



(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)



1-0030666

(51)⁷ H01R 11/01; H01R 43/00

(13) B

(21) 1-2016-02539

(22) 10/12/2014

(86) PCT/JP2014/082640 10/12/2014

(87) WO 2015/093362 25/06/2015

(30) 2013-259194 16/12/2013 JP; 2014-235554 20/11/2014 JP

(45) 25/01/2022 406

(43) 25/08/2016 341A

(73) Dexerials Corporation (JP)

Gate City Osaki, East Tower 8F, 1-11-2, Osaki, Shinagawa-ku, Tokyo 1410032,
Japan

(72) YAMADA, Yasunobu (JP); SEKIGUCHI, Morio (JP); KUMAKURA, Susumu (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT THÂN LẮP VÀ MÀNG DẪN ĐIỆN DỊ HƯỚNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất thân lắp bao gồm các bước: bước lắp để lắp linh kiện điện tử lên trên bảng nối dây thông qua màng dẫn điện dị hướng chứa chất kết dính có nhựa epoxy làm thành phần chính và các hạt dẫn điện có độ cứng ép (K) bằng 500 kgf/mm² hoặc cao hơn khi bị biến dạng ép bằng 10%, trong đó mối tương quan giữa độ dày (A) của chất kết dính và đường kính hạt trung bình (B) là $0,6 \leq B / A \leq 1,5$ và mô đun đàn hồi của chất kết dính sau khi đóng rắn bằng 50 MPa hoặc cao hơn ở 100°C; và bước lắp lại để tách cơ học để tháo linh kiện điện tử và bảng nối dây trong trường hợp phát sinh vấn đề khi lắp ở bước lắp và sử dụng lại bảng nối dây này để thực hiện bước lắp.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất thân lắp và màng dẫn điện dị hướng để nối điện và cơ học các linh kiện điện tử tương ứng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, màng dẫn điện dị hướng (anisotropic conductive film - ACF) trong đó các hạt dẫn điện được phân tán trong chất kết dính cách điện thường được sử dụng làm màng liên kết để nối điện linh kiện điện tử tương ứng. Các phần điện cực liên kết bằng cách ép nhiệt của linh kiện điện tử tương ứng nối điện cơ học thông qua ACF cho phép tạo thành mối nối điện theo hướng lực tác dụng thông qua các hạt dẫn điện trong khi vẫn giữ được trạng thái cách điện giữa hai điện cực liền kề nhau; ngoài ra, linh kiện điện tử tương ứng được giữ chặt không tách khỏi nhau.

Một vấn đề thường phát sinh khi liên kết bằng ACF so với liên kết bằng cách hàn là việc khó gia công lại. Trong trường hợp liên kết bằng cách hàn, các linh kiện dễ rời khỏi nhau và khi liên kết lại cần phải làm nóng sản phẩm cần gia công lại. Ngược lại, trong trường hợp các sản phẩm cần gia công lại có mối nối bằng ACF thì khi tháo một linh kiện như mạch in mềm (FPC - flexible printed circuit), do linh kiện điện tử tương ứng đã được gắn chặt vào nhau bằng ACF, nên mẫu mạch FPC có thể bị hư hỏng. Ngoài ra, khi tách FPC có ACF đã đóng rắn lưu lại trên linh kiện đối diện, thì phải bồi tác nhân chỉnh sửa chuyên dùng và cho phép có một khoảng thời gian dài sau khi lấy FPC ra bằng cách, ví dụ, sử dụng tấm bông.

Để khắc phục các khó khăn này, tài liệu PLT 1 mô tả một kỹ thuật cho phép liên kết bằng cách ép lại mà không sử dụng tác nhân chỉnh sửa, trong đó ACF đã đóng rắn được phép lưu lại và một ACF mới được đưa vào. Tuy nhiên, trong kỹ thuật được mô tả trong tài liệu PLT 1, do yêu cầu mô đun đàn hồi phải bằng 10MPa hoặc thấp hơn ở nhiệt độ 150°C đối với sản phẩm ACF đóng rắn nên khó thu được mối nối ACF có độ tin cậy cao (có khả năng chịu nhiệt).

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu Patent

PLT 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2010-272545

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật được giải quyết bằng sáng chế

Xem xét vấn đề nêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất thân lắp và màng dẫn điện dị hướng cho phép việc gia công lại được thực hiện dễ dàng và đồng thời thu được mối nối có độ tin cậy cao.

Giải pháp cho vấn đề

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất thân lắp bao gồm: bước lắp để lắp linh kiện điện tử lên trên bảng nối dây thông qua màng dẫn điện dị hướng chứa chất kết dính có nhựa epoxy làm thành phần chính và các hạt dẫn điện có độ cứng ép K bằng 500 kgf/mm^2 hoặc cao hơn khi bị biến dạng ép bằng 10%, trong đó mối tương quan giữa độ dày A của chất kết dính với đường kính hạt trung bình B là $0,6 \leq B / A \leq 1,5$ và môđun đàn hồi của chất kết dính sau khi đóng rắn là 50 MPa hoặc cao hơn ở 100°C ; và bước lắp lại để bóc tách cơ học để tháo linh kiện điện tử và bảng nối dây trong trường hợp phát sinh vấn đề trong bước lắp và sử dụng lại bảng nối dây này để thực hiện bước lắp.

Ngoài ra, màng dẫn điện dị hướng theo sáng chế chứa nhựa epoxy làm thành phần chính và các hạt dẫn điện có độ cứng ép K bằng 500 kgf/mm^2 hoặc cao hơn khi bị biến dạng ép bằng 10%; trong đó mối tương quan giữa độ dày A của chất kết dính và đường kính hạt trung bình B là $0,6 \leq B / A \leq 1,5$; và trong đó chất kết dính có môđun đàn hồi sau khi đóng rắn bằng 50 MPa hoặc cao hơn ở 100°C .

Ưu điểm của sáng chế

Theo sáng chế, sự hư hỏng hoặc biến dạng của các bản mạch có thể được hạn chế và do việc dẫn điện luôn có thể được đảm bảo nhờ diễn ra quá trình thấm của các hạt dẫn

điện ngay cả trong trường hợp cặn ACF đóng rắn lưu lại trên bảng nối dây tái sử dụng được nên việc gia công lại có thể được đơn giản hóa. Ngoài ra, mô đun đàn hồi cao của chất kết dính sau khi đóng rắn làm tăng tính chịu nhiệt và tạo ra mối nối có độ tin cậy cao.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn theo thứ tự dưới đây.

1. Phương pháp sản xuất thân lắp và màng dẫn điện dị hướng

2. Các ví dụ thực hiện sáng chế

1. Phương pháp sản xuất thân lắp và màng dẫn điện dị hướng

Phương pháp sản xuất thân lắp theo sáng chế bao gồm: bước lắp để lắp linh kiện điện tử lên trên bảng nối dây thông qua màng dẫn điện dị hướng chứa chất kết dính có nhựa epoxy làm thành phần chính và các hạt dẫn điện có độ cứng ép K bằng 500 kgf/mm² hoặc cao hơn khi bị biến dạng ép bằng 10%, trong đó mối tương quan giữa độ dày A của chất kết dính và đường kính hạt trung bình B là $0,6 \leq B / A \leq 1,5$ và mô đun đàn hồi của chất kết dính sau khi đóng rắn bằng 50 MPa hoặc cao hơn ở 100°C; và bước lắp lại để bóc tách cơ học để tháo linh kiện điện tử và bảng nối dây trong trường hợp phát sinh vấn đề trong bước lắp và sử dụng lại bảng nối dây này để thực hiện bước lắp. Liên quan đến sự phân bố cỡ hạt của bột, đường kính hạt trung bình B mà thường thường được thể hiện là D50, có thể là đường kính hạt mà số lượng hoặc khối lượng các hạt có kích thước đó hoặc lớn hơn kích thước đó chiếm 50% tổng số lượng hoặc khối lượng của tất cả các hạt trong bột.

Các bảng nối dây và linh kiện điện tử được sử dụng trong phương pháp sản xuất thân lắp không bị giới hạn cụ thể và các linh kiện và các vật liệu có thể được dùng cho phương pháp liên kết như FOF (màng trên màng), FOB (màng trên mạch), GOG (kính trên kính), COG (chip trên kính), trong số các phương pháp liên kết khác, có thể được ưu tiên sử dụng và ví dụ, trong phương pháp liên kết FOF, một trong số các linh kiện này cũng có thể là cáp bay.

Ở bước lắp, đầu tiên, màng dẫn điện dị hướng được bố trí ở một vị trí xác định trước trên bảng nối dây và bảng nối dây và màng dẫn điện dị hướng được liên kết tạm thời bằng cách ép. Ở trạng thái liên kết tạm thời bằng cách ép, khi tác dụng một lực ép nhẹ lên màng dẫn điện dị hướng, bằng cách đưa nhiệt độ lên nhiệt độ mà tại đó thành phần nhựa epoxy của màng dẫn điện dị hướng không đóng rắn, ví dụ, nhiệt độ từ 70 đến 100°C, bảng nối dây và màng dẫn điện dị hướng sẽ được liên kết tạm thời bằng cách ép. Theo đó, do màng dẫn điện dị hướng có cường độ bám dính thích hợp nên tạo ra sự liên kết tạm thời bằng cách ép và đảm bảo được việc định vị màng dẫn điện dị hướng trên bảng nối dây.

Sau khi liên kết tạm thời bằng cách ép, màng dẫn điện dị hướng sẽ được xác nhận trạng thái thẳng hàng và, không phát sinh các vấn đề như lệch, không thẳng, linh kiện điện tử được đặt vào vị trí đã chọn trên màng dẫn điện dị hướng. Sau đó, làm nóng, đồng thời tạo ra một lực ép lên linh kiện điện tử để thực hiện việc gắn cuối cùng bằng cách ép. Trong bước liên kết ép cuối cùng, nhiệt độ được tăng lên đến nhiệt độ đóng rắn của nhựa nhiệt rắn có mặt trong màng dẫn điện dị hướng hoặc cao hơn nhiệt độ này. Ngoài ra, trong bước liên kết ép cuối cùng, áp suất được tạo ra để làm biến dạng các hạt dẫn điện có mặt trong màng dẫn điện dị hướng. Ví dụ, các điều kiện nhiệt độ và áp suất trong bước liên kết ép cuối cùng, trong khi phụ thuộc vào các yếu tố như nhiều màng dẫn điện dị hướng được sử dụng, là nhiệt độ nằm trong khoảng 180°C đến 220°C và áp suất nằm trong từ khoảng 2 MPa đến 5 MPa. Thông qua bước liên kết ép cuối cùng này, thân lắp được sản xuất trong đó linh kiện điện tử được lắp vào bảng nối dây thông qua màng dẫn điện dị hướng. Trong thân lắp, độ bền chống bong giữa bảng nối dây và linh kiện điện tử tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5,0 đến 9,0 N/cm. Khi độ bền chống bong nằm trong khoảng này, trong trường hợp cần tới việc sửa chữa, có thể hạn chế được sự hư hỏng hoặc biến dạng của bảng nối dây và bảng nối dây này có thể được tái sử dụng.

Tiếp theo, các điều kiện căn chỉnh của bảng nối dây và màng dẫn điện dị hướng, các điều kiện nối cơ học như độ bền của mối nối và các điều kiện nối điện như điện trở trong thân lắp sẽ được xác nhận. Sau đó, nếu có phát sinh vấn đề bất kỳ trong các điều

kiện nối điện trong thân lắp thì công việc tiếp theo là lắp lại để thực hiện công việc sửa chữa.

Trong công đoạn sửa chữa ở bước lắp lại, linh kiện điện tử và màng dẫn điện dị hướng được bóc tách để tháo cơ học ra khỏi bảng nối dây của thân lắp trong đó xuất hiện vấn đề liên quan đến điều kiện nối điện. Bình thường, sau khi tháo ra, bề mặt của bảng nối dây được làm sạch bằng cách loại bỏ cặn còn lại trên đó bằng, ví dụ, dung môi, và bảng nối dây này sẽ được tái sử dụng; Tuy nhiên, theo phương án này, màng dẫn điện dị hướng, ngoài việc có tác dụng hạn chế sự hư hỏng và biến dạng của bảng nối dây, nó có thể đảm bảo việc dẫn điện do nó cho phép các hạt dẫn điện thấm qua, ngay cả trong trường hợp cặn ACF đóng rắn lưu lại trên bảng nối dây. Cần hiểu rằng việc xác nhận có cặn trên màng dẫn điện dị hướng có thể được thực hiện bằng cách, ví dụ, xử lý ảnh sử dụng nền thủy tinh.

Màng dẫn điện dị hướng

Trong các điều kiện lắp lại trong đó cặn ACF đóng rắn lưu lại trên bảng nối dây, mối quan hệ giữa độ dày A của chất kết dính của màng dẫn điện dị hướng và đường kính hạt trung bình B của các hạt dẫn điện là $0,6 \leq B / A \leq 1,5$ và tốt hơn là $0,6 \leq B / A \leq 1,0$. Ngoài việc tránh được sự hư hỏng hoặc biến dạng của bảng nối dây trong khi thực hiện công việc sửa chữa thì theo cách này cũng đảm bảo được việc dẫn điện ở mức đáng tin cậy và có thể cũng thu được các tính chất bám dính tạm thời rất tốt. Ngoài ra, độ dày A của chất kết dính tốt hơn bằng 15 μm hoặc nhỏ hơn. Nếu độ dày của chất kết dính không đủ, thì độ bền chống bong của chất kết dính quá lớn có thể gây hư hỏng hoặc biến dạng cho bảng nối dây trong quá trình tháo bảng nối dây khi thực hiện công việc sửa chữa, làm cho bảng nối dây này không thể tái sử dụng được.

Ngoài ra, môđun đàn hồi của chất kết dính ở 100°C sau khi đóng rắn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 MPa hoặc cao hơn và tốt hơn là 75 MPa đến 800 MPa. Môđun đàn hồi không đủ mức yêu cầu sau khi đóng rắn sẽ ảnh hưởng xấu đến độ tin cậy dẫn điện trong môi trường có nhiệt độ và độ ẩm cao và môđun đàn hồi quá mức yêu cầu sau khi đóng rắn, thì khi sử dụng ACF mới trong các điều kiện trong đó ACF đóng rắn lưu lại

trên bề mặt, có thể làm cho các hạt dẫn điện khó thấm qua ACF đóng rắn và khó đảm bảo việc dẫn điện.

Chất kết dính chứa nhựa epoxy, nhựa tạo màng và chất đóng rắn. Bằng cách sử dụng chất kết dính loại epoxy, có thể thu được mô đun đàn hồi cao sau khi đóng rắn và độ tin cậy dẫn điện có thể được cải thiện ở các môi trường nhiệt độ cao và có độ ẩm cao. Ngoài ra, việc xuất hiện hiện tượng xoắn ngược các chất kết dính loại acrylic có thể được hạn chế, và có thể thu được mối nối ACF tin cậy.

Đánh giá trên tốc độ hóa rắn thì nhựa epoxy hai chức được ưu tiên sử dụng làm nhựa epoxy. Ví dụ về các nhựa epoxy hai chức bao gồm các nhựa epoxy loại bisphenol như các nhựa epoxy loại bisphenol A, các nhựa epoxy loại bisphenol F và các nhựa epoxy loại bisphenol S; các nhựa epoxy hai chức có khung xương naphthalen như diglycidyl ete của 1,4-dihydroxynaphthalen, diglycidyl ete của 1,5-dihydroxynaphthalen, diglycidyl ete của 1,6-dihydroxynaphthalen, diglycidyl ete của 2,6-dihydroxynaphthalen, diglycidyl ete của 2,7-dihydroxynaphthalen và diglycidyl ete của 1,1-bi-2-naphthol; các nhựa epoxy loại biphenol như diglycidyl ete của 4,4'-biphenol và diglycidyl ete của 3,3',5,5'-tetrametyl-4,4'-biphenol; diglycidyl ete của các phenol đơn vòng hai chức như catechol, resorxinol và hydroquinon; các nhựa epoxy như diglycidyl ete của bisphenol floren, diglycidyl ete của bisphenol axetophenon, dihydroxybiphenyl ete và diglycidyl ete của dihydroxybiphenyl thioete; các nhựa epoxy như các nhựa epoxy có diglycidyl ete của các rượu hai chức như xyclohexandimetanol, 1,6-hexandiol và neopentyl glycol; và các nhựa epoxy như các nhựa epoxy có diglycidyl este của axit dicarboxylic như axit phthalic, axit isophthalic, axit tetrahydrophthalic và axit hexahydrophthalic. Các nhóm thế không có ảnh hưởng bất lợi như các nhóm alkyl, các nhóm aryl, các nhóm ete và các nhóm este, trong số các nhóm khác, có thể được thế trong các nhựa epoxy hai chức này và chúng có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc trong hỗn hợp của hai nhựa hoặc nhiều hơn. Trong số các loại nhựa nêu trên, nhựa epoxy loại bisphenol là đặc biệt tốt để sử dụng theo phương án này.

Nhựa tạo thành màng có phân tử lượng trung bình bằng 10000 hoặc cao hơn, tương đương với các nhựa phân tử lượng cao, và xét theo tính chất tạo màng thì phân tử lượng trung bình khoảng từ 10000 đến 80000 được ưu tiên hơn. Ví dụ về các nhựa tạo màng có thể sử dụng được bao gồm nhựa phenoxi, nhựa polyeste, nhựa polyuretan, nhựa polyeste uretan, nhựa acrylic, nhựa polyimide và nhựa butyral, trong số rất nhiều loại nhựa khác, và chúng có thể chúng có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc trong hỗn hợp của hai nhựa hoặc nhiều hơn. Trong số các loại nhựa nêu trên, xét theo tính chất như trạng thái tạo màng và độ tin cậy của mối nối, nhựa phenoxi đặc biệt thích hợp để sử dụng.

Các chất đóng rắn loại anion hoặc cation có thể được sử dụng làm chất đóng rắn. Ví dụ về chất đóng rắn bao gồm các chất đóng rắn loại anion như polyamin và imidazol, các chất đóng rắn loại cation như muối sulfonium, và các chất đóng rắn ẩn như các loại vi nang trong đó polyme đã hóa rắn như polyuretan hoặc polyeste được phủ lên bề mặt của các hạt hợp chất imidazol.

Khi lực kết dính của chất kết dính quá lớn sẽ khiến cho bảng nối dây bị hư hỏng trong quá trình sửa chữa, làm cho việc tái sử dụng bảng nối dây gặp khó khăn, nên tốt hơn nếu chất kết dính chứa chất đàn hồi làm từ cao su acrylic. Theo đó, trong trường hợp thực hiện việc sửa chữa, có thể thu được bảng nối dây tái sử dụng được. Cao su acrylic, ví dụ, là copolyme chứa este của acrylic và acrylonitril làm các thành phần chính và một hoặc nhiều thành phần trong số axit acrylic, axit metacrylic, glycidyl acrylat và glycidyl metacrylat, trong số nhiều thành phần khác. Phân tử lượng trung bình theo khối lượng (M_w) đặc biệt thích hợp cho cao su acrylic nằm trong khoảng từ 200000 đến 1000000. Phân tử lượng trung bình theo khối lượng (M_w) không đủ mức yêu cầu sẽ làm giảm độ bền dính và dẫn tới việc khó thu được môđun đàn hồi cao. Phân tử lượng trung bình theo khối lượng (M_w) vượt quá mức yêu cầu sẽ làm giảm khả năng tương thích với các thành phần khác. Cần hiểu rằng phân tử lượng trung bình theo khối lượng (M_w) có thể thu được bằng GPC sử dụng giá trị tham chiếu của styren. Ngoài ra, chất kết hợp silan tốt hơn là không được trộn vào chất kết dính. Theo cách đó, có thể tránh được trường hợp lực kết dính của chất kết dính vượt mức cần thiết.

Tốt hơn, nếu các hạt dẫn điện có độ cứng ép K bằng 500 kgf/mm² hoặc cao hơn khi bị biến dạng ép bằng 10% và tốt hơn nữa nếu có độ cứng ép K bằng 3000 kgf/mm² hoặc cao hơn khi bị biến dạng ép bằng 10%. Độ cứng của các hạt dẫn điện cho phép các hạt dẫn điện thấm, ngay cả trong trường hợp cặn ACF đóng rắn lưu lại trên bảng nối dây, vì vậy có thể thực hiện được việc liên kết ép lại mà không sử dụng tác nhân chỉnh sửa.

Độ cứng ép K của các hạt dẫn điện trong điều kiện biến dạng ép là 10% có thể được tính toán theo công thức (1) sau.

$$K=(3/\sqrt{2})F \cdot S^{-3/2} \cdot R^{-1/2} \quad \dots (1)$$

trong đó, F và S lần lượt là giá trị tải trọng (kgf) và chuyển vị ép của các hạt dẫn điện trong điều kiện biến dạng ép là 10%; R là bán kính (mm) của các hạt dẫn điện.

Các hạt dẫn điện đã biết được sử dụng trong màng dẫn điện dị hướng có thể được sử dụng dưới dạng các hạt dẫn điện. Ví dụ về các hạt dẫn điện bao gồm các hạt kim loại hoặc hợp kim như các loại hợp kim của niken, sắt, đồng, nhôm, thiếc, chì, crom, coban, bạc hoặc vàng hoặc các hạt như các hạt oxit kim loại, cacbon, graphit, thủy tinh, gốm hoặc nhựa được phủ kim loại và các hạt này có thể được phủ thêm một lớp màng mỏng cách điện. Trong số các hạt dẫn điện nêu trên, xét theo các yếu tố như độ cứng của hạt và độ tin cậy của mối nối thì các hạt niken đặc biệt thích hợp cho mục đích sử dụng. Ngoài ra, đường kính hạt trung bình (D50) của các hạt dẫn điện thường nằm trong khoảng từ 1 đến 20 μm và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 10 μm.

Với màng dẫn điện dị hướng có thông số kỹ thuật như trên, sự hư hỏng của bảng nối dây có thể được hạn chế, và ngay cả trong trường hợp cặn ACF đóng rắn lưu lại trên bảng nối dây, vẫn có thể đảm bảo việc các hạt dẫn điện có thể thấm và dẫn điện. Ngoài ra, mô đun đàn hồi cao của chất kết dính sau khi đóng rắn sẽ làm tăng tính chịu nhiệt và tạo ra mối nối có độ tin cậy cao.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Trong các ví dụ này, màng dẫn điện dị hướng chứa các hạt dẫn điện có đường kính hạt trung bình (D50), độ cứng ép toàn hạt của các hạt dẫn điện, môđun đàn hồi của chất kết dính sau khi hóa rắn và độ dày của lớp chất kết dính khác nhau, sẽ được tạo ra, và tính chất bám dính tạm thời được đánh giá cho từng màng dẫn điện dị hướng. Ngoài ra, các thân lắp sử dụng từng màng dẫn điện dị hướng và nền dẻo dẻo tương ứng (FPC: flexible printed circuit) sẽ được tạo ra và độ bền chống bong FPC và các điều kiện hư hỏng FPC cũng được đánh giá. Đối với tính chất dẫn điện, các bảng nối dây được tháo ra khỏi các thân lắp ACF và, sau đó sử dụng một ACF mới để thực hiện việc lắp lại trong tình trạng trong đó cặn ACF đóng rắn lưu lại, và điện trở ban đầu và độ tin cậy của mỗi nối được đánh giá. Cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Đo và đánh giá

Mỗi loại phép đo và đánh giá được thực hiện theo cách như sau.

Đo môđun đàn hồi của chất kết dính

Sử dụng thiết bị đo độ đàn hồi nhớt động học (do công ty sản xuất ORIENTEC CO., LTD. sản xuất), môđun tích trữ (E') được đo cho các chất kết dính sau khi đóng rắn. Các chất kết dính được đặt vào giữa các màng PET và để nguyên trong 10 phút trong lò sấy ở 200°C để đóng rắn; sau đó, các màng PET này được bóc tách khỏi nhau và môđun tích trữ (E') của chất kết dính sau khi đóng rắn được đo. Cần hiểu rằng các phép đo được thực hiện trong các điều kiện của chế độ kéo căng và tần số bằng 1,1 Hz.

Các sản phẩm sau khi đóng rắn có môđun đàn hồi ở 100°C bằng 900 MPa hoặc cao hơn sẽ được đánh giá là Rất Tốt (sau đây viết tắt là VG), các trường hợp có môđun đàn hồi ở 100°C bằng 75 MPa hoặc cao hơn và nhỏ hơn 900 MPa sẽ được đánh giá là Tốt (sau đây viết tắt là G), các trường hợp có môđun đàn hồi ở 100°C bằng 50 MPa hoặc cao hơn và nhỏ hơn 75 MPa sẽ được đánh giá là Trung Bình (sau đây viết tắt là I) và các trường hợp nhỏ hơn 50 MPa được đánh giá là Không đạt (sau đây viết tắt là F).

Đo độ cứng ép của các hạt dẫn điện

Máy đo độ cứng ép nhỏ (Model: PCT-200, do công ty Shimadzu Corporation sản xuất) được sử dụng để đo độ cứng ép (giá trị K) của các hạt dẫn điện trong điều kiện biến dạng do ép là 10%.

Đánh giá tính chất bám dính tạm thời của màng dẫn điện dị hướng

Màng PET A được đặt sang chế độ nóng thiết đặt ở 70°C; sau khi cắt ACF thành các mảnh có kích thước 50x50 mm và tiến hành ép hai lần bằng máy ép thanh lăn một vòng ở 5 kg, màng ACF đã xử lý bằng chất tách được bóc tách ra; sau đó màng PET B được đặt chồng lên trên, và sau khi cán mỏng, thực hiện ép hai lần bằng máy ép thanh lăn một vòng như trên một lần nữa để đảm bảo việc các màng PET tạm thời gắn vào nhau để tạo ra các mẫu liên kết tạm thời.

Các trường hợp trong đó quy trình sản xuất các mẫu liên kết tạm thời nêu trên có thể tạo ra được các mẫu liên kết tạm thời sẽ được đánh giá là thành công. Khi bóc tách màng đã xử lý ra khỏi ACF bằng chất tách, đối với các trường hợp bị vỡ hoặc gấp nếp làm cho việc cán mỏng không thể tiến hành và/hoặc đối với các trường hợp khó tạo ra sự liên kết tạm thời giữa màng PET A và PET B thì các màng tương ứng sẽ được bóc tách ra và không thể tạo ra được mẫu liên kết tạm thời sẽ được đánh giá là không đạt.

Khi đánh giá, quy trình sản xuất các mẫu liên kết tạm thời được thực hiện 10 lần và số lần thành công được xác định. Các trường hợp trong đó mẫu liên kết tạm thời được sản xuất thành công trong 10 lần được đánh giá là G. Các trường hợp trong đó mẫu liên kết tạm thời được sản xuất thành công trong từ 5 đến 9 lần được đánh giá là I. Các trường hợp trong đó trong đó mẫu liên kết tạm thời được sản xuất thành công trong từ 0 đến 4 lần được đánh giá là F.

Đo độ bền chống bong

Trong các thân lắp có nền dẻo tương ứng (FPC) được liên kết bằng ACF, hai chất lỏng dùng để tạo ra chất kết dính Bond Quick 5 do công ty Konishi Co., Ltd. sản xuất được trộn với nhau và sau đó, phân phối lên một trong số các nền dẻo này; sau đó, thân lắp được liên kết bằng cách dán lên đĩa thủy tinh epoxy có độ dày 1,0 mm và để nguyên

trong 12 giờ ở nhiệt độ phòng. Độ bền chống bong của phần liên kết ACF trong các mẫu thí nghiệm này được đo bằng cách bóc tách nền dẻo theo hướng 90° sử dụng máy thử bóc tách (Tensilon do công ty Oriontec sản xuất) phù hợp với tiêu chuẩn JIS K6854-1 (1999). Tốc độ bóc tách là 50 mm/phút.

Đánh giá tình trạng hư hỏng của nền dẻo

Trong các thân lắp có nền dẻo tương ứng (FPC-A và FPC-B) và được sản xuất sử dụng màng dẫn điện dị hướng, các nền dẻo được bóc tách ra và tình trạng hư hỏng của FPC-B được quan sát. Tình trạng hư hỏng được quan sát và đánh giá cho 10 thân lắp. Các trường hợp trong đó 10/10 mẫu không bị hư hỏng và có thể tái sử dụng được được đánh giá là VG, các trường hợp trong đó 8-9/10 mẫu không bị hư hỏng và có thể tái sử dụng được được đánh giá là G, các trường hợp trong đó 5-7/10 mẫu không bị hư hỏng và có thể tái sử dụng được được đánh giá là I và các trường hợp trong đó 4/10 mẫu hoặc thấp hơn không bị hư hỏng và có thể tái sử dụng được được đánh giá là F.

Đo điện trở

FPC-B được bóc tách ra khỏi các thân lắp có nền dẻo tương ứng (FPC-A và FPC-B) được sản xuất sử dụng màng kết dính dẫn điện dị hướng, ACF mới được đưa lên trên FPC-B ở trạng thái trong đó cặn ACF đóng rắn lưu lại, và FPC-A được lắp lại. Các thân lắp được gia công lại này, điện trở ban đầu và điện trở sau thí nghiệm nhiệt ẩm (TH - thermal humidity) 1000-giờ ở nhiệt độ bằng 85°C và độ ẩm tương đối là 85% được đo. Điện trở được đo bằng cách sử dụng đồng hồ đo vạn năng 4 đầu cảm biến (Digital Multimeter 7561 do công ty Yokogawa Meters & Instruments Corporation sản xuất).

Khi đánh giá điện trở ban đầu và độ tin cậy của mối nối, điện trở nhỏ hơn $0,5\ \Omega$ được đánh giá là G, điện trở lớn hơn $0,5\ \Omega$ và nhỏ hơn $1,0\ \Omega$ được đánh giá là I, điện trở lớn hơn $1,0\ \Omega$ được đánh giá là F và các trường hợp trong đó FPC-B bị hư hỏng khi bóc tách nền dẻo ra trong quá trình gia công lại, làm cho việc liên kết bằng áp lực không thể thực hiện, được đánh giá là FF.

Màng dẫn điện dị hướng

Màng dẫn điện dị hướng được sản xuất sử dụng Hỗn hợp từ 1 đến 9. Các hỗn hợp từ 1 đến 8 có nhựa epoxy làm thành phần chính được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1

	Hỗn hợp 1	Hỗn hợp 2	Hỗn hợp 3	Hỗn hợp 4	Hỗn hợp 5	Hỗn hợp 6	Hỗn hợp 7	Hỗn hợp 8	Hỗn hợp 10
Nhựa epoxy	20	20	20	20	10	10	20	20	20
Nhựa phenoxxy	40	20	40	40	40	25	40	40	40
Chất đóng rắn	40	40	40	40	10	25	40	40	40
Chất đàn hồi	—	20	—	—	40	40	—	—	—
Chất kết hợp silan	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Các hạt dẫn điện A	15	15	15	—	15	15	—	—	—
Các hạt dẫn điện B	—	—	—	—	—	—	15	—	—
Các hạt dẫn điện C	—	—	—	—	—	—	—	15	—
Các hạt dẫn điện D	—	—	—	15	—	—	—	—	—

Các hạt dẫn điện E	—	—	—	—	—	—	—	—	15
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Nhựa epoxy: EP-828 (do công ty Mitsubishi Chemical Corporation sản xuất)

Nhựa phenoxy: YP-50 (do công ty Tohto Kasei Co., Ltd sản xuất)

Chất đóng rắn: Novacure 3941HP (do công ty Asahi Kasei E-Materials Corporation sản xuất)

Chất đàn hồi: Teisan Resin SG-80H (do công ty Nagase ChemteX Corporation sản xuất), phân tử lượng trung bình theo trọng lượng 350000

Chất kết hợp silan: A-187 do công ty Momentive Performance Materials Inc sản xuất.

Các hạt dẫn điện A: các hạt niken, đường kính hạt trung bình (D50) 6 μm , giá trị K 10% là 4000 kgf/mm^2

Các hạt dẫn điện B: các hạt niken, đường kính hạt trung bình (D50) 10 μm , giá trị K 10% là 4000 kgf/mm^2

Các hạt dẫn điện C: các hạt niken, đường kính hạt trung bình (D50) 20 μm , giá trị K 10% là 4000 kgf/mm^2

Các hạt dẫn điện D: Micropearl AUL (do công ty Sekisui Chemical CO., LTD. sản xuất), các hạt nhựa được phủ kim loại, đường kính hạt trung bình (D50) 5 μm , giá trị K 10% là 250 kgf/mm^2

Các hạt dẫn điện E: các hạt nhựa mạ kim loại BRIGHT (do công ty sản xuất Nippon Chemical Industrial CO., LTD. sản xuất), đường kính hạt trung bình (D50) 5 μm , giá trị K 10% là 700 kgf/mm^2

Hỗn hợp 1

Như được thể hiện trong Bảng 1, 40 phần khối lượng nhựa phenoxyl và 40 phần khối lượng chất đóng rắn, 15 phần khối lượng các hạt dẫn điện A được phân tán vào 20 phần khối lượng nhựa epoxy, và màng dẫn điện dị hướng có độ dày định trước được sản xuất.

Hỗn hợp 2

Như được thể hiện trong Bảng 1, 20 phần khối lượng nhựa phenoxyl, 20 phần khối lượng chất đàn hồi và 40 phần khối lượng chất đóng rắn, 15 phần khối lượng các hạt dẫn điện A được phân tán vào 20 phần khối lượng nhựa epoxy, và màng dẫn điện dị hướng có độ dày định trước được sản xuất.

Hỗn hợp 3

Như được thể hiện trong Bảng 1, 40 phần khối lượng nhựa phenoxyl, 1 phần chất kết hợp silan và 40 phần khối lượng chất đóng rắn, 15 phần khối lượng các hạt dẫn điện A được phân tán vào 20 phần khối lượng nhựa epoxy, và màng dẫn điện dị hướng có độ dày định trước được sản xuất.

Hỗn hợp 4

Như được thể hiện trong Bảng 1, 40 phần khối lượng nhựa phenoxyl và 40 phần khối lượng chất đóng rắn, 15 phần khối lượng các hạt dẫn điện D được phân tán vào 20 phần khối lượng nhựa epoxy và màng dẫn điện dị hướng có độ dày định trước được sản xuất.

Hỗn hợp 5

Như được thể hiện trong Bảng 1, 40 phần khối lượng nhựa phenoxyl, 40 phần khối lượng chất đàn hồi và 10 phần khối lượng chất đóng rắn, 15 phần khối lượng các hạt dẫn điện A được phân tán vào 10 phần khối lượng nhựa epoxy và màng dẫn điện dị hướng có độ dày định trước được sản xuất.

Hỗn hợp 6

Như được thể hiện trong Bảng 1, 25 phần khối lượng nhựa phenoxyl, 40 phần khối lượng chất đàn hồi và 25 phần khối lượng chất đóng rắn, 15 phần khối lượng các hạt dẫn điện A được phân tán vào 10 phần khối lượng nhựa epoxy, và màng dẫn điện dị hướng có độ dày định trước được sản xuất.

Hỗn hợp 7

Như được thể hiện trong Bảng 1, 40 phần khối lượng nhựa phenoxyl và 40 phần khối lượng chất đóng rắn, 15 phần khối lượng các hạt dẫn điện B được phân tán vào 20 phần khối lượng nhựa epoxy và màng dẫn điện dị hướng có độ dày định trước được sản xuất.

Hỗn hợp 8

Như được thể hiện trong Bảng 1, 40 phần khối lượng nhựa phenoxyl và 40 phần khối lượng chất đóng rắn, 15 phần khối lượng các hạt dẫn điện C được phân tán vào 20 phần khối lượng nhựa epoxy và màng dẫn điện dị hướng có độ dày định trước được sản xuất.

Hỗn hợp 9

25 phần acrylat A (DCP do công ty SHIN-NAKAMURA CHEMICAL CO, LTD sản xuất), 20 phần khối lượng epoxy acrylat B (VR-90 do công ty SHOWA DENKO K.K. sản xuất), 25 phần khối lượng nhựa phenoxyl (YP-70 do công ty sản xuất NIPPON STEEL & SUMIKIN CHEMICAL CO., LTD. sản xuất), 15 phần khối lượng nhựa uretan (Desmocoll 540 do công ty Sumika Bayer Uretan CO., LTD. sản xuất), 12 phần khối lượng cao su polybutadien (XER-91 do công ty JSR Corporation sản xuất) và 3 phần khối lượng peroxit (Nyper BW do công ty NOF CORPORATION sản xuất) được trộn với nhau để làm chất kết dính. Phân tán các hạt dẫn điện A với lượng 12% thể tích vào chất kết dính này và màng dẫn điện dị hướng có độ dày định trước được sản xuất.

Hỗn hợp 10

Như được thể hiện trong Bảng 1, 40 phần khối lượng nhựa phenoxyl và 40 phần khối lượng chất đóng rắn, 15 phần khối lượng các hạt dẫn điện E được phân tán vào 20

phần khối lượng nhựa epoxy và màng dẫn điện dị hướng có độ dày định trước được sản xuất.

Ví dụ 1

Như được thể hiện trong Bảng 2, màng dẫn điện dị hướng được sản xuất sử dụng chất kết dính của Hỗn hợp 6 ở độ dày A bằng 8 μm . Đường kính hạt trung bình B của các hạt dẫn điện bằng 6 μm và B / A bằng 0,75. Ngoài ra, mô đun đàn hồi của chất kết dính ở 100°C là 80 MPa và được đánh giá là G. Hơn thế nữa, giá trị K10% của các hạt dẫn điện là 4000 kgf/mm². Tính chất bám dính tạm thời cho màng dẫn điện dị hướng được đánh giá là G.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng này, các thân lắp được sản xuất bằng cách liên kết ép nhiệt các nền dẻo A1 (polyimide dày 25 μm , dây đồng 12 μm t (mạ Ni/Au), 400 μm P (LS = 1/1)) và các nền dẻo B (polyimide dày 25 μm , dây đồng 12 μm t (mạ Ni/Au), 400 μm P (LS = 1/1)) trong điều kiện: 190°C, 3 MPa và 10 giây. Sau đó, nền dẻo B (FPC-B) được bóc tách ra khỏi các thân lắp và ACF mới được đặt lên trên FPC-B trên đó cạnh ACF bị đóng rắn lưu lại, và nền dẻo A1 (FPC-A1) được lắp lại. Cần hiểu rằng các thân lắp cả trước và sau khi gia công lại đều được sản xuất trong cùng các điều kiện liên kết bằng áp lực.

Độ bền chống bong của nền dẻo trong các thân lắp này bằng 7,9 N/cm và đánh giá sau khi tháo của nền dẻo B là VG. Hơn thế nữa, điện trở ban đầu sau khi lắp được đánh giá là G, và điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao được đánh giá là G.

Ví dụ 2

Như được thể hiện trong Bảng 2, màng dẫn điện dị hướng được sản xuất sử dụng chất kết dính của Hỗn hợp 6 ở độ dày A bằng 8 μm . Đường kính hạt trung bình B của các hạt dẫn điện là 6 μm và B / A là 0,75. Ngoài ra, mô đun đàn hồi của chất kết dính ở 100°C là 80 MPa và được đánh giá là G. Ngoài ra, giá trị K 10% của các hạt dẫn điện là 4000 kgf/mm². Tính chất bám dính tạm thời cho màng dẫn điện dị hướng được đánh giá là G.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng này, các thân lắp được sản xuất bằng cách liên kết ép nhiệt các nền dẻo A2 (nền dẻo trong đó một diện tích rộng 5 mm của màng polyimit được loại bỏ khỏi phần cuối của nền dẻo A1 để lộ ra dây dẫn) với các nền dẻo B (polyimit dày 25 μm , dây dẫn đồng dày 12 μm t (Mạ Ni/Au), 400 μm P (LS = 1/1)) trong các điều kiện: 190°C, 3 MPa và 10 giây. Sau đó, nền dẻo B (FPC-B) được bóc tách ra khỏi các thân lắp và ACF mới được đặt lên trên nền dẻo B trên đó các ACF bị đóng rắn lưu lại, và nền dẻo A2 (FPC-A2) được lắp lại. Cần hiểu rằng các thân lắp cả trước và sau khi gia công lại đều được sản xuất trong cùng các điều kiện liên kết bằng áp lực.

Độ bền chống bong của nền dẻo trong các thân lắp này là 7,9 N/cm và đánh giá sau khi tháo nền dẻo B là VG. Hơn thế nữa, điện trở ban đầu sau khi lắp được đánh giá là G, và điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao được đánh giá là G.

Ví dụ 3

Như được thể hiện trong Bảng 2, màng dẫn điện dị hướng được sản xuất sử dụng chất kết dính của Hỗn hợp 6 ở độ dày A bằng 4 μm . Đường kính hạt trung bình B của các hạt dẫn điện là 6 μm và B / A là 1,5. Ngoài ra, môđun đàn hồi của chất kết dính ở 100°C là 80 MPa và được đánh giá là G. Ngoài ra, giá trị K10% của các hạt dẫn điện là 4000 kgf/mm². Tính chất bám dính tạm thời cho màng dẫn điện dị hướng được đánh giá là I.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng này, các thân lắp được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Độ bền chống bong của nền dẻo trong các thân lắp là 7,2 N/cm và đánh giá sau khi tháo nền dẻo B là VG. Hơn thế nữa, điện trở ban đầu sau khi lắp được đánh giá là G, và điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao được đánh giá là G.

Ví dụ 4

Như được thể hiện trong Bảng 2, màng dẫn điện dị hướng được sản xuất sử dụng chất kết dính của Hỗn hợp 6 ở độ dày A bằng 10 μm . Đường kính hạt trung bình B của các hạt dẫn điện là 6 μm và B / A là 0,6. Ngoài ra, môđun đàn hồi của chất kết dính ở 100°C là 80 MPa và được đánh giá là G. Ngoài ra, giá trị K10% của các hạt dẫn điện là

4000 kgf/mm². Tính chất bám dính tạm thời cho màng dẫn điện dị hướng được đánh giá là G.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng này, các thân lắp được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Độ bền chống bong của nền dẻo trong các thân lắp là 8,4 N/cm và đánh giá sau khi tháo nền dẻo B là VG. Hơn thế nữa, điện trở ban đầu sau khi lắp được đánh giá là G, và điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao được đánh giá là G.

Ví dụ so sánh 1

Như được thể hiện trong Bảng 2, màng dẫn điện dị hướng được sản xuất sử dụng chất kết dính của Hỗn hợp 6 ở độ dày A bằng 3 μm . Đường kính hạt trung bình B của các hạt dẫn điện là 6 μm và B / A là 2,0. Ngoài ra, môđun đàn hồi của chất kết dính ở 100°C là 80 MPa và được đánh giá là G. Ngoài ra, giá trị K10% của các hạt dẫn điện là 4000 kgf/mm². Tính chất bám dính tạm thời cho màng dẫn điện dị hướng được đánh giá là F.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng này, các thân lắp được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Độ bền chống bong của nền dẻo trong các thân lắp là 6,0 N/cm và đánh giá sau khi tháo nền dẻo B là VG. Hơn thế nữa, điện trở ban đầu sau khi lắp được đánh giá là G, và điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao được đánh giá là G.

Ví dụ so sánh 2

Như được thể hiện trong Bảng 2, màng dẫn điện dị hướng được sản xuất sử dụng chất kết dính của Hỗn hợp 6 có độ dày A bằng 12 μm . Đường kính hạt trung bình B của các hạt dẫn điện là 6 μm và B / A là 0,5. Ngoài ra, môđun đàn hồi của chất kết dính ở 100°C là 80 MPa và được đánh giá là G. Ngoài ra, giá trị K10% của các hạt dẫn điện là 4000 kgf/mm². Tính chất bám dính tạm thời cho màng dẫn điện dị hướng được đánh giá là G.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng này, các thân lắp được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Độ bền chống bong của nền dẻo trong các thân lắp là

8,9 N/cm và đánh giá sau khi tháo nền dẻo B là F. Hơn thế nữa, điện trở ban đầu sau khi lắp được đánh giá là FF, và điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao được đánh giá là FF.

Ví dụ 5

Như được thể hiện trong Bảng 2, màng dẫn điện dị hướng được sản xuất sử dụng chất kết dính của Hỗn hợp 7 có độ dày A bằng 12 μm . Đường kính hạt trung bình B của các hạt dẫn điện là 10 μm và B / A là 0,83. Ngoài ra, môđun đàn hồi của chất kết dính ở 100°C là 900MPa và được đánh giá là VG. Ngoài ra, giá trị K10% của các hạt dẫn điện là 4000 kgf/mm². Tính chất bám dính tạm thời cho màng dẫn điện dị hướng được đánh giá là G.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng này, các thân lắp được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Độ bền chống bong của nền dẻo trong các thân lắp là 8,7 N/cm và đánh giá sau khi tháo nền dẻo B là G. Hơn thế nữa, điện trở ban đầu sau khi lắp được đánh giá là G, và điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao được đánh giá là G.

Ví dụ so sánh 3

Như được thể hiện trong Bảng 2, màng dẫn điện dị hướng được sản xuất sử dụng chất kết dính của Hỗn hợp 7 có độ dày A bằng 4 μm . Đường kính hạt trung bình B của các hạt dẫn điện là 10 μm và B / A là 2,5. Ngoài ra, môđun đàn hồi của chất kết dính ở 100°C là 900MPa và được đánh giá là VG. Ngoài ra, giá trị K10% của các hạt dẫn điện là 4000 kgf/mm². Tính chất bám dính tạm thời cho màng dẫn điện dị hướng được đánh giá là F.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng này, các thân lắp được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Độ bền chống bong của nền dẻo trong các thân lắp là 7,0 N/cm và đánh giá sau khi tháo nền dẻo B là VG. Hơn thế nữa, điện trở ban đầu sau khi lắp được đánh giá là G, và điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao được đánh giá là G.

Ví dụ 6

Như được thể hiện trong Bảng 2, màng dẫn điện dị hướng được sản xuất sử dụng chất kết dính của Hỗn hợp 1 có độ dày A bằng 8 μm . Đường kính hạt trung bình B của các hạt dẫn điện là 6 μm và B / A là 0,75. Ngoài ra, môđun đàn hồi của chất kết dính ở 100°C là 900MPa và được đánh giá là VG. Ngoài ra, giá trị K10% của các hạt dẫn điện là 4000 kgf/mm². Tính chất bám dính tạm thời cho màng dẫn điện dị hướng được đánh giá là G.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng này, các thân lắp được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Độ bền chống bong của nền dẻo trong các thân lắp là 6,2 N/cm và đánh giá sau khi tháo nền dẻo B là G. Hơn thế nữa, điện trở ban đầu sau khi lắp được đánh giá là I, và điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao được đánh giá là I.

Ví dụ 7

Như được thể hiện trong Bảng 2, màng dẫn điện dị hướng được sản xuất sử dụng chất kết dính của Hỗn hợp 5 có độ dày A bằng 8 μm . Đường kính hạt trung bình B của các hạt dẫn điện là 6 μm và B / A là 0,75. Ngoài ra, môđun đàn hồi của chất kết dính ở 100°C là 60MPa và được đánh giá là I. Ngoài ra, giá trị K10% của các hạt dẫn điện là 4000 kgf/mm². Tính chất bám dính tạm thời cho màng dẫn điện dị hướng được đánh giá là G.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng này, các thân lắp được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Độ bền chống bong của nền dẻo trong các thân lắp là 8,2 N/cm và đánh giá sau khi tháo nền dẻo B là VG. Hơn thế nữa, điện trở ban đầu sau khi lắp được đánh giá là G, và điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao được đánh giá là I.

Ví dụ 8

Như được thể hiện trong Bảng 2, màng dẫn điện dị hướng được sản xuất sử dụng chất kết dính của Hỗn hợp 2 có độ dày A bằng 8 μm . Đường kính hạt trung bình B của

các hạt dẫn điện là $6\text{ }\mu\text{m}$ và B / A là 0,75. Ngoài ra, môđun đàn hồi của chất kết dính ở 100°C là 800 MPa và được đánh giá là G. Ngoài ra, giá trị K10% của các hạt dẫn điện là 4000 kgf/mm^2 . Tính chất bám dính tạm thời cho màng dẫn điện dị hướng được đánh giá là G.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng này, các thân lắp được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Độ bền chống bong của nền dẻo trong các thân lắp là $7,1\text{ N/cm}$ và đánh giá sau khi tháo nền dẻo B là VG. Hơn thế nữa, điện trở ban đầu sau khi lắp được đánh giá là G, và điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao được đánh giá là G.

Ví dụ 9

Như được thể hiện trong Bảng 2, màng dẫn điện dị hướng được sản xuất sử dụng chất kết dính của Hỗn hợp 3 có độ dày A bằng $8\text{ }\mu\text{m}$. Đường kính hạt trung bình B của các hạt dẫn điện là $6\text{ }\mu\text{m}$ và B / A là 0,75. Ngoài ra, môđun đàn hồi của chất kết dính ở 100°C là 900 MPa và được đánh giá là VG. Ngoài ra, giá trị K10% của các hạt dẫn điện là 4000 kgf/mm^2 . Tính chất bám dính tạm thời cho màng dẫn điện dị hướng được đánh giá là G.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng này, các thân lắp được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Độ bền chống bong của nền dẻo trong các thân lắp là $8,1\text{ N/cm}$ và đánh giá sau khi tháo nền dẻo B là G. Hơn thế nữa, điện trở ban đầu sau khi lắp được đánh giá là I, và điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao được đánh giá là I.

Ví dụ so sánh 4

Như được thể hiện trong Bảng 2, màng dẫn điện dị hướng được sản xuất sử dụng chất kết dính của Hỗn hợp 8 có độ dày A bằng $26\text{ }\mu\text{m}$. Đường kính hạt trung bình B của các hạt dẫn điện là $20\text{ }\mu\text{m}$ và B / A là 0,77. Ngoài ra, môđun đàn hồi của chất kết dính ở 100°C là 900 MPa và được đánh giá là VG. Ngoài ra, giá trị K10% của các hạt dẫn điện

là 4000 kgf/mm². Tính chất bám dính tạm thời cho màng dẫn điện dị hướng được đánh giá là G.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng này, các thân lắp được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Độ bền chống bong của nền dẻo trong các thân lắp là 9,2 N/cm và đánh giá sau khi tháo nền dẻo B là F. Hơn thế nữa, điện trở ban đầu sau khi lắp được đánh giá là FF, và điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao được đánh giá là FF.

Ví dụ so sánh 5

Như được thể hiện trong Bảng 2, màng dẫn điện dị hướng được sản xuất sử dụng chất kết dính của Hỗn hợp 4 có độ dày A bằng 8 μ m. Đường kính hạt trung bình B của các hạt dẫn điện là 5 μ m và B / A là 0,63. Ngoài ra, môđun đàn hồi của chất kết dính ở 100°C là 900 MPa và được đánh giá là VG. Ngoài ra, 10% K value của các hạt dẫn điện là 250 kgf/mm². Tính chất bám dính tạm thời cho màng dẫn điện dị hướng được đánh giá là G.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng này, các thân lắp được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Độ bền chống bong của nền dẻo trong các thân lắp là 6,4 N/cm và đánh giá sau khi tháo nền dẻo B là G. Hơn thế nữa, điện trở ban đầu sau khi lắp được đánh giá là F, và điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao được đánh giá là F.

Ví dụ so sánh 6

Như được thể hiện trong Bảng 2, màng dẫn điện dị hướng được sản xuất sử dụng chất kết dính của Hỗn hợp 9 có độ dày A bằng 8 μ m. Đường kính hạt trung bình B của các hạt dẫn điện là 6 μ m và B / A là 0,75. Ngoài ra, môđun đàn hồi của chất kết dính ở 100°C là 15 MPa và được đánh giá là F. Ngoài ra, giá trị K10% của các hạt dẫn điện là 4000 kgf/mm². Tính chất bám dính tạm thời cho màng dẫn điện dị hướng được đánh giá là G.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng này, các thân lắp được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1 ngoại trừ các điều kiện liên kết ép nhiệt là 150°C , 3MPa và 10 giây. Độ bền chống bong của nền dẻo trong các thân lắp là 8,2 N/cm và đánh giá sau khi tháo nền dẻo B là G. Hơn thế nữa, điện trở ban đầu sau khi lắp được đánh giá là G, và điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao được đánh giá là F.

Ví dụ 10

Như được thể hiện trong Bảng 2, màng dẫn điện dị hướng được sản xuất sử dụng chất kết dính của Hỗn hợp 10 có độ dày A bằng 8 μm . Đường kính hạt trung bình B của các hạt dẫn điện là 5 μm và B / A là 0,63. Ngoài ra, mô đun đàn hồi của chất kết dính ở 100°C là 900 MPa và được đánh giá là VG. Ngoài ra, giá trị K10% của các hạt dẫn điện là 700 kgf/mm². Tính chất bám dính tạm thời cho màng dẫn điện dị hướng được đánh giá là G.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng này, các thân lắp được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Độ bền chống bong của nền dẻo trong các thân lắp là 6,4 N/cm và đánh giá sau khi tháo nền dẻo B là G. Hơn thế nữa, điện trở ban đầu sau khi lắp được đánh giá là G, và điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao được đánh giá là I.

Ví dụ 11

Như được thể hiện trong Bảng 2, màng dẫn điện dị hướng được sản xuất sử dụng chất kết dính của Hỗn hợp 7 có độ dày A bằng 16 μm . Đường kính hạt trung bình B của các hạt dẫn điện là 10 μm và B / A là 0,63. Ngoài ra, mô đun đàn hồi của chất kết dính ở 100°C là 900 MPa và được đánh giá là VG. Ngoài ra, giá trị K10% của các hạt dẫn điện là 4000 kgf/mm². Tính chất bám dính tạm thời cho màng dẫn điện dị hướng được đánh giá là G.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng này, các thân lắp được sản xuất theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Độ bền chống bong của nền dẻo trong các thân lắp là 9,0 N/cm và đánh giá sau khi tháo nền dẻo B là I. Hơn thế nữa, điện trở ban đầu sau khi

lắp được đánh giá là G, và điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao được đánh giá là G.

Bảng 2

	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Hỗn hợp 1	Hỗn hợp 2	Ví dụ 5	Hỗn hợp 3	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Hỗn hợp 4	Hỗn hợp 5	Hỗn hợp 6	Ví dụ 10	Ví dụ 11
Hỗn hợp	6	6	6	6	6	6	7	7	1	5	2	3	8	4	9	10	7
Độ dày A [µm]	8	8	4	10	3	12	12	4	8	8	8	8	26	8	8	8	16
Đường kính hạt [µm]	6	6	6	6	6	6	10	10	6	6	6	6	20	5	6	5	10
B/A	0,75	0,75	1,50	0,60	2,00	0,50	0,83	2,50	0,75	0,75	0,75	0,75	0,77	0,63	0,75	0,63	0,63
Mô đun đàn hồi [MPa]	G	G	G	G	G	G	VG	VG	VG	I	G	VG	VG	VG	F	VG	VG
Giá trị K 10% [kgf/mm ²]	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	250	4000	700	4000
Tính chất dịch hóa	G	G	I	G	F	G	G	F	G	G	G	G	G	G	G	G	G
FPC-A	A1	A2	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Độ bền bóc tách [N/cm]	7,9	7,9	7,2	8,4	6,0	8,9	8,7	7,0	6,2	8,2	7,1	8,1	9,2	6,4	8,2	6,4	9,0
Sự hư hỏng mềm	VG	VG	VG	VG	VG	F	G	VG	G	VG	VG	G	F	G	G	G	I
Điện trở ban đầu khi gá nối	G	G	G	G	G	FF	G	G	I	G	G	I	FF	F	G	G	G
Độ tin cậy của mối nối	G	G	G	G	G	FF	G	G	I	I	G	I	FF	F	F	I	G

Như thấy trong Ví dụ so sánh từ 1 đến 3, trong trường hợp mối tương quan giữa độ dày A của chất kết dính và đường kính hạt trung bình B không nằm trong khoảng $0,6 \leq B / A \leq 1,5$, thì không thu được các kết quả đánh giá tốt đối với cả tính chất bám dính tạm thời và đối với nền dẻo B sau khi tháo ra.

Hơn thế nữa, như trong Ví dụ so sánh 4, trong trường hợp độ dày A của chất kết dính vượt quá mức 15 µm, thì kết quả đánh giá sau khi tháo đối với nền dẻo B rất kém, và việc liên kết bằng áp lực không thể thực hiện được. Ngoài ra, như trong Ví dụ so sánh 5, trong trường hợp giá trị K 10% nhỏ hơn 500 kgf/mm², điện trở ban đầu cao và các kết quả đánh giá đối với điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao rất thấp. Hơn thế nữa, như trong Ví dụ so sánh 6, trong trường hợp sử dụng chất kết dính loại acrylic, do mô đun đàn hồi thấp và nhỏ hơn 50 MPa ở 100°C, nên các kết quả đánh giá đối với điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao là kém.

Ngược lại, như trong các ví dụ từ 1 đến 11, trong trường hợp mối tương quan giữa độ dày A của chất kết dính và đường kính hạt trung bình B nằm trong khoảng $0,6 \leq B / A \leq 1,5$, các kết quả đánh giá đối với cả tính chất bám dính tạm thời lẫn nền dẻo B sau khi tháo ra đều tốt. Cụ thể, trong trường hợp mối tương quan giữa độ dày A của chất kết dính và đường kính hạt trung bình B nằm trong khoảng $0,6 \leq B / A \leq 1,0$, các kết quả đánh giá đối với tính chất bán dính tạm thời đặc biệt tốt.

Ngoài ra, như trong các ví dụ từ 1 đến 11, trong trường hợp môđun đàn hồi của chất kết dính sau khi đóng rắn bằng 50 MPa hoặc cao hơn ở 100°C, các kết quả đánh giá đối với điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao là tốt; cụ thể, trong trường hợp môđun đàn hồi của chất kết dính sau khi đóng rắn nằm trong khoảng từ 80 đến 800 MPa ở 100°C, các hạt dẫn điện trong thân được lắp sau khi gia công lại (sản phẩm liên kết bằng cách ép lại) là đặc biệt tốt.

Ngoài ra, như trong các ví dụ từ 1 đến 11, trong trường hợp độ dày A của chất kết dính bằng 16 μm hoặc nhỏ hơn, một nửa diện tích hoặc rộng hơn trên nền dẻo B không bị hư hỏng sau khi tháo ra và có thể được sử dụng, thu được kết quả tốt. Hơn thế nữa, như trong các ví dụ từ 1 đến 11, trong trường hợp giá trị K 10% bằng 500 kgf/mm^2 hoặc cao hơn thì điện trở ban đầu thấp và các kết quả đánh giá đối với điện trở sau khi thử nghiệm ở nhiệt độ cao và độ ẩm cao đều ở mức tốt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất thân lắp bao gồm:

bước lắp để lắp linh kiện điện tử lên trên bảng nối dây qua màng dẫn điện dị hướng chứa chất kết dính có nhựa epoxy làm thành phần chính và các hạt dẫn điện có độ cứng ϵ_K bằng 500 kgf / mm² hoặc cao hơn khi bị biến dạng ép bằng 10%, trong đó mối tương quan giữa độ dày A của chất kết dính và đường kính hạt trung bình B là $0,6 \leq B / A \leq 1,5$ và môđun đàn hồi của chất kết dính sau khi đóng rắn bằng 50 MPa hoặc cao hơn ở 100°C;

trong đó bước lắp bao gồm bước gia nhiệt chất kết dính ở nhiệt độ bằng hoặc cao hơn nhiệt độ đóng rắn của chất kết dính, nén chất kết dính ở áp suất mà tại đó các hạt dẫn điện bị biến dạng, và đóng rắn chất kết dính, và trong đó trong trường hợp không có vấn đề gì xảy ra trong bước lắp, thì phương pháp này được hoàn thành bằng bước lắp, và trong trường hợp có vấn đề xảy ra trong bước lắp, thì phương pháp này còn bao gồm bước lắp lại để bóc tách cơ học để tháo linh kiện điện tử và bảng nối dây và sử dụng lại bảng nối dây để thực hiện lại bước lắp.

2. Phương pháp sản xuất thân lắp theo điểm 1, trong đó trong bước lắp lại, bước lắp được thực hiện ở trạng thái trong đó cạnh của màng dẫn điện dị hướng lưu lại trên bảng nối dây.

3. Phương pháp sản xuất thân lắp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất kết dính có độ dày bằng 15 μ m hoặc nhỏ hơn.

4. Phương pháp sản xuất thân lắp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó mối tương quan giữa độ dày A của chất kết dính và đường kính hạt trung bình B là $0,6 \leq B / A \leq 1,0$.

5. Phương pháp sản xuất thân lắp theo điểm 3, trong đó mối tương quan giữa độ dày A của chất kết dính và đường kính hạt trung bình B là $0,6 \leq B / A \leq 1,0$.

6. Phương pháp sản xuất thân lắp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất kết dính có môđun đàn hồi sau khi đóng rắn nằm trong khoảng từ 80 đến 800 MPa ở 100°C.

7. Phương pháp sản xuất thân lắp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất kết dính chứa chất đàn hồi làm từ cao su acrylic.

8. Phương pháp sản xuất thân lắp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bảng nối dây và linh kiện điện tử có độ bền chống bong nằm trong khoảng từ 5,0 N/cm đến 9,0 N/cm.

9. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó độ dày của chất kết dính nhỏ hơn tổng độ dày của mỗi cực của bảng nối dây và linh kiện điện tử.

10. Màng dẫn điện dị hướng được tạo ra ở giữa bảng nối dây và linh kiện điện tử, được đóng rắn bằng cách ra nhiệt và ép linh kiện điện tử, và lắp linh kiện điện tử lên bảng nối dây, bao gồm:

nhựa epoxy làm thành phần chính và các hạt dẫn điện có độ cứng ép K bằng 500 kgf / mm² hoặc cao hơn khi bị biến dạng ép bằng 10%;

trong đó mối tương quan giữa độ dày A của chất kết dính và đường kính hạt trung bình B là $0,6 \leq B / A \leq 1,5$; và

trong đó chất kết dính có môđun đàn hồi sau khi đóng rắn nằm trong khoảng từ 50 MPa hoặc cao hơn ở 100°C.

11. Màng dẫn điện dị hướng theo điểm 10, trong đó chất kết dính có độ dày bằng 15 μ m hoặc nhỏ hơn.

12. Màng dẫn điện dị hướng theo điểm 10 hoặc 11, trong đó mối tương quan giữa độ dày A của chất kết dính và đường kính hạt trung bình B là $0,6 \leq B/A \leq 1,0$.

13. Màng dẫn điện dị hướng theo điểm 10 hoặc 11, trong đó chất kết dính có môđun đàn hồi sau khi đóng rắn nằm trong khoảng từ 80 đến 800 MPa ở 100°C.

14. Màng dẫn điện dị hướng theo điểm 10 hoặc 11, trong đó chất kết dính chứa chất đàn hồi làm từ cao su acrylic.

15. Màng dẫn điện dị hướng theo điểm 10 hoặc 11, trong đó sau khi chất kết dính được đóng rắn và linh kiện điện tử được bóc ra khỏi bảng nối dây, linh kiện điện tử có thể được lắp lại lên bảng nối dây mà cạnh của chất kết dính vẫn lưu lại trên đó.

16. Màng dẫn điện dị hướng theo điểm 10 hoặc 11, trong đó chất kết dính có độ dày nhỏ hơn tổng độ dày của mỗi cực của bảng nối dây và linh kiện điện tử.

17. Thân lắp bao gồm:

bảng nối dây và linh kiện điện tử được lắp vào bảng nối dây qua màng dẫn điện dị hướng, trong đó màng dẫn điện dị hướng chứa nhựa epoxy làm thành phần chính và các

hạt dẫn điện có độ cứng ép K bằng 500 kgf / mm² hoặc cao hơn khi bị biến dạng ép bằng 10%, trong đó mối tương quan giữa độ dày A của chất kết dính và đường kính hạt trung bình B là $0,6 \leq B / A \leq 1,5$, và trong đó môđun đàn hồi của chất kết dính sau khi đóng rắn bằng 50 MPa hoặc cao hơn ở 100°C,

trong đó linh kiện điện tử được lắp qua chất kết dính được bôi một lần nữa vào cạnh của chất kết dính lưu lại trên bảng nối dây sau khi bóc linh kiện điện tử ra khỏi bảng nối dây sau khi đóng rắn của chất kết dính.

18. Thân lắp trong đó linh kiện điện tử được lắp trên bảng nối dây qua sản phẩm đã đóng rắn của màng dẫn điện dị hướng theo điểm 10.