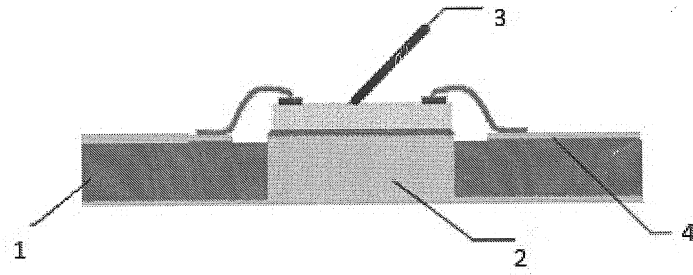
bước 2: gắn coin đồng ở vị trí tương ứng dưới lớp đồng mỏng, bắt chặt vào PCB bằng vít; trong đó, coin đồng được làm từ vật liệu là hợp kim của đồng và vàng, trên coin đồng có 04 lỗ khuyết để dễ dàng tháo lắp các IC hay transistor;

bước 3: gắn tấm đế nhôm tản nhiệt bên dưới PCB bằng các ốc vít, tấm đế nhôm đã được gia công hốc tương ứng với vị trí của coin đồng, tấm coin đồng cũng có các lỗ vít để bắt chặt với tấm đế nhôm;

bước 4: đặt linh kiện công suất lớn vào PCB, khớp với coin đồng đã được phay vị trí đặt sẵn;

bước 5: hàn linh kiện công suất lớn vào PCB.

[Hình 1]



[Hình 2]

