



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

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

(11) 
1-0020584

(51)⁷ **H01L 23/34, 23/36, H05K 7/20**

(13) **B**

(21) 1-2014-02716

(22) 12.06.2013

(86) PCT/JP2013/066166 12.06.2013

(87) WO2014/199456A1 18.12.2014

(45) 25.03.2019 372

(43) 25.06.2015 327

(73) **MEIKO ELECTRONICS CO., LTD. (JP)**

5-14-15, Ogami, Ayase-shi, Kanagawa 2521104 - Japan

(72) **TANEKO, Noriaki (JP), TAKAGI, Tsuyoshi (JP), TAKII, Shukichi (JP)**

(74) **Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)**

(54) **PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TẤM TẢN NHIỆT**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất tấm tản nhiệt bao gồm: bước tạo ra bán thành phẩm nền để tạo ra bán thành phẩm nền có lớp cách nhiệt được làm bằng vật liệu nhựa cách nhiệt và lớp dẫn nhiệt được làm bằng vật liệu dẫn nhiệt tạo ra trên lớp cách nhiệt; bước tạo ra lỗ xuyên để tạo ra lỗ xuyên có dạng gần như hình trụ, lỗ xuyên này xuyên qua bán sản phẩm nền; bước luồn để luồn chi tiết dẫn nhiệt cần được bố trí vào lỗ xuyên, chi tiết dẫn nhiệt được làm bằng kim loại và có dạng gần như hình trụ; và bước làm biến dạng dẻo để làm biến dạng dẻo chi tiết dẫn nhiệt cần được gắn chặt trong lỗ xuyên. Trước bước luồn, bước ủ để chi tiết dẫn nhiệt được thực hiện.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất tấm tản nhiệt dùng cho ví dụ, thiết bị điều chỉnh điện dùng cho phương tiện vận tải, thiết bị điện gia dụng, bộ phận LED, hoặc thiết bị công nghiệp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các linh kiện bán dẫn trong các mạch điện có xu hướng gia tăng mức tạo ra nhiệt vì các linh kiện bán dẫn sẽ có mật độ dòng cao và cường độ dòng cao. Cụ thể, linh kiện bán dẫn sử dụng Si gây ra lỗi và hư hỏng ở nhiệt độ môi trường bằng 100°C hoặc lớn hơn. Các linh kiện tạo ra nhiệt như các linh kiện bán dẫn như vậy hoặc các linh kiện tương tự, ví dụ, bộ phận chuyển mạch như tranzito lưỡng cực có cổng cách điện (Insulated Gate Bipolar Transistor - IGBT) và môđun điện thông minh (Intelligent Power Module - IPM).

Để làm nguội một cách hiệu quả các linh kiện tạo ra nhiệt, tấm tản nhiệt có đường tản nhiệt được sử dụng. Đường tản nhiệt được tạo ra trên phía đối diện với bề mặt gắn linh kiện ở nền. Cụ thể, nhiệt tạo ra từ linh kiện tạo ra nhiệt được dẫn đến phía mặt sau của nền (phía đối diện với bề mặt gắn linh kiện (bề mặt gắn) và phía mặt sau này được làm nguội bằng bộ tiêu nhiệt hoặc bộ phận tương tự.

Dưới dạng phương pháp tạo ra đường tản nhiệt, ví dụ, chi tiết dẫn nhiệt làm bằng kim loại có độ dẫn nhiệt cao (Cu, Al, hoặc chi tiết tương tự) được bố trí trong lỗ xuyên được tạo ra ở nền. Chi tiết dẫn nhiệt được gắn chặt trong lỗ xuyên. Kim loại được gắn chặt với lỗ xuyên bằng cách lắp sát sử dụng sự lắp ép và biến dạng đàn hồi, liên kết bằng chất dính hoặc hợp

kim hàn, hoặc phương pháp tương tự (ví dụ xem, tài liệu patent 1). Linh kiện tạo ra nhiệt được làm tản nhiệt như sau. Chi tiết dẫn nhiệt được kết hợp với linh kiện tạo ra nhiệt và nhiệt tạo ra từ linh kiện này được làm tản nhiệt ra bên ngoài qua chi tiết dẫn nhiệt (ví dụ, đồng dạng cọc).

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu patent:

Tài liệu patent 1: Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2010-263003 (JP2010-263003A).

Tuy nhiên, nếu chi tiết dẫn nhiệt được gắn chặt trong lỗ xuyên bằng cách lắp ép, ứng suất được tạo ra do sự lắp ép này. Điều này có thể tạo ra vết nứt trong vật liệu sợi composit được tấm trước (vật liệu composit làm bằng vải thủy tinh và nhựa epoxy) mà tạo ra lớp cách nhiệt của nền.

Nếu chi tiết dẫn nhiệt được gắn chặt trong lỗ xuyên bởi sự biến dạng đàn hồi, đường kính của chi tiết dẫn nhiệt được tạo ra nhỏ hơn so với đường kính của lỗ xuyên khi luồn chi tiết dẫn nhiệt vào lỗ xuyên. Sau khi luồn, chi tiết dẫn nhiệt được làm biến dạng dẻo bằng cách tạo áp để cố định. Tại thời điểm này, nếu các vị trí tấm của chi tiết dẫn nhiệt và lỗ xuyên không đồng tâm, khe hở có thể được tạo ra giữa đó. Nếu áp lực lớn được tác dụng để tạo ra biến dạng đàn hồi của chi tiết dẫn nhiệt, mức biến dạng đàn hồi của chi tiết dẫn nhiệt dần trải theo hướng kính không luôn giống nhau. Điều này cũng có thể tạo ra khe hở giữa chi tiết dẫn nhiệt và lỗ xuyên. Sự có mặt của khe hở như vậy có thể dẫn đến hư hỏng do sự thấm hợp kim hàn dùng để gắn linh kiện tạo ra nhiệt. Vì ứng suất mạnh được tác dụng lên nền ở phần không có khe hở, nên ứng suất này có thể làm vỡ lớp cách nhiệt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được đề xuất để giải quyết các vấn đề của các phương pháp thông thường nêu trên. Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất tấm tản nhiệt trong đó nền không bị vỡ và vết nứt không được tạo ra do

ứng suất từ chi tiết dẫn nhiệt cho dù chi tiết dẫn nhiệt được làm biến dạng dẻo để được gắn chặt trong lỗ xuyên.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất tấm tản nhiệt. Phương pháp này bao gồm: bước tạo ra bán thành phẩm nền để tạo ra bán thành phẩm nền có lớp cách nhiệt được làm bằng vật liệu nhựa cách nhiệt và lớp dẫn nhiệt được làm bằng vật liệu dẫn nhiệt trên lớp cách nhiệt; bước tạo ra lỗ xuyên để tạo ra lỗ xuyên có dạng gần như hình trụ, lỗ xuyên này xuyên qua bán sản phẩm nền; bước luồn để luồn chi tiết dẫn nhiệt cần được bố trí trong lỗ xuyên, chi tiết dẫn nhiệt này được làm bằng kim loại và có dạng gần như hình trụ; và bước làm biến dạng dẻo để làm biến dạng dẻo chi tiết dẫn nhiệt cần được gắn chặt trong lỗ xuyên, trong đó trước bước luồn thì bước ủ để ủ chi tiết dẫn nhiệt được thực hiện.

Tốt hơn nếu bước làm biến dạng dẻo được thực hiện bằng cách bố trí tấm đỡ ở một phía của bán sản phẩm nền để che lỗ xuyên và tiếp đó ép và làm cho chi tiết ép tỳ vào bề mặt ép của chi tiết dẫn nhiệt từ phía kia của bán sản phẩm nền, trong đó áp lực với chi tiết ép nhỏ hơn so với ứng suất nén vỡ của lớp cách nhiệt theo hướng vuông góc với hướng xuyên của lỗ xuyên.

Tốt hơn nếu khi chi tiết dẫn nhiệt được luồn vào lỗ xuyên trong bước luồn, khe hở bằng 100 μm hoặc nhỏ hơn được tạo ra giữa bề mặt chu vi ngoài của chi tiết dẫn nhiệt và bề mặt thành trong của lỗ xuyên, và chi tiết dẫn nhiệt có thể tích nằm trong khoảng từ 100% đến 110% đối với thể tích không gian trong lỗ xuyên.

Tốt hơn nếu khi chi tiết ép được đưa vào tiếp xúc ép với chi tiết dẫn nhiệt trong bước làm biến dạng dẻo, chi tiết ép nằm trong phạm vi của mép ngoài của bề mặt ép.

Ưu điểm của sáng chế

Theo sáng chế, trước khi luồn, bước ủ được thực hiện. Bước ủ này ủ sơ bộ chi tiết dẫn nhiệt. Điều này có thể loại bỏ ứng suất trong của vật liệu

dẫn nhiệt. Việc ủ chi tiết dẫn nhiệt có thể làm giảm ứng suất thử. Do vậy, trong bước làm biến dạng dẻo, chi tiết dẫn nhiệt có thể được thiết lập để được làm biến dạng dẻo ở áp suất tại đó bán sản phẩm nền không bị vỡ. Điều này cho phép chi tiết dẫn nhiệt được làm biến dạng dẻo mà không làm hỏng bán sản phẩm nền và được gắn chặt trong lỗ xuyên. Vì ứng suất thử có thể được thiết lập, có thể thu được kích cỡ của chi tiết dẫn nhiệt khi chi tiết dẫn nhiệt phình ra bởi mức biến dạng tại đó biến dạng đàn hồi bắt đầu. Do đó, khi chi tiết dẫn nhiệt được làm biến dạng dẻo trong bước làm biến dạng dẻo, khe hở không được tạo ra ở lỗ xuyên, bởi vậy cho phép gắn chặt đáng tin cậy chi tiết dẫn nhiệt.

Áp lực với chi tiết ép trong bước làm biến dạng dẻo được thiết lập nhỏ hơn so với ứng suất nén vỡ của lớp cách nhiệt tác dụng theo phương thẳng đứng đối với hướng xuyên của lỗ xuyên. Bởi vậy, cho dù áp lực được truyền trực tiếp đến lớp cách nhiệt, vết nứt hoặc hư hại tương tự không được tạo ra ở lớp cách nhiệt.

Khe hở giữa chi tiết dẫn nhiệt trước khi biến dạng dẻo và lỗ xuyên được thiết lập bằng 100 μm hoặc nhỏ hơn. Do vậy, chi tiết dẫn nhiệt và lỗ xuyên được cho tiếp xúc với nhau trong phạm vi trong đó chi tiết dẫn nhiệt giãn đều ra bên ngoài khi ép. Tức là, nhìn từ hướng ép, chi tiết dẫn nhiệt giãn đều ra bên ngoài trong khi duy trì hình dạng tròn của nó. Ngoài ra, thể tích của chi tiết dẫn nhiệt đối với thể tích không gian trong lỗ xuyên được thiết lập đến nằm trong khoảng từ 100% đến 110%. Với thể tích như vậy, chi tiết dẫn nhiệt và lỗ xuyên có thể tiếp xúc sát mà không có khe hở theo cách đáng tin cậy.

Trong bước làm biến dạng dẻo, khi chi tiết ép được ép để tiếp xúc với chi tiết dẫn nhiệt, chi tiết ép nằm trong phạm vi của mép ngoài của bề mặt ép. Do vậy, áp lực với chi tiết ép không tác động trực tiếp lên bán sản phẩm nền. Do đó, sự phá hỏng bán sản phẩm nền có thể được ngăn chặn. Cho dù

thể tích của chi tiết dẫn nhiệt là nhỏ và do đó toàn bộ bề mặt chu vi của chi tiết dẫn nhiệt không tiếp xúc sát lỗ xuyên, nhưng chi tiết ép có thể được gắn vào trong tiết dẫn nhiệt, và chi tiết dẫn nhiệt có thể còn được ép và làm giãn theo hướng kính. Do đó, chi tiết dẫn nhiệt có thể được gắn chặt đáng tin cậy với lỗ xuyên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ thể hiện phương pháp sản xuất tấm tản nhiệt theo sáng chế.

FIG.2 là hình vẽ sơ lược minh họa phương pháp sản xuất tấm tản nhiệt theo sáng chế theo trình tự.

FIG.3 là hình vẽ sơ lược minh họa phương pháp sản xuất tấm tản nhiệt theo sáng chế theo trình tự.

FIG.4 là hình vẽ sơ lược minh họa phương pháp sản xuất tấm tản nhiệt theo sáng chế theo trình tự.

FIG.5 là hình vẽ sơ lược minh họa phương pháp sản xuất tấm tản nhiệt theo sáng chế theo trình tự.

FIG.6 là hình vẽ sơ lược minh họa phương pháp sản xuất tấm tản nhiệt theo sáng chế theo trình tự.

FIG.7 là hình vẽ sơ lược minh họa phương pháp sản xuất tấm tản nhiệt theo sáng chế theo trình tự.

FIG.8 là hình vẽ sơ lược minh họa phương pháp sản xuất tấm tản nhiệt theo sáng chế theo trình tự.

FIG.9 là hình vẽ sơ lược minh họa phương pháp sản xuất tấm tản nhiệt theo sáng chế theo trình tự.

FIG.10 là hình vẽ sơ lược minh họa phương pháp sản xuất tấm tản nhiệt theo sáng chế theo trình tự.

FIG.11 là hình vẽ sơ lược minh họa phương pháp sản xuất tấm tản nhiệt theo sáng chế theo trình tự.

FIG.12 là hình vẽ sơ lược minh họa phương pháp sản xuất tấm tản nhiệt theo sáng chế theo trình tự.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp sản xuất tấm tản nhiệt theo sáng chế sẽ được mô tả dựa vào sơ đồ trên FIG.1. Bước bất kỳ trong số các bước từ bước tạo ra bán thành phẩm nền (Bước S1) đến bước mạ (Bước S3) và bước tạo hình dạng (Bước S4) đến bước bố trí thẳng hàng (Bước S6) có thể được thực hiện trước tiên hoặc có thể được thực hiện đồng thời.

Trong bước tạo ra bán sản phẩm nền (Bước S1), bán thành phẩm nền 1 minh họa trên FIG.2 được sản xuất. Trong ví dụ trên FIG.2, bán sản phẩm nền 1 được tạo ra dưới dạng nền có bốn lớp. Bán sản phẩm nền 1 bao gồm lớp dẫn nhiệt 2 được làm bằng vật liệu dẫn nhiệt tạo ra mẫu dẫn nhiệt. Bốn lớp dẫn nhiệt 2 được tạo ra qua các lớp cách nhiệt 3. Một cách chi tiết, bán sản phẩm nền 1 bao gồm hai tấm một mặt 4a và một tấm hai mặt 4b. Tấm một mặt 4a bao gồm lớp dẫn nhiệt 2 tạo ra chỉ ở một mặt của lớp cách nhiệt 3 trong khi tấm hai mặt 4b bao gồm các lớp dẫn nhiệt 2 tạo ra ở cả hai mặt của lớp cách nhiệt 3. Tấm một mặt 4a nằm giữa tấm hai mặt 4b, bởi vậy tấm nhiều lớp gồm bốn lớp được tạo ra bằng cách xếp lớp tấm này. Ở đây, lớp cách nhiệt 3 được làm bằng vật liệu nhựa cách nhiệt, ví dụ, vật liệu sợi composit được tẩm trước. Lớp dẫn nhiệt 2 được làm bằng vật liệu dẫn nhiệt, ví dụ, đồng. Miền là lớp cách nhiệt 3 và lớp dẫn nhiệt 2 được xếp lớp, số lớp xếp lớp của bán sản phẩm nền 1 có thể được chọn một cách thích hợp.

Tiếp theo, bước tạo ra lỗ xuyên (bước S2) được thực hiện. Trong bước này, như minh họa trên FIG.3, lỗ xuyên 5 xuyên qua bán sản phẩm nền 1 được tạo ra. Lỗ xuyên 5 được khoan bằng, ví dụ, khoan và laze. Hình dạng lỗ sau khi khoan là gần như dạng hình trụ. Do vậy, nhìn từ hướng khoan, bề mặt thành trong của lỗ xuyên 5 có dạng hình tròn.

Tiếp theo, bước mạ (Bước S3) được thực hiện. Trong bước này, bán sản phẩm nền 1 trên đó lỗ xuyên 5 được tạo ra được mạ. Bước mạ được thực hiện trên toàn bộ bề mặt của bán sản phẩm nền 1. Do vậy, màng mạ 6 lắng phủ bởi bước mạ được tạo ra ở cả hai mặt của bán sản phẩm nền 1 và bề mặt thành trong của lỗ xuyên 5 như minh họa trên FIG.4. Bởi vậy, vì màng mạ 6 che toàn bộ bề mặt của bán sản phẩm nền 1 và lỗ xuyên 5, nên cho dù che bằng màng mạ 6 thì hình dạng ngoài của bán sản phẩm nền 1 và lỗ xuyên 5 vẫn gần như không thay đổi ngay cả sau bước mạ. Do vậy, trạng thái trong đó màng mạ 6 được bố trí giữa các bề mặt của bán sản phẩm nền 1 và bề mặt thành trong của lỗ xuyên 5 cũng có thể được gọi là bề mặt của bán sản phẩm nền 1 và bề mặt thành trong của lỗ xuyên 5.

Trong khi đó, bước tạo hình dạng (Bước S4) được thực hiện. Bước tạo hình dạng này là bước để tạo ra hình dạng của chi tiết dẫn nhiệt 7 cần được luồn vào lỗ xuyên 5. Tức là, trong bước tạo hình dạng, vật liệu tấm và vật liệu thanh bằng kim loại được gia công trên máy để có dạng gần như hình trụ. Ví dụ, tấm kim loại được dập lỗ để có hình dạng gần như hình trụ và vật liệu thanh dài có hình dạng gần như hình trụ được cắt theo độ dài định trước một cách thích hợp. Điều này cho phép có được hình dạng của chi tiết dẫn nhiệt 7. Dưới dạng vật liệu của chi tiết dẫn nhiệt 7, vật liệu kim loại có tính truyền nhiệt, ví dụ, đồng được sử dụng.

Tiếp theo, bước ủ (Bước S5) được thực hiện. Trong bước này, chi tiết dẫn nhiệt 7 thu được ở bước S4 được ủ. Cụ thể, chi tiết dẫn nhiệt 7 được gia nhiệt trong khí trơ và tiếp đó được làm nguội. Ở đây, chi tiết dẫn nhiệt 7 sau khi ủ được thiết kế để có 0,2% ứng suất thử bằng 10 MPa hoặc nhỏ hơn. Tiếp đó, bước bố trí thẳng hàng (Bước S6) được thực hiện. Bước này bố trí các chi tiết dẫn nhiệt đã được ủ 7 thẳng hàng với các lỗ xuyên 5 tương ứng của bán sản phẩm nền 1. Trong sự bố trí thẳng hàng các chi tiết dẫn nhiệt 7 này, các chi tiết dẫn nhiệt 7 tương ứng được bố trí bằng cách được đặt vào vật liệu mang có các chỗ lõm ở các vị trí tương ứng với các vị trí của các lỗ

xuyên 5. Tại thời điểm này, sự rung các vật liệu mang đưa một cách tự động các chi tiết dẫn nhiệt 7 vào các chỗ lõm. Bước bố trí thẳng hàng này được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị bố trí thẳng hàng có bán trên thị trường.

Tiếp đó, bước luồn (Bước S7) được thực hiện. Trong bước này, chi tiết dẫn nhiệt 7 được luồn vào lỗ xuyên 5. Do vậy, như minh họa trên FIG.5, chi tiết dẫn nhiệt 7 được đặt trong lỗ xuyên 5. Tại thời điểm này, khe hở G bằng 100 μ m hoặc nhỏ hơn được tạo ra giữa bề mặt chu vi ngoài của chi tiết dẫn nhiệt 7 và bề mặt thành trong của lỗ xuyên 5 (trong ví dụ trên FIG.5, màng mạ 6 trong lỗ xuyên 5). Tiếp đó, thể tích của chi tiết dẫn nhiệt 7 đối với thể tích không gian trong lỗ xuyên 5 (trong ví dụ trên FIG.5, thể tích không gian trong màng mạ 6 trong lỗ xuyên 5) nằm trong khoảng từ 100% đến 110%. Do vậy, vì đường kính của chi tiết dẫn nhiệt 7 nhỏ hơn so với đường kính của lỗ xuyên 5, nên chi tiết dẫn nhiệt 7 nhô ra khỏi lỗ xuyên 5. Vì đường kính ngoài của chi tiết dẫn nhiệt 7 nhỏ hơn so với đường kính trong của lỗ xuyên 5 (trong ví dụ trên FIG.5, lỗ xuyên tạo ra trong màng mạ 6). Do đó, khi luồn chi tiết dẫn nhiệt 7 vào, chi tiết dẫn nhiệt 7 không được lấp ép trong lỗ xuyên 5. Do vậy, bán sản phẩm nền 1 không bị hư hại trong quá trình luồn vào.

Tiếp theo, bước làm biến dạng dẻo (Bước S8) được thực hiện. Nhờ bước làm biến dạng dẻo này, chi tiết dẫn nhiệt 7 được gắn chặt trong lỗ xuyên 5, và bởi vậy tấm tản nhiệt 15 được sản xuất. Đối với sự biến dạng dẻo của chi tiết dẫn nhiệt 7, bán sản phẩm nền 1 được bố trí với thiết bị ép. Thiết bị ép này bao gồm tấm đỡ 8 trên đó bán sản phẩm nền 1 được bố trí. Tức là, tấm đỡ 8 được bố trí để che lỗ xuyên 5 ở một phía của bán sản phẩm nền 1. Với trạng thái này, chi tiết ép 9 được ép tỳ vào chi tiết dẫn nhiệt 7 từ phía kia của nó trong đó tấm đỡ 8 được bố trí. Cụ thể, như minh họa trên FIG.6, mặt đầu ở phía trong đó chi tiết dẫn nhiệt 7 nhô ra khỏi lỗ xuyên 5 có tác dụng như bề mặt ép 10. Chi tiết ép 9 được ép tỳ vào bề mặt ép 10.

Chi tiết ép 9 còn ép chi tiết dẫn nhiệt 7 theo chiều dọc của lỗ xuyên 5, tức là, chiều mũi tên P.

Nhờ được ép bằng chi tiết ép 9, chi tiết dẫn nhiệt 7 tỳ vào tấm đỡ 8. Nhờ được ép thêm nữa, chi tiết dẫn nhiệt 7 được giãn ra bên ngoài. Tức là, chi tiết dẫn nhiệt 7 giãn ra theo hướng kính và tiếp xúc với bề mặt thành trong của lỗ xuyên 5. Việc ép chi tiết dẫn nhiệt bằng kim loại 7 ở mức lớn hơn 0,2% ứng suất thử làm biến dạng dẻo chi tiết dẫn nhiệt 7. Bởi vậy, như minh họa trên FIG.7, chi tiết dẫn nhiệt 7 được gắn chặt trong sự tiếp xúc sát với lỗ xuyên 5.

Tại thời điểm này, vì bước ủ mà ủ sơ bộ chi tiết dẫn nhiệt 7 được thực hiện trước bước luôn nêu trên, điều này loại bỏ ứng suất trong của vật liệu dẫn nhiệt. Bởi vậy, ứng suất thử nêu trên có thể được điều chỉnh. Tức là, ứng suất thử của vật liệu làm chi tiết dẫn nhiệt 7 được làm giảm bằng bước ủ. Do vậy, trong bước làm biến dạng dẻo, chi tiết dẫn nhiệt 7 có thể được bố trí để được làm biến dạng dẻo ở áp lực tại đó bán sản phẩm nền 1 không bị vỡ. Điều này cho phép chi tiết dẫn nhiệt 7 được biến dạng dẻo mà không có sự phá hỏng bán sản phẩm nền 1 và được gắn chặt trong lỗ xuyên 5. Vì ứng suất thử có thể được điều chỉnh bằng cách thực hiện bước ủ, nên có thể thu được kích cỡ của chi tiết dẫn nhiệt 7 khi chi tiết dẫn nhiệt 7 phình ra bởi mức biến dạng tại đó sự biến dạng dẻo bắt đầu. Do vậy, đường kính trong của lỗ xuyên 5 có thể được thiết lập khi xét đến mức phình ra. Do đó, khi chi tiết dẫn nhiệt 7 được làm biến dạng dẻo trong bước làm biến dạng dẻo, khe hở không được tạo ra ở lỗ xuyên 5, bởi vậy cho phép gắn chặt đáng tin cậy chi tiết dẫn nhiệt 7. Cụ thể, thiết lập khe hở G nêu trên hẹp, 100 μm hoặc nhỏ hơn, chi tiết dẫn nhiệt 7 giãn ra theo hướng kính trong khi duy trì tính chất tròn hoàn hảo của nó (hình dạng tròn được giữ đều khi nhìn từ hướng ép). Trong quá trình giãn đều ra bên ngoài, chi tiết dẫn nhiệt 7 tiếp xúc với lỗ xuyên 5. Để chi tiết dẫn nhiệt 7 tiếp xúc đáng tin cậy với bề mặt thành trong của các lỗ xuyên 5, như nêu trên, thể tích của chi tiết dẫn nhiệt

7 đối với thể tích không gian trong lỗ xuyên 5 được thiết lập nằm trong khoảng từ 100% đến 110%. Với thể tích như vậy, chi tiết dẫn nhiệt 7 và lỗ xuyên 5 có thể được làm cho tiếp xúc sát với nhau mà không có khe hở theo cách đáng tin cậy.

Ngoài ra, đối với việc thiết lập khe hở G bằng 100 μm hoặc nhỏ hơn được mô tả. Giả sử rằng chi tiết dẫn nhiệt 7 tạo ra bằng cọc đồng có 0,2% ứng suất thử bằng 10 MPa hoặc nhỏ hơn. Khi chi tiết dẫn nhiệt 7 được ép bằng chi tiết ép 9 và biến dạng do ép, tính chất tròn hoàn hảo của chi tiết dẫn nhiệt 7 nhìn từ hướng ép bị hỏng. Tại thời điểm này, mức lệch 100 μm được tạo ra từ tâm đến mép ngoài của chi tiết dẫn nhiệt 7 ở mức biến dạng bằng 10%. Do vậy, ưu tiên là mức biến dạng tạo ra ở chi tiết dẫn nhiệt 7 trong bước làm biến dạng dẻo là 10% hoặc nhỏ hơn. Với mức biến dạng như vậy, nếu khe hở G bằng 100 μm hoặc lớn hơn, tính chất tròn hoàn hảo bị phá vỡ hơn nữa bởi việc ép. Điều này làm cho vị trí tâm của chi tiết dẫn nhiệt 7 được dịch chuyển phần lớn khỏi các vị trí tâm của các lỗ xuyên 5 khi chi tiết dẫn nhiệt 7 được luồn trong bước luồn. Sau khi ép, một phần mà ở đó chi tiết dẫn nhiệt 7 và lỗ xuyên 5 không tiếp xúc sát được tạo ra. Do vậy, tốt hơn nếu khe hở G bằng 100 μm hoặc nhỏ hơn. Ngoài ra, với khe hở G bằng 100 μm hoặc nhỏ hơn, cho dù có khe hở với lỗ xuyên 5 sau sự biến dạng dẻo của chi tiết dẫn nhiệt 7, thì khe hở này khoảng vài chục μm . Do đó, bước mạ có thể che đủ khe hở này. Điều này cho phép thực hiện dễ dàng sự xử lý sau chỉ trong trường hợp (bước mạ nắp mô tả dưới đây).

Áp lực với chi tiết ép 9 được thiết lập nhỏ hơn so với ứng suất nén vỡ của lớp cách nhiệt 3 theo phương thẳng đứng đối với hướng xuyên (chiều dọc) của lỗ xuyên 5. Với sự thiết lập này, cho dù áp lực được truyền trực tiếp đến lớp cách nhiệt 3 thì vết nứt hoặc hư hại tương tự không được tạo ra ở lớp cách nhiệt 3. Ngoài ra, khi áp lực được thiết lập nhỏ hơn so với ứng suất nén vỡ của màng mạ 6 tạo ra ở bề mặt thành trong của các lỗ xuyên 5,

màng mạ 6 trong lỗ xuyên 5 không bị ảnh hưởng. Cụ thể, ứng suất nén vỡ của màng mạ 6 là khoảng 300 MPa, và ứng suất nén vỡ của lớp cách nhiệt 3 làm bằng vật liệu sợi composit được tẩm trước nằm trong khoảng từ 250 MPa đến 350 MPa. Do vậy, tốt hơn nếu áp lực với chi tiết ép 9 là 250 MPa hoặc nhỏ hơn.

Như có thể thấy trên FIG.6, chi tiết ép 9 nằm trong phạm vi của mép ngoài của bề mặt ép 10. Tức là, trong quá trình ép, chi tiết ép 9 không nhô ra bên ngoài ra khỏi bề mặt ép 10. Do vậy, cho dù chi tiết ép 9 đến đường bề mặt của bán sản phẩm nền 1, chi tiết ép 9 cũng không tỳ vào bề mặt của bán sản phẩm nền 1. Nói cách khác, áp lực với chi tiết ép 9 không tác động lên bán sản phẩm nền 1 một cách trực tiếp. Do vậy, sự phá hỏng bán sản phẩm nền 1 trong bước làm biến dạng dẻo có thể được ngăn chặn. Cho dù thể tích của chi tiết dẫn nhiệt 7 là nhỏ và do đó toàn bộ bề mặt chu vi của chi tiết dẫn nhiệt 7 không tiếp xúc sát với lỗ xuyên 5 ngay cả khi chi tiết ép 9 được ép bằng cách được ép xuống dưới đến đường bề mặt của bán sản phẩm nền 1, chi tiết ép 9 có thể được gắn trong chi tiết dẫn nhiệt 7 và chi tiết dẫn nhiệt 7 còn có thể được ép và giãn ra theo hướng kính. Do vậy, chi tiết dẫn nhiệt 7 có thể được gắn chặt đáng tin cậy với lỗ xuyên 5. Việc ép bằng chi tiết ép 9 này được thực hiện bằng cách đập chi tiết ép 9 vào chi tiết dẫn nhiệt 7 bằng chuyển động qua lại. Tức là, bước làm biến dạng dẻo động được thực hiện trên chi tiết dẫn nhiệt 7. Bước làm biến dạng dẻo động này tác dụng ứng suất tức thời lớn hơn so với ứng suất tức thời bởi bước làm biến dạng dẻo tĩnh. Lý do khác để chi tiết ép 9 được thiết lập để không tiếp xúc trực tiếp với bán sản phẩm nền 1 là như sau. Ứng suất ép lớn như vậy không được tác động lên bán sản phẩm nền 1 để ngăn không cho bán sản phẩm nền 1 bị vỡ.

Trong bước làm biến dạng dẻo, một phần của chi tiết dẫn nhiệt 7 nhô ra khỏi lỗ xuyên 5 được xử lý để là mặt phẳng với bề mặt của bán sản phẩm nền 1 bằng cách đánh bóng vật lý như đánh bóng bằng vải mềm.

Tiếp theo, bước mạ nắp (Bước S9) được thực hiện. Bước này được thực hiện khi chi tiết dẫn nhiệt 7 và màng mạ 6 tạo ra ở bề mặt thành trong của các lỗ xuyên 5 không tiếp xúc sát hoàn toàn trong bước làm biến dạng dẻo như minh họa trên FIG.8, và khe hở được tạo ra. Cụ thể, việc thực hiện bước mạ đồng trên tấm tản nhiệt 15 tạo ra lớp mạ nắp 19. Trong trường hợp này, lớp mạ nắp 19 cũng được chèn vào khe hở. Bước mạ nắp này đảm bảo sự bịt kín hoàn toàn giữa chi tiết dẫn nhiệt 7 và lỗ xuyên 5. Bước này ngăn chặn hoàn toàn hợp kim hàn dùng để gắn linh kiện trong quy trình tiếp theo không cho đi vào lỗ xuyên 5 qua khe hở. Việc ngăn chặn sự xâm nhập của hợp kim hàn có thể ngăn chặn sự giảm lượng hợp kim hàn dùng để gắn linh kiện. Điều này cũng có thể ngăn không cho hợp kim hàn đi vào và nhô ra khỏi bề mặt ở phía đối diện, bởi vậy độ phẳng ở bề mặt phía đối diện cũng có thể được đảm bảo. Lớp mạ nắp 19 được loại bỏ một cách thích hợp. Để thuận tiện, lớp mạ nắp 19 được loại bỏ trên các hình vẽ tiếp theo.

Tiếp theo, bước tạo ra mạch (Bước S10) được thực hiện. Trong bước này, màng mạ 6 tạo ra trên bề mặt của tấm tản nhiệt 15 được loại bỏ bằng, ví dụ, quy trình khắc mòn và mẫu dẫn nhiệt 11 như minh họa trên FIG.9 được tạo ra.

Tiếp đó, bước phủ lớp cản hợp kim hàn (Bước S11) được thực hiện. Trong bước này, như minh họa trên FIG.10, lớp cản hợp kim hàn 12 làm bằng vật liệu cách nhiệt được phủ lên cả hai mặt của tấm tản nhiệt 15.

Tiếp đó, bước tạo ra vùng nối điện (Bước S12) được thực hiện. Trong bước này, như minh họa trên FIG.11, lớp cản hợp kim hàn 12 được loại bỏ một phần để lộ ra một vùng ở đó linh kiện điện hoặc linh kiện điện tử 13 được gắn dưới dạng vùng nối điện 14. Các vùng nối điện 14 được tạo ra tương ứng với cả hai bề mặt tương ứng của tấm tản nhiệt 15. Việc loại bỏ lớp cản hợp kim hàn 12 mất khoảng một giờ ở môi trường 150°C. Nhiệt độ này lớn hơn nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_g (140°C) của lớp cách nhiệt 3 làm bằng vật liệu sợi composit được tẩm trước; tuy nhiên, như nêu trên, chỉ

tiết dẫn nhiệt 7 được ủ. Do đó, ứng suất bên trong mảnh không tồn tại ở chi tiết dẫn nhiệt 7. Do vậy, vết nứt không được tạo ra ở lớp cách nhiệt 3 ở nhiệt độ này.

Tiếp đó, bước gắn linh kiện (Bước S13) được thực hiện. Trong bước này, như minh họa trên FIG.12, linh kiện 13 được gắn trên vùng nối điện 14 bằng hợp kim hàn 16. Bước này liên kết nhiệt linh kiện 13 và chi tiết dẫn nhiệt 7 qua hợp kim hàn 16. Tức là, đường tản nhiệt dùng cho nhiệt tạo ra từ linh kiện 13 được đảm bảo. Linh kiện 13 và chi tiết dẫn nhiệt 7 có thể được liên kết nhiệt bằng cách sử dụng nhựa dẫn nhiệt và tấm truyền nhiệt, ví dụ, hơn là hợp kim hàn 16. Với bề mặt của vùng nối điện 14 ở phía đối diện của bề mặt trên đó linh kiện 13 được gắn, tấm dẫn nhiệt 17 được làm bằng vật liệu dẫn nhiệt được dán. Bộ tiêu nhiệt 18 được gắn tiếp xúc với tấm dẫn nhiệt 17.

Danh sách số chỉ dẫn

- 1 bán thành phẩm nền
- 2 lớp dẫn nhiệt
- 3 lớp cách nhiệt
- 4a tấm một mặt
- 4b tấm hai mặt
- 5 lỗ xuyên
- 6 màng mạ
- 7 chi tiết dẫn nhiệt
- 8 tấm đỡ
- 9 chi tiết ép
- 10 bề mặt ép
- 11 mẫu dẫn nhiệt
- 12 lớp cản hợp kim hàn
- 13 linh kiện
- 14 vùng nối điện

- 15 tấm tản nhiệt
- 16 hộp kim hàn
- 17 tấm dẫn nhiệt
- 18 bộ tiêu nhiệt
- 19 lớp mạ nấp

20584

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất tấm tản nhiệt, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

tạo hình nền trung gian với lớp cách nhiệt được làm từ nhựa cách nhiệt và lớp dẫn nhiệt được làm từ vật liệu dẫn nhiệt trên lớp cách nhiệt này;

tạo hình lỗ thông có dạng gần như hình trụ, lỗ thông này xuyên qua lớp nền trung gian;

lồng chi tiết dẫn nhiệt để được bố trí trong lỗ thông, chi tiết dẫn nhiệt này được làm từ kim loại và có dạng hầu như hình trụ; và

làm biến dạng dẻo chi tiết dẫn nhiệt để được giữ chặt vào lỗ thông;

trong đó trước bước lồng, thực hiện việc tôi chi tiết chi tiết dẫn nhiệt này;

trong đó bước biến dạng dẻo được thực hiện bằng cách bố trí tấm đỡ ở một mặt bên của nền trung gian để chặn lỗ thông và sau đó cho bộ phận chịu ép để ép và tiếp xúc tựa vào bề mặt ép của chi tiết dẫn nhiệt từ mặt kia của nền trung gian; và

trong đó khi bộ phận ép được cho tiếp xúc ép với chi tiết dẫn nhiệt ở bước biến dạng dẻo, bộ phận ép nằm trong khoảng mép ngoài của bề mặt ép và đường kính của bộ phận ép nhỏ hơn đường kính của lỗ thông mà chi tiết dẫn nhiệt được lắp vào.

2. Phương pháp sản xuất tấm tản nhiệt theo điểm 1, trong đó khi chi tiết dẫn nhiệt được lồng vào trong lỗ thông ở bước lồng vào, khe hở 100 μ m hoặc nhỏ hơn được tạo ra giữa bề mặt theo chu vi ngoài của chi tiết dẫn nhiệt và bề mặt thành trong của lỗ thông và chi tiết dẫn nhiệt có thể tích nằm trong khoảng từ 100% đến 110% tương đối với thể tích trong không gian trong lỗ thông.

FIG.1

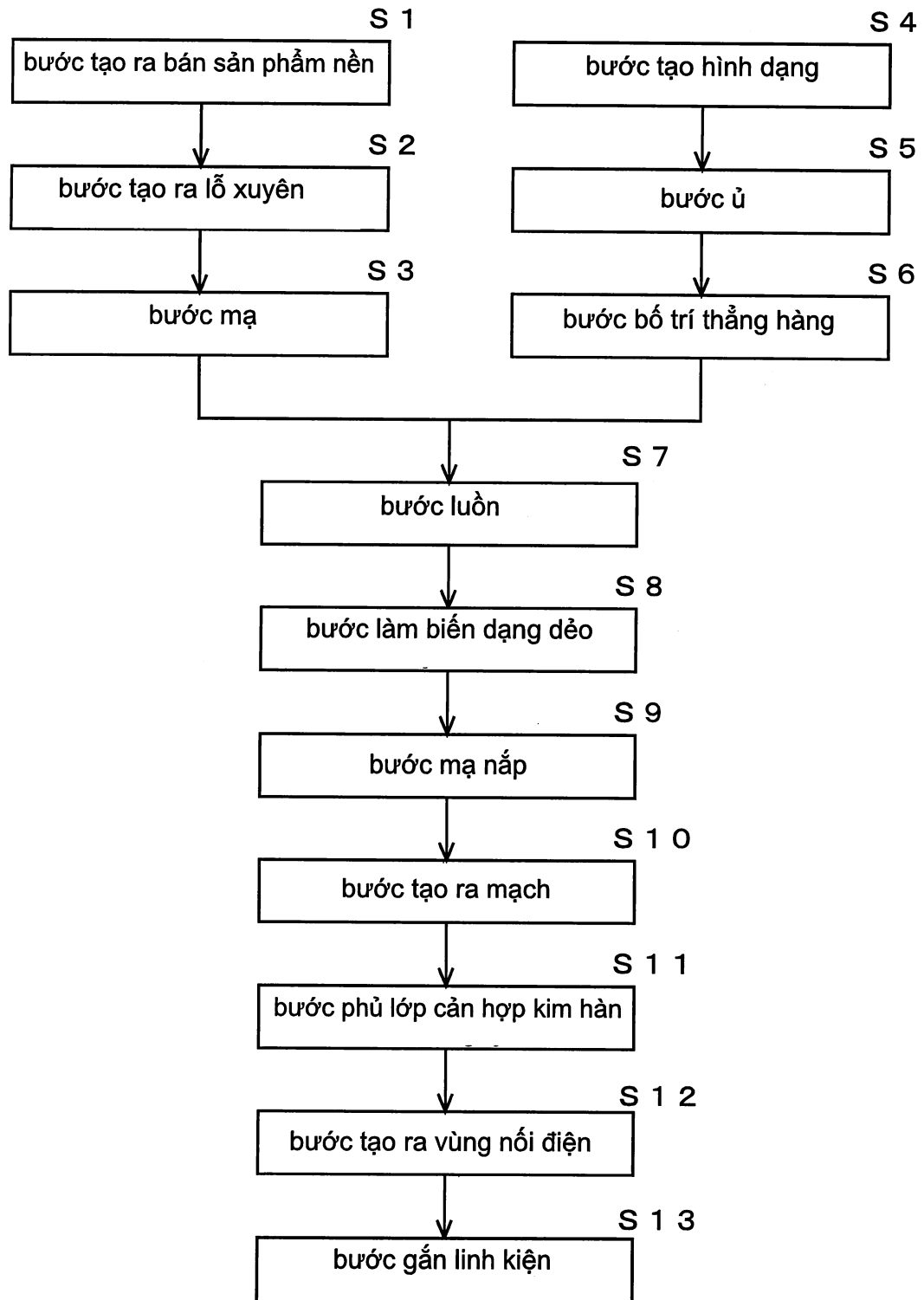


FIG. 2

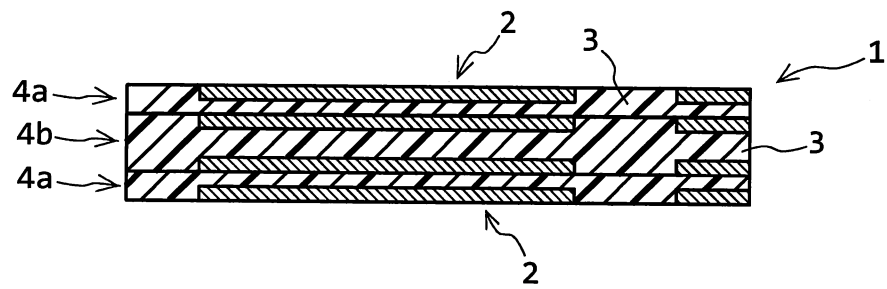


FIG. 3

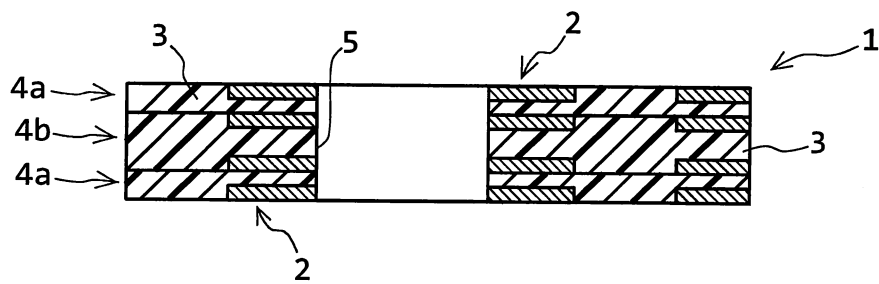


FIG. 4

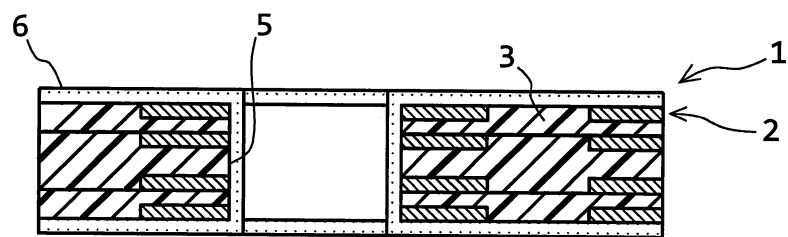


FIG. 5

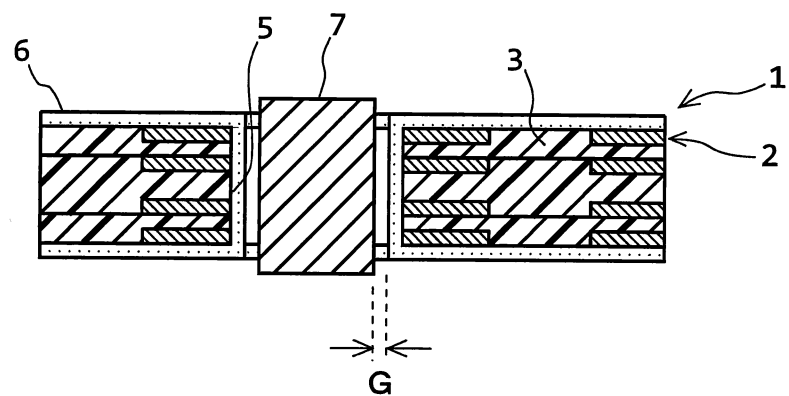


FIG. 6

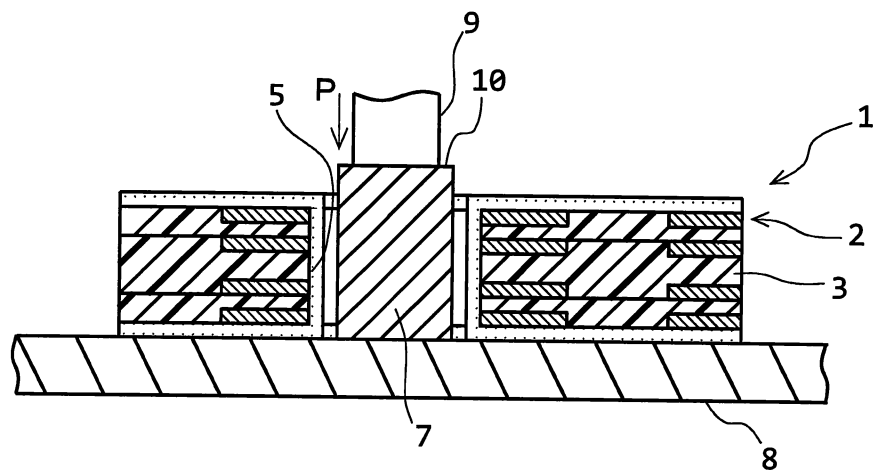


FIG. 7

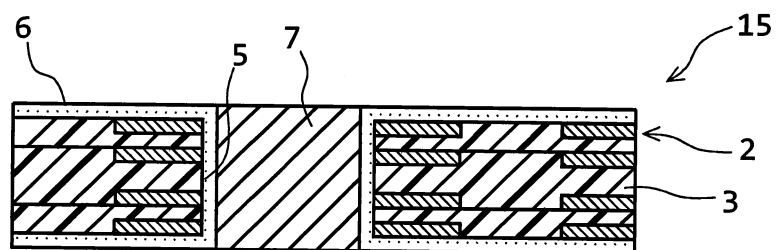


FIG. 8

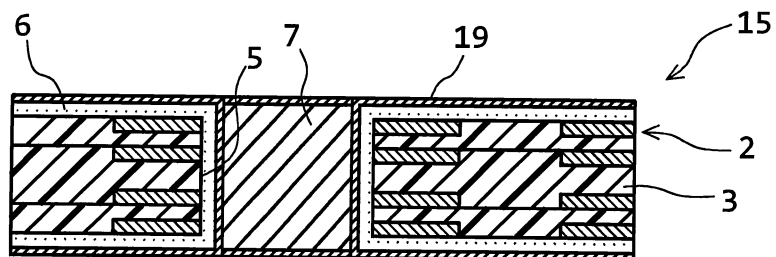


FIG. 9

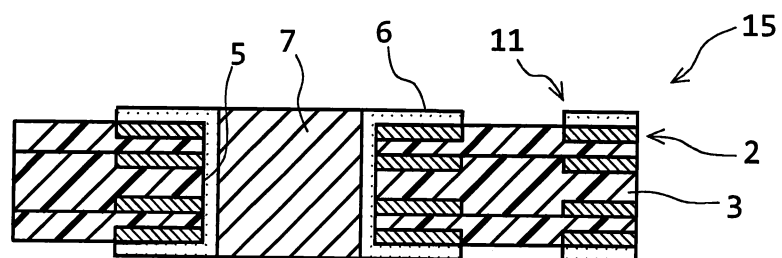


FIG.10

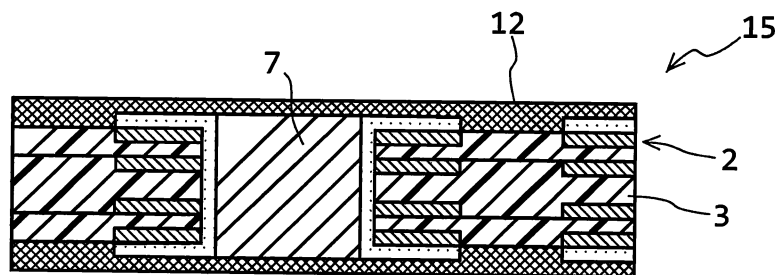


FIG.11

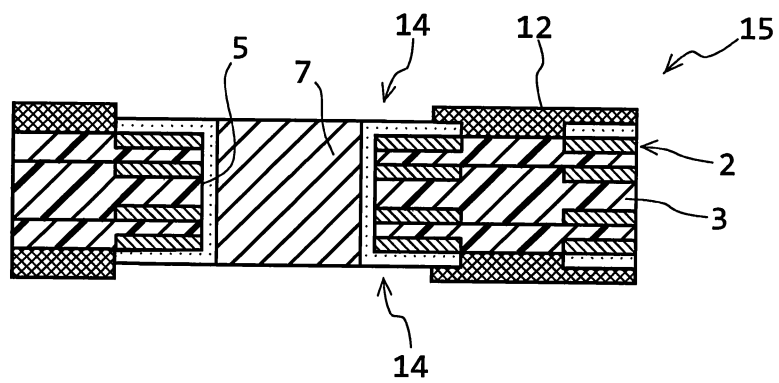


FIG.12

