



(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)



1-0028745

(51)⁷ C09J 4/02; H05K 1/14; H01R 11/01;
H01R 43/00; C09J 163/10; C09J 5/06

(13) B

(21) 1-2014-02180

(22) 10/12/2012

(86) PCT/JP2012/081932 10/12/2012

(87) WO 2013/089062 A1 20/06/2013

(30) 2011-274840 15/12/2011 JP

(45) 25/07/2021 400

(43) 25/09/2014 318A

(73) DEXERIALS CORPORATION (JP)

Gate City Osaki, East Tower 8F, 1-11-2, Osaki, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0032,
Japan

(72) ODAKA, Ryosuke (JP); SATO, Daisuke (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) CHẤT KẾT DÍNH DỊ HƯỚNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NỐI CHI TIẾT ĐIỆN TỬ

(57) Sáng chế đề cập đến chất kết dính có thể tạo ra sự cấp điện liên tục đầy đủ cho nền, trong đó việc xử lý trợ dung đã được thực hiện và phương pháp nối các chi tiết điện tử. Chất kết dính sử dụng bao gồm (met)acrylat có nhóm epoxy trong một phân tử và chất khơi mào polyme hóa gốc có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 110°C hoặc cao hơn. Thành phần chất kết dính dư giữa các đầu cuối chảy, nhờ đó thành phần imidazol trong xử lý trợ dung, thành phần gắn kết với nhóm epoxy của acrylat chứa nhóm epoxy, được rút ra nhờ đó được loại bỏ khỏi bề mặt của đầu cuối.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chất kết dính dị hướng và phương pháp nối các chi tiết điện tử bằng cách sử dụng chất kết dính này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, việc xử lý trợ dung bằng cách sử dụng tiền chất trợ dung loại nhựa đã được thực hiện trên nền để bảo vệ phần mạch của nền. Tuy nhiên, phương pháp nối bằng cách sử dụng chất kết dính dẫn điện để thực hiện sự liên kết bằng cách nén ở nhiệt độ tương đối thấp gây ra vấn đề là lớp tiền chất trợ dung có ở đầu cuối ngăn ngừa sự cấp điện liên tục.

Để khắc phục nhược điểm này, đã có đề xuất phương pháp trong đó thành phần phân hủy màng hữu cơ, chẳng hạn như thành phần axit, được trộn vào màng chất kết dính dẫn điện dị hướng (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 1), phương pháp trong đó tiền chất trợ dung được rửa và loại bỏ bằng tricloetan hoặc tương tự trước khi liên kết bằng cách nén (ví dụ xem tài liệu sáng chế 2), và tương tự.

Tuy nhiên, phương pháp theo tài liệu sáng chế 1 làm giới hạn độ linh hoạt trong khi trộn và cũng như làm ăn mòn chi tiết, chẳng hạn như đầu cuối, bởi thành phần axit hoặc tương tự. Ngoài ra, phương pháp theo tài liệu sáng chế 2 cần thực hiện nhiều quy trình hơn, do đó gia tăng chi phí sản xuất.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2011-77045

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số H5-63355.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được đề xuất nhằm phù hợp với hoàn cảnh thực tiễn, và đề xuất chất kết dính dị hướng có khả năng tạo ra việc cấp điện liên tục đầy đủ cho nền, trong đó việc xử lý trợ dung đã được thực hiện, và phương pháp nối các chi tiết

điện tử.

Các tác giả sáng chế đã nghiên cứu kỹ, và cuối cùng phát hiện ra rằng việc sử dụng (met)acrylat có nhóm epoxy trong một phân tử và việc sử dụng chất khơi mào polyme hóa gốc có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút bằng hoặc cao hơn nhiệt độ định trước có thể tạo ra sự cấp điện liên tục đầy đủ cho nền, trong đó việc xử lý trợ dung đã được thực hiện.

Nói cách khác, chất kết dính dị hướng theo sáng chế bao gồm (met)acrylat có nhóm epoxy trong một phân tử và chất khơi mào polyme hóa gốc có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 110°C hoặc cao hơn, trong đó hàm lượng của (met)acrylat có nhóm epoxy trong một phân tử là 5×10^{-4} mol hoặc cao hơn trên 1 g chất kết dính, chất trợ dung đã xử lý được thực hiện trên ít nhất một trong số chi tiết điện tử thứ nhất và chi tiết điện tử thứ hai, và đầu cuối của chi tiết điện tử thứ nhất được nối với đầu cuối của chi tiết điện tử thứ hai.

Cũng vậy, phương pháp nối các chi tiết điện tử theo sáng chế khác biệt ở chỗ chất kết dính chứa (met)acrylat có nhóm epoxy trong một phân tử và chất khơi mào polyme hóa gốc có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 110°C hoặc cao hơn được kẹp giữa đầu cuối của chi tiết điện tử thứ nhất và đầu cuối của chi tiết điện tử thứ hai, ít nhất bất kỳ một trong số chi tiết điện tử thứ nhất và chi tiết điện tử thứ hai đã trải qua xử lý trợ dung; và chi tiết điện tử thứ nhất được gắn kết bằng cách ép nhiệt vào chi tiết điện tử thứ hai, nhờ đó đầu cuối của chi tiết điện tử thứ nhất được nối điện với đầu cuối của chi tiết điện tử thứ hai.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, việc sử dụng (met)acrylat có nhóm epoxy trong một phân tử và việc sử dụng chất khơi mào polyme hóa gốc có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 110°C hoặc cao hơn cho phép tiền chất trợ dung cần phải loại bỏ tại thời điểm gắn kết ép nhiệt, nhờ đó đảm bảo tính liên tục, và sau đó thành phần chất dính được hóa rắn hoàn toàn, do đó sự cấp điện liên tục đầy đủ có thể được tạo ra cho nền, trong đó việc xử lý trợ dung đã được thực hiện.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, một phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết theo thứ tự sau đây.

1. Chất kết dính
2. Phương pháp nối các chi tiết điện tử
3. Các ví dụ

1. Chất kết dính dẫn điện

Chất kết dính theo phương án này có thể được sử dụng một cách phù hợp trong trường hợp mà việc xử lý trợ dung được thực hiện trên ít nhất bất kỳ một trong số chi tiết điện tử thứ nhất và chi tiết điện tử thứ hai và đầu cuối của chi tiết điện tử thứ nhất được nối với đầu cuối của chi tiết điện tử thứ hai. Ở đây, xử lý trợ dung là xử lý tạo ra lớp phủ bằng các imidazol được sử dụng làm xử lý trợ dung loại nhựa.

Ngoài ra, chất kết dính theo phương án này bao gồm (met)acrylat có nhóm epoxy trong một phân tử (sau đây, gọi là acrylat chứa nhóm epoxy. Ở đây, (met)acrylat thể hiện acrylat và/hoặc metacrylat) và chất khơi mào polyme hóa gốc có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 110°C hoặc cao hơn. Do vậy, giả sử rằng thành phần tiền chất trợ dung được loại bỏ như dưới đây.

Ví dụ, khi đầu cuối của nền được gắn kết bằng cách ép nhiệt với đầu cuối của nền khác với chất kết dính được kẹp giữa chúng, nhóm epoxy của acrylat chứa nhóm epoxy gắn với hợp chất imidazol chứa trong tiền chất trợ dung và đồng thời nhóm (met)acryloyl của acrylat chứa nhóm epoxy gây ra phản ứng polyme hóa gốc, nhờ đó thành phần chất kết dính bắt đầu có phân tử lượng cao. Sau đó, sự gắn kết ép nhiệt cho phép thành phần chất kết dính dư giữa các đầu cuối chảy và loại bỏ, nhờ đó thành phần imidazol gắn kết với acrylat được rút ra cần phải loại bỏ khỏi bề mặt của đầu cuối. Sau đó, các đầu cuối được nối điện với nhau qua sự tiếp xúc giữa các đầu cuối hoặc qua các hạt dẫn điện nếu các hạt dẫn điện có mặt, và phản ứng hóa rắn trong sự polyme hóa gốc được hoàn thành, nhờ đó các nền được nối chắc chắn với nhau.

Cần lưu ý rằng việc sử dụng chất kết dính epoxy loại nhiệt rắn là chất kết dính có thể tạo ra sự cấp điện liên tục đầy đủ, nhưng trong trường hợp làm cho việc sửa chữa sau khi liên kết bằng cách nén, sử dụng chất kết dính epoxy cần nhiều thời gian và nỗ lực tạo ra việc sửa chữa, và do đó chất kết dính acrylic loại nhiệt rắn tốt hơn được sử dụng.

Một ví dụ cụ thể về chất kết dính là chất kết dính acrylic loại nhiệt rắn có nhiệt độ hóa rắn thấp tại thời điểm nối, có thể làm giảm thời gian xử lý, và bao gồm nhựa tạo ra màng, hợp chất acrylic có thể polyme hóa, và chất khơi mào polyme hóa gốc gốc.

Đối với nhựa tạo ra màng, có thể sử dụng chất đàn hồi dẻo nhiệt, chẳng hạn như nhựa phenoxy, nhựa epoxy, nhựa polyeste, nhựa polyuretan, polyamit, hoặc EVA, hoặc tương tự. Trong số các nhựa này, nhựa phenoxy được tổng hợp từ bisphenol A và epichlorhydrin tốt hơn có thể được sử dụng do tính chất chịu nhiệt và đặc tính kết dính của nó.

Khi lượng sử dụng của nhựa tạo ra màng là quá nhỏ, màng có xu hướng không được tạo thành. Mặt khác, khi lượng sử dụng của nhựa tạo ra màng quá lớn, tính chất loại bỏ nhựa mà cần thiết để thu được sự nối điện có xu hướng giảm xuống, và do đó lượng sử dụng của nhựa tạo ra màng tốt hơn là từ 20 đến 80% trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 20 đến 60% trọng lượng của hàm lượng rắn của nhựa (tổng hợp chất acrylic có thể polyme hóa và nhựa tạo ra màng).

Acrylat chứa nhóm epoxy được sử dụng làm hợp chất acrylic có thể polyme hóa. Các ví dụ về acrylat chứa nhóm epoxy gồm 4-hydroxybutyl acrylat glycidyl ete, glycidyl metacrylat, epoxy acrylat riêng phần novolac, 3, 4-epoxyxyclohexylmetyl acrylat, 3,4-epoxyxyclohexylmetyl metacrylat, hoặc tương tự. Trong số các nhựa này, 4-hydroxybutyl acrylat glycidyl ete tốt hơn được sử dụng.

Ngoài ra, hàm lượng của acrylat chứa nhóm epoxy tốt hơn là 5×10^{-4} mol hoặc cao hơn trên 1 g chất kết dính làm thành phần nhựa. Khi hàm lượng của acrylat chứa nhóm epoxy nhỏ hơn 5×10^{-4} mol trên 1 g chất kết dính, thì nhóm epoxy không gắn kết với tiền chất trợ dung đầy đủ, và do đó trở nên khó loại bỏ đầy đủ xử lý trợ dung.

Ngoài ra, acrylat khác có thể được sử dụng kết hợp làm hợp chất acrylic có thể polyme hóa, và các ví dụ về acrylat cần được sử dụng gồm uretan acrylat, polyetylen glycol diacrylat, phosphat acrylat, 2-hydroxy etyl acrylat, 2-hydroxypropyl acrylat, 4-hydroxybutyl acrylat, isobutyl acrylat, t-butyl acrylat, isooctyl acrylat, hoặc tương tự.

Khi lượng hợp chất acrylic có thể polyme hóa sử dụng là quá nhỏ, độ tin cậy

dẫn điện có xu hướng giảm xuống. Mặt khác, khi lượng hợp chất acrylic có thể polyme hóa sử dụng quá lớn, độ bền gấn có xu hướng giảm xuống và ngoài ra màng không được tạo thành, và do đó lượng hợp chất acrylic có thể polyme hóa sử dụng tốt hơn nằm trong khoảng từ 20 đến 70% trọng lượng, tốt hơn nữa nằm trong khoảng từ 30 đến 60% trọng lượng của hàm lượng rắn của nhựa (tổng hợp chất acrylic có thể polyme hóa và nhựa tạo ra màng).

Peroxit hữu cơ, hợp chất azo, hoặc tương tự, mỗi hợp chất có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 110°C hoặc cao hơn, được sử dụng làm chất khơi mào polyme hóa gốc. Các ví dụ về peroxit hữu cơ gồm đi-(4-metylbenzoyl) peroxit (có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 128,2°C), đi-(3-metylbenzoyl) peroxit (có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 131,1°C), dibenzoyl peroxit (có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 130,0°C), t-hexyl peroxybenzoat (có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 160,3°C), t-butyl peroxybenzoat (có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 166,8°C), 1,1,3,3-tetrametylbutyl peroxy-2-etylhexanoat (có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 124,3°C), dilauroyl peroxit (có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 116,4°C), đi-(3,5,5-trimetyl hexanoyl) peroxit (có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 112,6°C), t-butyl peroxy-pivalat (có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 110,3°C) hoặc tương tự. Các ví dụ về hợp chất azo gồm 2,2'-azobis-isobutyronitril (có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 116,0°C), 2,2'-azobis-2-metylbutyronitril (có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 119,0°C), 1,1'-azobis-1-cyclohexanecarbonitril (có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 141,0°C), dimetyl-2,2'-azobisisobutyrat (có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 119,0°C), 1,1'-azobis-(1-axetoxy-1-phenyletan) (có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 111,0°C) hoặc tương tự. Các chất khơi mào polyme hóa gốc cơ bản này có thể được sử dụng đơn lẻ, hoặc hai hoặc nhiều loại hợp chất này có thể được trộn và sử dụng.

Trong số các chất khơi mào polyme hóa gốc cơ bản này, các chất khơi mào polyme hóa gốc cơ bản có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 130°C hoặc cao hơn tốt hơn được sử dụng. Chất khơi mào polyme hóa gốc có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 130°C hoặc cao hơn cho phép sự polyme hóa gốc và các phản ứng hóa rắn tiến hành sau khi phản ứng của nhóm epoxy của acrylat chứa nhóm epoxy và tiền chất trợ dung trên đầu cuối tiến hành đầy đủ, nhờ đó việc xử lý trợ dung có thể được loại bỏ đầy đủ. Cần lưu ý rằng việc sử dụng chất khơi mào polyme hóa gốc có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút cao hơn 180°C không được ưu tiên do việc sử dụng nó gây ra tác hại cho chi tiết do nhiệt độ cao và sự gia tăng thời gian xử lý.

Khi hàm lượng của chất khơi mào polyme hóa gốc là quá nhỏ, tính chất của phản ứng có xu hướng mất. Mặt khác, khi hàm lượng của các chất khơi mào polyme hóa gốc quá lớn, vòng đời sản phẩm của chất kết dính có xu hướng giảm xuống, và do đó hàm lượng của chất khơi mào polyme hóa gốc tốt hơn là từ 0,1 đến 30 phần trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 0,5 đến 20 phần trọng lượng tính theo 100 phần trọng lượng nhựa.

Đối với thành phần phụ gia khác cấu thành chất kết dính theo phương án này, một monome để pha loãng, chẳng hạn như các loại khác nhau của monome acrylic, chất độn, chất làm mềm, chất tạo màu, chất làm chậm bắt lửa, chất xúc biến, chất kết dính, hoặc tương tự có thể được chứa nếu cần. Ngoài ra, ngoài các hạt dẫn điện với chất kết dính cho phép chất kết dính được tạo thành chất kết dính dẫn điện.

Chất kết dính có các cấu thành này bao gồm acrylat chứa nhóm epoxy và chất khơi mào polyme hóa gốc có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 110°C hoặc cao hơn, nhờ đó tiền chất trợ dung được loại bỏ tại thời điểm gắn kết ép nhiệt, nhờ đó đảm bảo tính liên tục, và sau đó thành phần chất dính được hóa rắn hoàn toàn, và do đó sự cấp điện liên tục đầy đủ có thể được tạo ra cho nền, trong đó việc xử lý trợ dung đã được thực hiện.

Tiếp theo, phương pháp sản xuất chất kết dính nêu trên sẽ được giải thích bằng cách sử dụng một ví dụ về màng kết dính. Phương pháp sản xuất màng kết dính theo phương án này bao gồm bước phủ để phủ, hợp chất gồm nhựa tạo ra màng, acrylat chứa nhóm epoxy, và chất khơi mào polyme hóa gốc trên vật liệu nền bóc, và bước sấy khô để sấy khô hợp chất lên vật liệu nền bóc.

Ở bước phủ, nhựa tạo ra màng, (met)acrylat có nhóm epoxy trong một phân tử, và chất khơi mào polyme hóa gốc có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là không thấp hơn 110°C được trộn như được nêu trên và điều chỉnh bằng cách sử dụng một dung môi hữu cơ, và sau đó hợp chất thu được này được phủ lên vật liệu nền bóc, sử dụng máy phủ thanh, thiết bị phủ, hoặc tương tự.

Các ví dụ về dung môi hữu cơ cần được sử dụng gồm toluen, etyl axetat, hỗn hợp của các dung môi này và các loại dung môi hữu cơ khác nhau. Vật liệu nền bóc có kết cấu dạng lớp ví dụ thu được bằng cách phủ tác nhân bóc, chẳng hạn như silicon, lên PET (Poly Etylen Terephthalat), OPP (Polypropylen định hướng), PMP (Poly-4-metylpenten-1), PTFE (Polytetrafloetylen), hoặc tương tự, và vật liệu nền

bóc duy trì hình dạng màng hỗn hợp.

Ở bước sấy khô sau đó, hợp chất trên vật liệu nền bóc được sấy khô bằng lò nhiệt, thiết bị sấy bằng nhiệt, hoặc tương tự. Do vậy, có thể thu được màng kết dính mà là chất kết dính nêu trên theo dạng màng.

2. Phương pháp nối các chi tiết điện tử

Tiếp theo, phương pháp nối các chi tiết điện tử bằng cách sử dụng chất kết dính dẫn điện sẽ được giải thích. Một ví dụ cụ thể về phương pháp nối các chi tiết điện tử là sao cho chất kết dính chứa (met)acrylat có nhóm epoxy trong một phân tử và chất khơi mào polyme hóa gốc có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 110°C hoặc cao hơn được kẹp giữa đầu cuối của chi tiết điện tử thứ nhất và đầu cuối của chi tiết điện tử thứ hai, ít nhất bất kỳ một trong số chi tiết điện tử thứ nhất và chi tiết điện tử thứ hai đã trải qua xử lý trợ dung; và chi tiết điện tử thứ nhất được gắn kết bằng cách ép nhiệt vào chi tiết điện tử thứ hai, nhờ đó đầu cuối của chi tiết điện tử thứ nhất được nối điện với đầu cuối của chi tiết điện tử thứ hai.

Theo phương án này, chi tiết điện tử thứ nhất được gắn kết bằng cách ép nhiệt vào chi tiết điện tử thứ hai ở nhiệt độ là 160°C hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là ở nhiệt độ là 170°C hoặc cao hơn. Do vậy, phản ứng của nhóm epoxy của acrylat chứa nhóm epoxy và tiền chất trợ dung trên đầu cuối tiến hành đầy đủ, và xử lý trợ dung được loại bỏ đầy đủ khỏi đầu cuối, nhờ đó có thể đạt được đầy đủ sự cấp điện liên tục. Cần lưu ý rằng sự liên kết bằng nhiệt độ ép trên 200°C không được ưu tiên do các nhiệt độ này gây ra tác hại cho chi tiết do nhiệt độ cao, sự gia tăng thời gian xử lý, sự gia tăng mức tiêu thụ năng lượng, và tương tự.

Chất kết dính theo phương án này có thể được sử dụng trong các trường hợp khác nhau, nhưng, trong trường hợp mà chi tiết điện tử thứ nhất là một tấm tinh thể lỏng, bảng mạch in (Printed Wired Board - PWB), hoặc tương tự, mặt khác, chi tiết điện tử thứ hai là một bảng mạch in mềm dẻo, nền bao gói mang dải (Tape Carrier Package - TCP), nền chip trên nền (Chip On Film - COF), hoặc tương tự, các hạt dẫn điện được tạo ra trộn lẫn vào chất kết dính và chất kết dính thu được này tốt hơn được thực hiện làm màng dẫn điện dị hướng. Ngoài ra, như màng chất kết dính dẫn điện chứa các hạt dẫn điện, chất kết dính có thể được sử dụng để nối đầu cuối của pin mặt trời với tai dẫn trong môđun pin mặt trời.

Các ví dụ thực hiện sáng chế

3. Các ví dụ

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả cụ thể bằng các ví dụ, nhưng sáng chế không giới hạn ở các ví dụ này. Ở đây, màng dẫn điện dị hướng loại nhiệt rắn acrylic được sản xuất bao gồm acrylat có nhóm epoxy trong một phân tử (sau đây, gọi là acrylat chứa nhóm epoxy) và peroxit hữu cơ có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút định trước. Sau đó, bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng này, bảng mạch in mà việc xử lý trợ dung (sau đây, gọi là xử lý bảo quản khả năng hàn hữu cơ [OSP - Organic Solderability Preservative]) đã được thực hiện được nối với bảng mạch in mềm dẻo mà việc xử lý OSP đã được thực hiện, và độ bền cấp điện liên tục và khả năng sửa chữa của kết cấu nối thu được này được đánh giá. Sản xuất kết cấu nối để đánh giá, đánh giá độ bền cấp điện liên tục của nó, và đánh giá khả năng sửa chữa của nó được tiến hành như sau.

Sản xuất kết cấu nối

Việc xử lý OSP được thực hiện trên bảng mạch in mềm dẻo (FPC, do Nippon Steel Chemical Co., Ltd. sản xuất, nối dây đồng: dây/khoảng cách (L/S) = 100 μ m/100 μ m, độ cao đầu cuối: 12 μ m). Cụ thể, FPC được nhúng trong tiền chất trợ dung hòa tan được trong nước (tên thương mại: F2LX, do Shikoku Chemicals Corporation sản xuất) có nhiệt độ là 40°C trong thời gian 1 phút, và sau đó được sấy khô.

Việc xử lý OSP cũng được thực hiện trên bảng mạch in (PWB, hạng FR-4, do Panasonic Corporation sản xuất, nối dây đồng: dây/khoảng trống (L/S) = 100 μ m/ 100 μ m, độ cao nối dây: 35 μ m) theo cách giống như trong trường hợp FPC. Ngoài ra, xét đến việc lắp bề mặt trước, việc lắp bề mặt sau, và khả năng sửa chữa tại thời điểm nối mỗi hàn, PWB được trải qua quá trình chảy ngược ở nhiệt độ đỉnh là 260°C ba lần.

PWB và FPC được xử lý bằng OSP được gắn kết ép nhiệt với nhau dưới điều kiện định trước bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng nêu sau đây, nhờ đó kết cấu nối được sản xuất.

Đánh giá độ bền cấp điện liên tục

Bằng cách sử dụng dụng cụ đo vạn năng dạng số (số sản phẩm: 34401A, do Agilent Technologies, Inc. sản xuất), độ bền cấp điện liên tục (giai đoạn ban đầu)

của mỗi trong số các kết cấu nối được đo khi dòng 1 mA đi qua bằng phương pháp bốn đầu cuối. Trong trường hợp mà các kết cấu nối có các độ bền cấp điện liên tục nhỏ hơn hoặc bằng 200 mΩ, trên 200 mΩ và nhỏ hơn hoặc bằng 500 mΩ, và trên 500 mΩ, các độ bền cấp điện liên tục của nó lần lượt được đánh giá là ○, △, và ×.

Đánh giá khả năng sửa chữa

Trong mỗi trong số các kết cấu nối, bảng mạch in mềm dẻo được loại bỏ khỏi bảng mạch in, và tấm bông tẩm đầy đủ rượu isopropylic (IPA - isopropyl alcohol) được cọ tiến và lui trên phần nối 50 lần, kết quả là, trong trường hợp mà màng dẫn điện dị hướng duy trì bị bong, khả năng sửa chữa của kết cấu nối được đánh giá là ○, trong khi đó, trong trường hợp mà màng dẫn điện dị hướng duy trì không bị bong, khả năng sửa chữa của kết cấu nối được đánh giá là ×.

Ví dụ 1

Sản xuất màng dẫn điện dị hướng

Tổng 100 phần trọng lượng của hợp chất nhựa được điều chế bằng cách trộn 15 phần trọng lượng của acrylat chứa nhóm epoxy (tên thương mại: 4HBAGE, do Nippon Kasei Chemical Company Limited sản xuất), 27 phần trọng lượng của epoxy acrylat hai chức (tên thương mại: 3002A, do KYOEISHA CHEMICAL Co., Ltd. sản xuất), 27 phần trọng lượng của nhựa phenoxyl loại bisphenol-A (tên thương mại: YP50, do Tohto Kasei Co., Ltd. sản xuất), 18 phần trọng lượng của cao su butadien acrylonitril (tên thương mại: XER-91, do JSR Corporation sản xuất), 4 phần trọng lượng của cao su chứa nhóm hydroxyl (tên thương mại: SG-80H, do Nagase ChemteX Corporation sản xuất), 6 phần trọng lượng của peroxit hữu cơ (tên thương mại: NYPER BW, do NOF Corporation sản xuất, có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 130°C), và 3 phần trọng lượng của các hạt nhựa acrylic mạ Ni-Au có đường kính hạt trung bình là 10 μm (do NIPPON CHEMICAL INDUSTRIAL Co., Ltd. sản xuất). Trong trường hợp sử dụng acrylat chứa nhóm epoxy này, hàm lượng nhóm epoxy bằng số mol của acrylat chứa nhóm epoxy, và do đó, nếu 1 phần khối lượng là 1 g, số mol là 15 phần trọng lượng của nhóm epoxy là 15/200,23, tức là, 0,0749 mol. Ngoài ra, hàm lượng nhóm epoxy trên 1 g chất kết dính ngoại trừ các hạt dẫn điện là 0,0749 mol / (100 phần trọng lượng - 3 phần trọng lượng), tức là, $7,72 \times 10^{-4}$ mol.

Sau khi 100 phần trọng lượng của hợp chất nhựa được hòa tan và được trộn

với 100 phần trọng lượng của toluen, nó được thực hiện trên PET mà việc xử lý bóc được đưa ra bằng cách sử dụng máy phủ thanh, và sấy khô bằng cách sử dụng một lò ở nhiệt độ 60°C trong thời gian 10 phút nhờ đó làm bay hơi dung môi, nhờ đó màng dẫn điện dị hướng có độ dày là 35µm được sản xuất.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng của ví dụ 1, FPC mà việc xử lý OSP đã được thực hiện và PWB mà việc xử lý OSP đã được thực hiện được gắn kết ép nhiệt với nhau ở nhiệt độ 170°C và 2 MPa trong thời gian 10 giây. Độ bền cấp điện liên tục của kết cấu nối thu được này được đánh giá là ○. Khả năng sửa chữa của kết cấu nối được đánh giá là ○. Bảng 1 thể hiện các kết quả đánh giá này.

Ví dụ 2

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng của ví dụ 1, FPC mà việc xử lý OSP đã được thực hiện và PWB mà việc xử lý OSP đã được thực hiện được gắn kết ép nhiệt với nhau ở nhiệt độ 160°C và 2 MPa trong thời gian 10 giây. Độ bền cấp điện liên tục của kết cấu nối thu được này được đánh giá là △. Khả năng sửa chữa kết cấu nối được đánh giá là ○. Bảng 1 thể hiện các kết quả đánh giá này.

Ví dụ tham khảo 1

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng của ví dụ 1, FPC mà không có sự xử lý OSP được thực hiện và PWB mà không có sự xử lý OSP được thực hiện được gắn kết ép nhiệt với nhau ở nhiệt độ 170°C và 2 MPa trong thời gian 10 giây. Độ bền cấp điện liên tục của kết cấu nối thu được này được đánh giá là ○. Khả năng sửa chữa của kết cấu nối được đánh giá là ○. Bảng 1 thể hiện các kết quả đánh giá này.

Ví dụ 3

Sản xuất màng dẫn điện dị hướng

Màng dẫn điện dị hướng của ví dụ 3 được sản xuất theo cách giống như trong ví dụ 1, chỉ khác là 10 phần trọng lượng của acrylat chứa nhóm epoxy (tên thương mại: 4HBAGE, do Nippon Kasei Chemical Company Limited sản xuất) và 32 phần trọng lượng của nhựa epoxy-este (tên thương mại: 3002A, do KYOEISHA CHEMICAL Co., Ltd. sản xuất) được sử dụng.

Trong trường hợp sử dụng acrylat chứa nhóm epoxy này, hàm lượng nhóm

epoxy là bằng số mol của acrylat chứa nhóm epoxy, và do đó hàm lượng nhóm epoxy trên 1 g chất kết dính trừ các hạt dẫn điện là $5,15 \times 10^{-4}$ mol.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng của ví dụ 3, FPC mà việc xử lý OSP đã được thực hiện và PWB mà việc xử lý OSP đã được thực hiện được gắn kết ép nhiệt với nhau ở nhiệt độ 170°C và 2 MPa trong thời gian 10 giây. Độ bền cấp điện liên tục của kết cấu nối thu được này được đánh giá là Δ . Khả năng sửa chữa của kết cấu nối được đánh giá là $\circ$. Bảng 1 thể hiện các kết quả đánh giá này.

Ví dụ 4

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng của ví dụ 3, FPC mà việc xử lý OSP đã được thực hiện và PWB mà việc xử lý OSP đã được thực hiện được gắn kết ép nhiệt với nhau ở nhiệt độ 160°C và 2 MPa trong thời gian 10 giây. Độ bền cấp điện liên tục của kết cấu nối thu được này được đánh giá là Δ . Khả năng sửa chữa của kết cấu nối được đánh giá là $\circ$. Bảng 1 thể hiện các kết quả đánh giá này.

Ví dụ tham khảo 2

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng của ví dụ 3, FPC mà không có sự xử lý OSP được thực hiện và PWB mà không có sự xử lý OSP được thực hiện được gắn kết ép nhiệt với nhau ở nhiệt độ 170°C và 2 MPa trong thời gian 10 giây. Độ bền cấp điện liên tục của kết cấu nối thu được này được đánh giá là $\circ$. Khả năng sửa chữa của kết cấu nối được đánh giá là $\circ$. Bảng 1 thể hiện các kết quả đánh giá này.

Ví dụ 5

Sản xuất màng dẫn điện dị hướng

Màng dẫn điện dị hướng của ví dụ 5 được sản xuất theo cách giống như trong ví dụ 1, chỉ khác là peroxit hữu cơ có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là $116,4^{\circ}\text{C}$ (tên thương mại: PEROYL L, do NOF Corporation sản xuất) được sử dụng.

Trong trường hợp sử dụng acrylat chứa nhóm epoxy này, hàm lượng nhóm epoxy bằng số mol của acrylat chứa nhóm epoxy, và do đó hàm lượng nhóm epoxy trên 1 g chất kết dính trừ các hạt dẫn điện là $7,72 \times 10^{-4}$ mol.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng của ví dụ 5, FPC mà việc xử lý OSP đã được thực hiện và PWB mà việc xử lý OSP đã được thực hiện được gắn kết

ép nhiệt với nhau ở nhiệt độ 170°C và 2 MPa trong thời gian 10 giây. Độ bền cấp điện liên tục của kết cấu nối thu được này được đánh giá là Δ . Khả năng sửa chữa của kết cấu nối được đánh giá là $\circ$. Bảng 1 thể hiện các kết quả đánh giá này.

Ví dụ 6

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng của ví dụ 5, FPC mà việc xử lý OSP đã được thực hiện và PWB mà việc xử lý OSP đã được thực hiện được gắn kết ép nhiệt với nhau ở nhiệt độ 160°C và 2 MPa trong thời gian 10 giây. Độ bền cấp điện liên tục của kết cấu nối thu được này được đánh giá là Δ . Khả năng sửa chữa của kết cấu nối được đánh giá là $\circ$. Bảng 1 thể hiện các kết quả đánh giá này.

Ví dụ tham khảo 3

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng của ví dụ 5, FPC mà không có sự xử lý OSP được thực hiện và PWB mà không có sự xử lý OSP được thực hiện được gắn kết ép nhiệt với nhau ở nhiệt độ 170°C và 2 MPa trong thời gian 10 giây. Độ bền cấp điện liên tục của kết cấu nối thu được này được đánh giá là $\circ$. Khả năng sửa chữa của kết cấu nối được đánh giá là $\circ$. Bảng 1 thể hiện các kết quả đánh giá này.

Bảng 1

Tên vật liệu	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ tham khảo 1	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ tham khảo 2	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ tham khảo 3
EP828		-			-			-	
NOVACURE 3941HP		-			-			-	
DCP		-			-			-	
4HBAGE		15			10			15	
300 2A		27			32			27	
YP50		27			27			27	
XER-91		18			18			18	
SG-80H		4			4			4	
NYPER BW (Nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 130°C)		6			6			-	
PEROYL L (Nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 130°C)		-			-			6	

phút là 116,4°C)									
Các hạt nhựa acrylic mạ Ni-Au đường kính 10 µm	3			3			3		
Tổng cộng	100			100			100		
Xử lý OSP	thực hiện	thực hiện	không thực hiện	thực hiện	thực hiện	không thực hiện	thực hiện	thực hiện	không thực hiện
Liên kết bằng điều kiện nén (nhiệt độ-giây)	170°C -10 giây	160°C -10 giây	170°C -10 giây	170°C -10 giây	160°C -10 giây	170°C -10 giây	170°C -10 giây	160°C -10 giây	170°C -10 giây
Cấp điện liên tục	○	△	○	△	△	○	△	△	○
Khả năng sửa chữa	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Ví dụ so sánh 1

Sản xuất màng dẫn điện dị hướng

Màng dẫn điện dị hướng của ví dụ so sánh 1 được sản xuất theo cách giống như trong ví dụ 1, chỉ khác là nhựa epoxy loại bisphenol A (tên thương mại: EP828, do Japan Epoxy Resins Co., Ltd. sản xuất) được sử dụng thay cho acrylat chứa nhóm epoxy.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng của ví dụ so sánh 1, FPC mà việc xử lý OSP đã được thực hiện và PWB mà việc xử lý OSP đã được thực hiện được gắn kết ép nhiệt với nhau ở nhiệt độ 170°C và 2 MPa trong thời gian 10 giây. Độ bền cấp điện liên tục của kết cấu nổi thu được này được đánh giá là ×. Khả năng sửa chữa của kết cấu nổi được đánh giá là ○. Bảng 2 thể hiện các kết quả đánh giá này.

Ví dụ so sánh 2

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng của ví dụ so sánh 1, FPC mà việc xử lý OSP đã được thực hiện và PWB mà việc xử lý OSP đã được thực hiện được gắn kết ép nhiệt với nhau ở nhiệt độ 160°C và 2 MPa trong thời gian 10 giây. Độ bền cấp điện liên tục của kết cấu nổi thu được này được đánh giá là ×. Khả năng

sửa chữa của kết cấu nối được đánh giá là ○. Bảng 2 thể hiện các kết quả đánh giá này.

Ví dụ tham khảo 4

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng của ví dụ so sánh 1, FPC mà không có xử lý OSP được thực hiện và PWB mà không có xử lý OSP được thực hiện được gắn kết ép nhiệt với nhau ở nhiệt độ 170°C và 2 MPa trong thời gian 10 giây. Độ bền cấp điện liên tục của kết cấu nối thu được này được đánh giá là ○. Khả năng sửa chữa của kết cấu nối được đánh giá là ○. Bảng 2 thể hiện các kết quả đánh giá này.

Ví dụ so sánh 3

Sản xuất màng dẫn điện dị hướng

Màng dẫn điện dị hướng của ví dụ so sánh 3 được sản xuất theo cách giống như trong ví dụ 1, chỉ khác là acrylat hai chức (tên thương mại: DCP, do Shin Nakamura Chemical Co., Ltd. sản xuất) được sử dụng thay cho acrylat chứa nhóm epoxy, và peroxit hữu cơ có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 116,4°C (tên thương mại: PEROYL L, do NOF Corporation sản xuất) được sử dụng.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng của ví dụ so sánh 3, FPC mà việc xử lý OSP đã được thực hiện và PWB mà việc xử lý OSP đã được thực hiện được gắn kết ép nhiệt với nhau ở nhiệt độ 170°C và 2 MPa trong thời gian 10 giây. Độ bền cấp điện liên tục của kết cấu nối thu được này được đánh giá là ×. Khả năng sửa chữa của kết cấu nối được đánh giá là ○. Bảng 2 thể hiện các kết quả đánh giá này.

Ví dụ so sánh 4

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng của ví dụ so sánh 3, FPC mà việc xử lý OSP đã được thực hiện và PWB mà việc xử lý OSP đã được thực hiện được gắn kết ép nhiệt với nhau ở nhiệt độ 160°C và 2 MPa trong thời gian 10 giây. Độ bền cấp điện liên tục của kết cấu nối thu được này được đánh giá là ×. Khả năng sửa chữa của kết cấu nối được đánh giá là ○. Bảng 2 thể hiện các kết quả đánh giá này.

Ví dụ tham khảo 5

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng của ví dụ so sánh 3, FPC mà không có sự xử lý OSP được thực hiện và PWB mà không có sự xử lý OSP được thực hiện được gắn kết ép nhiệt với nhau ở nhiệt độ 170°C và 2 MPa trong thời gian 10 giây. Độ bền cấp điện liên tục của kết cấu nối thu được này được đánh giá là ○. Khả năng sửa chữa của kết cấu nối được đánh giá là ○. Bảng 2 thể hiện các kết quả đánh giá này.

Ví dụ so sánh 5

Sản xuất màng dẫn điện dị hướng

Màng dẫn điện dị hướng epoxy nhiệt rắn của ví dụ so sánh 5 được sản xuất theo cách giống như trong ví dụ 1, chỉ khác là nhựa epoxy loại bisphenol A (tên thương mại: EP828, do Japan Epoxy Resins Co., Ltd. sản xuất) được sử dụng thay cho acrylat chứa nhóm epoxy; 40 phần trọng lượng của chất hóa rắn imidazol tiềm tàng (tên thương mại: NOVACURE 3941HP, do Asahi Kasei Chemicals Corp. sản xuất) được sử dụng thay cho peroxit hữu cơ; và 20 phần trọng lượng của nhựa phenoxxy loại bisphenol A (tên thương mại: YP50, do Tohto Kasei Co., Ltd. sản xuất) được sử dụng.

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng của ví dụ so sánh 5, FPC mà việc xử lý OSP đã được thực hiện và PWB mà việc xử lý OSP đã được thực hiện được gắn kết ép nhiệt với nhau ở nhiệt độ 190°C và 2 MPa trong thời gian 10 giây. Độ bền cấp điện liên tục của kết cấu nối thu được này được đánh giá là ×. Khả năng sửa chữa của kết cấu nối được đánh giá là ○. Bảng 2 thể hiện các kết quả đánh giá này.

Ví dụ tham khảo 6

Bằng cách sử dụng màng dẫn điện dị hướng của ví dụ so sánh 5, FPC mà không có sự xử lý OSP được thực hiện và PWB mà không có sự xử lý OSP được thực hiện được gắn kết ép nhiệt với nhau ở nhiệt độ 190°C và 2 MPa trong thời gian 10 giây. Độ bền cấp điện liên tục của kết cấu nối thu được này được đánh giá là ○. Khả năng sửa chữa của kết cấu nối được đánh giá là ×. Bảng 2 thể hiện các kết quả đánh giá này.

Bảng 2

Tên vật liệu	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ tham khảo 1	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ tham khảo 2	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ tham khảo 3
EP828	-			-			-		
NOVACURE 3941HP	-			-			-		
DCP	-			-			-		
4HBAGE	15			10			15		
300 2A	27			32			27		
YP50	27			27			27		
XER-91	18			18			18		
SG-80H	4			4			4		
NYPER BW (Nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 130°C)	6			6			-		
PEROYL L (Nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 116,4°C)	-			-			6		
Các hạt nhựa acrylic mạ Ni-Au đường kính 10 µm	3			3			3		
Tổng cộng	100			100			100		
Xử lý OSP	thực hiện	thực hiện	không thực hiện	thực hiện	thực hiện	không thực hiện	thực hiện	thực hiện	không thực hiện
Liên kết bằng điều kiện nén (nhiệt độ-giây)	170°C -10 giây	160°C -10 giây	170°C -10 giây	170°C -10 giây	160°C -10 giây	170°C -10 giây	170°C -10 giây	160°C -10 giây	170°C -10 giây
Cấp điện liên tục	○	△	○	△	△	○	△	△	○
Khả năng sửa chữa	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Bảng cách so sánh các ví dụ từ 1 đến 6 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 4, có phát hiện là việc sử dụng acrylat chứa nhóm epoxy cho phép imidazol dùng cho xử lý OSP được loại bỏ, nhờ đó đạt được sự cấp điện liên tục đầy đủ. Ngoài ra, bảng cách so sánh các ví dụ từ 1 đến 6 và ví dụ so sánh 5, phát hiện ra rằng chất kết dính gồm acrylat chứa nhóm epoxy có khả năng sửa chữa đầy đủ hơn chất kết dính epoxy loại nhiệt rắn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chất kết dính dị hướng bao gồm:

(met)acrylat có nhóm epoxy trong một phân tử; và

chất khơi mào polyme hóa gốc có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 110°C hoặc cao hơn, trong đó:

hàm lượng của (met)acrylat có nhóm epoxy trong một phân tử là 5×10^{-4} mol hoặc cao hơn trên 1 g chất kết dính,

trong đó, việc xử lý trợ dung được thực hiện trên ít nhất một trong số chi tiết điện tử thứ nhất và chi tiết điện tử thứ hai, và đầu cuối của chi tiết điện tử thứ nhất được nối với đầu cuối của chi tiết điện tử thứ hai.

2. Chất kết dính dị hướng theo điểm 1, trong đó chất khơi mào polyme hóa gốc nêu trên có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 130°C hoặc cao hơn.

3. Chất kết dính dị hướng theo điểm 1, trong đó chất kết dính này được tạo ra ở trạng thái màng.

4. Phương pháp nối các chi tiết điện tử, trong đó:

chất kết dính bao gồm (met)acrylat có nhóm epoxy trong một phân tử và chất khơi mào polyme hóa gốc có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 110°C hoặc cao hơn được kẹp giữa đầu cuối của chi tiết điện tử thứ nhất và đầu cuối của chi tiết điện tử thứ hai, ít nhất một trong số chi tiết điện tử thứ nhất và chi tiết điện tử thứ hai đã trải qua xử lý trợ dung; và

chi tiết điện tử thứ nhất được liên kết bằng cách ép nhiệt vào chi tiết điện tử thứ hai, nhờ đó đầu cuối của chi tiết điện tử thứ nhất được nối điện với đầu cuối của chi tiết điện tử thứ hai.

5. Phương pháp nối các chi tiết điện tử theo điểm 4, trong đó chất khơi mào polyme hóa gốc nêu trên có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 130°C hoặc cao hơn.

6. Phương pháp nối các chi tiết điện tử theo điểm 4 hoặc 5, trong đó hàm lượng của (met)acrylat nêu trên có nhóm epoxy trong một phân tử là 5×10^{-4} mol hoặc cao

hơn trên 1 g chất kết dính.

7. Phương pháp nối các chi tiết điện tử theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 6, trong đó chi tiết điện tử thứ nhất nêu trên được liên kết bằng cách ép nhiệt vào chi tiết điện tử thứ hai nêu trên ở 160°C hoặc cao hơn.