



(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)



1-0051619

(51)^{2022.01} C09J 7/30; C09J 11/04; C09J 163/00; (13) B
H05K 3/28; C09J 7/40; C09K 21/04;
C08L 13/00

(21) 1-2023-00387

(22) 25/01/2022

(86) PCT/KR2022/001291 25/01/2022

(87) WO 2022/164171 04/08/2022

(30) 10-2021-0180810 26/01/2021 KR; 10-2021-0010952 26/01/2021 KR

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/10/2023 427A

(73) Hanwha e-ssential Corporation (KR)

142 Pyeongtaekhang-ro 268beon-gil, Poseung-eup, Pyeongtaeksi, Gyeonggi-do
17953, Republic of Korea

(72) AN, Jin Man (KR).

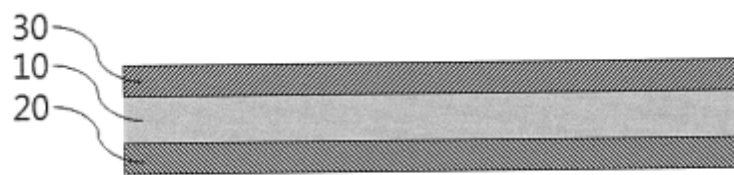
(74) Công ty TNHH Luật ALIAT (ALIAT LEGAL)

(54) MÀNG DÍNH NHIỆT RẰN VÀ MÀNG PHỦ BAO GỒM MÀNG DÍNH NHIỆT
NÀY

(21) 1-2023-00387

(57) Sáng chế này đề cập đến màng dính nhiệt rắn (10) và màng phủ bao gồm màng dính nhiệt rắn này, và cụ thể hơn là đề cập đến màng dính nhiệt rắn có điện trở đối với sự di chuyển ion tuyệt vời trong khi có hằng số điện môi thấp, cũng như độ bền bong tróc tuyệt vời. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến màng phủ bao gồm màng dính nhiệt rắn này.

Fig. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng dính nhiệt rắn và màng phủ bao gồm màng dính nhiệt rắn này, và cụ thể hơn là màng dính nhiệt rắn có điện trở đối với sự di chuyển ion tuyệt vời trong khi có hằng số điện môi thấp, cũng như độ bền bong tróc tuyệt vời, và sáng chế cũng đề cập đến màng phủ bao gồm màng dính nhiệt rắn này.

Tham khảo chéo có liên quan đến đơn yêu cầu cấp patent

Đơn này yêu cầu hưởng quyền ưu tiên đối với đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số 10-2021-0010952, được nộp vào ngày 26 tháng 1 năm 2021, và đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số 10-2021-0180810, được nộp vào ngày 26 tháng 1 năm 2021, toàn bộ nội dung của đơn nêu trên được đưa vào đây để tham khảo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, do xu hướng thu nhỏ, khối lượng nhẹ, màng mỏng và tích hợp trong ngành công nghiệp điện tử, việc sử dụng bảng mạch in dẻo (FPCB) ngày càng tăng và sự phát triển của công nghệ đang được tăng tốc.

Tuy nhiên, các công nghệ chất kết dính được sử dụng cho màng phủ, tấm dính và tấm nhiều lớp kim loại không tương ứng với sự phát triển công nghệ một cách nhanh chóng của các nhà sản xuất sản phẩm điện tử và nhà sản xuất bảng mạch dẻo, chẳng hạn như truyền tốc độ cao có dung lượng cao và thực hiện các mạch vi mô.

Ví dụ điển hình về việc này là hiện tượng di chuyển ion.

Hiện tượng di chuyển ion xảy ra trên chất kết dính được sử dụng trong màng phủ, tấm dính và tấm nhiều lớp kim loại, và nó xuất hiện khi có điện áp đặt giữa môi trường, độ ẩm và chất dẫn điện.

Trong bảng mạch in dẻo nói chung, môi trường trở thành chất kết dính và hiện tượng di chuyển ion được tăng tốc do dư lượng ion và độ ẩm có trong chất kết dính.

Trong tình trạng kỹ thuật đã biết có liên quan, các hợp chất kết dính được áp dụng cho màng phủ, tấm dính và tấm nhiều lớp kim loại có thể duy trì khả năng chịu nhiệt cao và độ bền bong tróc ổn định, nhưng không thể ngăn chặn được hiện tượng di chuyển ion.

Ngay cả trong trường hợp với công nghệ tiên tiến ở Nhật Bản và tương tự, nó chỉ được sử dụng bằng cách tăng độ tinh khiết của cao su acrylonitril butadien như một phương pháp để trì hoãn sự di chuyển của ion. Trong trường hợp này, mặc dù hiện tượng di chuyển ion đã bị triệt tiêu và trì hoãn một phần thông qua việc loại bỏ tạp chất trong cao su, nhưng đó không phải là một giải pháp hoàn chỉnh và còn tồn tại nhược điểm là giá nguyên liệu tăng hơn 10 lần so với kỹ thuật trước đó và vấn đề về đổi màu ở nhiệt độ cao vẫn không thể giải quyết được.

Trong khi đó, do tốc độ truyền dữ liệu của thế hệ 5G dự kiến sẽ nhanh hơn tốc độ truyền dữ liệu của thế hệ 4G, nên cần phát triển các vật liệu tương ứng với tốc độ cao và tần số cao để đáp ứng nhu cầu về hiệu suất cao và chức năng cao của thiết bị truyền thông. Do đó, khi hằng số điện môi của chất kết dính có thể tạo thành màng phủ, tấm dính và tấm nhiều lớp kim loại được sử dụng trong các thiết bị gia dụng kỹ thuật số như điện thoại di động, máy quay phim kỹ thuật số, máy tính xách tay và màn hình tinh thể lỏng (LCD) cỡ lớn, thì việc truyền tín hiệu bị trễ và do đó trì hoãn việc cải thiện tốc độ truyền dẫn, phải sử dụng vật liệu có hằng số điện môi thấp.

Tuy nhiên, về chất kết dính được sử dụng cho màng phủ, tấm dính và tấm nhiều lớp kim loại, vẫn còn tồn tại những nhược điểm về khó phát triển chất kết dính có khả năng làm chậm quá trình di chuyển ion và có hằng số điện môi thấp.

Tài liệu về tình trạng kỹ thuật có liên quan

Tài liệu sáng chế 1

Patent Hàn Quốc số 10-0730985 (Ngày công bố 15/06/2007)

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế này nhằm khắc phục nhược điểm đã biết nêu trên, bằng cách đề xuất màng dính nhiệt rắn có điện trở đối với sự di chuyển ion tuyệt vời, hằng số điện môi thấp và độ bền bong tróc tuyệt vời.

Ngoài ra, bằng cách áp dụng màng dính nhiệt rắn theo sáng chế này, có thể tạo ra màng phủ, tấm dính hoặc tấm nhiều lớp kim loại có điện trở đối với sự di chuyển ion tuyệt vời và đồng thời có hằng số điện môi thấp.

Giải pháp kỹ thuật

Để khắc phục các nhược điểm đã biết nêu ở trên, màng dính nhiệt rắn theo sáng chế này bao gồm nhựa epoxy ở thể rắn ở nhiệt độ từ 15°C đến 28°C, cao su acrylic nhiệt rắn ở nhiệt độ 15°C đến 28°C và chất chống cháy gốc photpho.

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, cao su acrylic nhiệt rắn có thể bao gồm nhóm hydroxy và nhóm carboxyl làm nhóm chức.

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, cao su acrylic nhiệt rắn có thể có khối lượng phân tử trung bình khối lượng (M_w) nằm trong khoảng từ 400000 đến 1500000.

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, cao su acrylic nhiệt rắn có thể có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g) từ -10°C đến 15°C.

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, màng dính nhiệt rắn của sáng chế này có thể thỏa mãn điều kiện (1):

$$(1) A > 100 \text{ M}\Omega$$

trong đó với điều kiện (1) nêu trên, A biểu thị cho điện trở cách điện đo được trong 500 đến 1000 giờ trong điều kiện nhiệt độ 85°C, độ ẩm tương đối 85% và điện áp một chiều DC 50V theo tiêu chuẩn thử nghiệm IPC-TM 650.

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, màng dính nhiệt rắn của sáng chế này có thể thỏa mãn điều kiện (2):

$$(2) B_1 \leq 3,3, B_2 \leq 3,1$$

trong đó với điều kiện (2) nêu trên, B_1 biểu thị hằng số điện môi ở 1 GHz, và B_2 biểu thị hằng số điện môi ở 10 GHz.

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, màng dính nhiệt rắn của sáng chế này có thể thỏa mãn điều kiện (3):

$$(3) C \geq 0,7 \text{ kgf/cm}$$

trong đó với điều kiện (3) nêu trên, C biểu thị cho độ bền bong tróc được đo tại thời điểm bong tróc trong các điều kiện có tốc độ 50 mm/phút và hướng bong tróc 90° .

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, màng dính nhiệt rắn của sáng chế này có thể thỏa mãn điều kiện (4):

$$(4) D \leq 0,5\%$$

trong đó với điều kiện (4) nêu trên, D biểu thị cho độ hấp thụ độ ẩm đo được được đo theo công thức quan hệ 1 nêu dưới đây theo tiêu chuẩn thử nghiệm IPC TM-650:

Công thức quan hệ 1

$$\text{Độ hấp thụ độ ẩm (\%)} = (D_1 - D_0)/D_0 \times 100$$

trong đó trong công thức quan hệ 1 nêu trên, D_0 biểu thị cho khối lượng của màng dính nhiệt rắn đã sấy khô, và D_1 biểu thị cho khối lượng sau khi ngâm màng dính nhiệt rắn đã sấy khô trong nước cất trong 24 giờ.

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, màng dính nhiệt rắn của sáng chế này có thể thỏa mãn điều kiện (5):

$$(5) 65^{\circ}\text{C} \leq E \leq 85^{\circ}\text{C}$$

trong đó với điều kiện (5) nêu trên, E biểu thị nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (Tg).

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, màng dính nhiệt rắn của sáng chế này có thể thỏa mãn điều kiện (6):

$$(6) 65 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C} \leq F1 \leq 95 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}, 200 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C} \leq F2 \leq 280 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$$

trong đó với điều kiện (6) nêu trên, F₁ biểu thị hệ số giãn nở nhiệt trước khi đạt đến nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (Tg), khi nhiệt độ được tăng lên với tốc độ 10°C/phút và F₂ biểu thị hệ số giãn nở nhiệt sau khi đạt đến nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (Tg), khi nhiệt độ được tăng lên với tốc độ 10°C/phút.

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, màng dính nhiệt rắn của sáng chế này có thể thỏa mãn điều kiện (7):

$$(7) 20 \text{ MPa} \leq G \leq 50 \text{ MPa}$$

trong đó với điều kiện (7) nêu trên, G biểu thị cho độ bền kéo được đo theo tiêu chuẩn thử nghiệm IPC TM-650.

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, màng dính nhiệt rắn của sáng chế này có thể thỏa mãn điều kiện (8):

$$(8) 0,3 \text{ GPa} \leq H \leq 1,0 \text{ GPa}$$

trong đó với điều kiện (8) nêu trên, H biểu thị cho mô đun Young được đo theo tiêu chuẩn thử nghiệm IPC TM-650.

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, màng dính nhiệt rắn của sáng chế này có thể thỏa mãn điều kiện (9):

$$(9) 30\% \leq I \leq 130\%$$

trong đó với điều kiện (9) nêu trên, I biểu thị cho độ giãn dài được đo theo tiêu chuẩn thử nghiệm IPC TM-650.

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, nhựa epoxy có thể bao gồm ít nhất hai loại được chọn từ nhựa epoxy loại A bisphenol, nhựa epoxy loại O-cresol novolac, nhựa epoxy loại phenol novolac, nhựa epoxy loại clo thấp, nhựa epoxy loại dicyclopentadien, nhựa epoxy loại biphenyl và nhựa epoxy loại novolac đa chức năng.

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, nhựa epoxy có thể có điểm hóa mềm từ 60 đến 80°C và đương lượng khối lượng epoxy từ 200 đến 350 g/eq.

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, cao su acrylic nhiệt rắn có thể là polyme thu được bằng phản ứng polyme hóa bằng cách bao gồm hỗn hợp monome bao gồm ít nhất ba loại được chọn từ butyl acrylat monome, 2-ethylhexyl acrylat monome, 2-metoxyletyl acrylat monome, 4-hydroxybutyl acrylat monome, etyl acrylat monome, 2-hydroxyethyl acrylat monome, 2-hydroxypropyl acrylat monome, pentylmetacrylat monome, 2-hydroxymetyl acrylat monome, etylmetacrylat monome, metylmetacrylat monome, axit acrylic monome và acrylonitril monome.

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, cao su acrylic nhiệt rắn có thể có độ axit từ 30 đến 45 và độ nhớt từ 500 đến 8000 cps (tương ứng với từ 0,5 đến 8 Pa.s).

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, chất chống cháy gốc photpho có thể bao gồm ít nhất một chất được chọn từ chất chống cháy gốc photphat, chất chống cháy gốc photphazen và chất chống cháy gốc photphinat.

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, màng dính nhiệt rắn có thể bao gồm từ 120 đến 180 phần tính theo khối lượng của nhựa epoxy và từ 10 đến 40 phần khối lượng của chất chống cháy gốc photpho, theo 100 phần

khối lượng của cao su acrylic nhiệt rắn.

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, màng dính nhiệt rắn có thể còn bao gồm ít nhất một chất được chọn từ chất hóa rắn và chất độn vô cơ.

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, màng dính nhiệt rắn có thể bao gồm từ 8 đến 18 phần khối lượng của chất hóa rắn và từ 20 đến 40 phần khối lượng của chất độn vô cơ, theo 100 phần khối lượng của cao su acrylic nhiệt rắn.

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, chất hóa rắn có thể bao gồm ít nhất một chất được chọn từ chất hóa rắn gốc amin, chất hóa rắn gốc imidazol và chất hóa rắn gốc axit anhydrit.

Theo một phương án điển hình được ưu tiên của sáng chế này, chất độn vô cơ có thể bao gồm ít nhất một chất được chọn từ nhôm hydroxit, magie hydroxit, silica, nhôm oxit, kẽm oxit, magie oxit, ziricon oxit, titan oxit, sắt oxit, coban oxit và crom oxit.

Đồng thời, màng phủ theo sáng chế này có thể bao gồm tấm nền cách điện; màng dính nhiệt rắn theo sáng chế này được hình thành trên một bề mặt của tấm nền cách điện; và màng giải phóng được hình thành trên một bề mặt của màng dính nhiệt rắn.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Màng dính nhiệt rắn và màng phủ bao gồm màng phủ dính nhiệt rắn này theo sáng chế không chỉ có điện trở đối với sự di chuyển ion tuyệt vời và hằng số điện môi thấp, mà còn có độ bền bong tróc tuyệt vời.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình vẽ mặt cắt ngang của màng phủ theo một phương án ưu tiên của sáng chế này.

Fig. 2 là hình vẽ thể hiện mẫu hình điện cực để đo điện trở cách điện của màng dính nhiệt rắn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế

Sau đây, với viện dẫn đến các hình vẽ kèm theo, các phương án điển hình của sáng chế này sẽ được mô tả chi tiết để người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể dễ dàng thực hành sáng chế này. Sáng chế này có thể được thể hiện ở nhiều dạng khác nhau và không giới hạn ở các phương án điển hình được nêu ở đây. Để mô tả rõ ràng sáng chế này trong các hình vẽ, các phần không liên quan đến mô tả sáng chế sẽ bị bỏ qua và các số tham chiếu giống nhau được gán cho các thành phần giống nhau hoặc tương tự nhau trong toàn bộ bản mô tả sáng chế này.

Màng dính nhiệt rắn theo sáng chế này có thể bao gồm nhựa epoxy ở thể rắn ở nhiệt độ từ 15 đến 28°C, và tốt hơn là từ 20 đến 26°C, cao su acrylic nhiệt rắn ở nhiệt độ từ 15 đến 28°C, và tốt nhất là từ 20 đến 26°C, và chất chống cháy gốc photpho.

Thứ nhất, nhựa epoxy theo sáng chế có khả năng cải thiện mật độ liên kết ngang và giảm độ hấp thụ độ ẩm và hàm lượng clo, và có thể bao gồm ít nhất hai, và tốt hơn là từ hai đến bốn loại được chọn từ nhựa epoxy loại A bisphenol, nhựa epoxy loại F bisphenol, nhựa epoxy loại O-cresol novolac, nhựa epoxy loại phenol novolac, nhựa epoxy loại clo thấp, nhựa epoxy loại dicyclopentadien, nhựa epoxy loại biphenyl và nhựa epoxy loại novolac đa chức năng. Nếu chỉ một trong số các loại nhựa epoxy như đã được liệt kê ở trên được sử dụng làm nhựa epoxy theo sáng chế này, thì có thể có vấn đề là không chỉ độ bền kết dính bị giảm mà khả năng chống mùi cũng bị giảm.

Cụ thể, nhựa epoxy theo sáng chế này có thể có điểm hóa mềm từ 60 đến 80°C, và tốt hơn là từ 66 đến 75°C, và đương lượng khối lượng epoxy nằm trong khoảng từ 200 đến 350 g/eq, và tốt hơn là từ 240 đến 300 g/eq. Nếu đương lượng

khối lượng epoxy nhỏ hơn 200 g/eq, có thể khó kiểm soát lưu lượng nhựa và nếu lớn hơn 350 g/eq, khả năng chịu hóa chất có thể bị suy giảm.

Tiếp theo, cao su acrylic nhiệt rắn theo sáng chế này có thể kiểm soát lưu lượng nhựa và cải thiện khả năng chống mùi, và nó có thể là polyme thu được bằng cách polyme hóa các hỗn hợp monome khác nhau. Cụ thể, cao su acrylic nhiệt rắn có thể là một polyme thu được bằng phản ứng polyme hóa bằng cách bao gồm hỗn hợp monome bao gồm ít nhất ba loại, và tốt nhất là từ 3 đến 5 loại được chọn từ butyl acrylat monome, 2-ethylhexyl acrylat monome, 2-metoxyletyl acrylat monome, 4-hydroxybutyl acrylat monome, etyl acrylat monome, 2-hydroxyethyl acrylat monome, 2-hydroxypropyl acrylat monome, pentylmetacrylat monome, 2-hydroxymethyl acrylat monome, etylmetacrylat monome, metylmetacrylat monome, axit acrylic monome và acrylonitril monome. Nếu cao su acrylic nhiệt rắn theo sáng chế này là sản phẩm polyme hóa bao gồm ít hơn ba trong số các monome như đã được liệt kê ở trên, thì có thể có vấn đề ở chỗ độ bền cơ học (độ bền kéo, môđun Young, v.v.) bị suy giảm.

Ngoài ra, cao su acrylic nhiệt rắn theo sáng chế này có thể bao gồm nhóm hydroxy và nhóm cacboxyl làm nhóm chức, và nếu nó không bao gồm nhóm hydroxy hoặc nhóm cacboxyl làm nhóm chức, thì có thể có vấn đề về suy giảm khả năng tương thích với epoxy và suy giảm cường độ kết dính.

Ngoài ra, cao su acrylic nhiệt rắn theo sáng chế này có thể có khối lượng phân tử trung bình khối lượng (M_w) từ 400000 đến 1500000, và tốt nhất là từ 800000 đến 1100000, và nếu khối lượng phân tử trung bình khối lượng nhỏ hơn 400000, thì có thể có vấn đề về quá mức chảy nhựa và suy giảm khả năng chống mùi, và nếu lớn hơn 1500000, có thể có vấn đề suy giảm khả năng làm việc do độ nhớt tăng.

Ngoài ra, cao su acrylic nhiệt rắn theo sáng chế có thể có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g) từ -10 đến 15°C , và tốt hơn là từ -5 đến 10°C , và nếu nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh nhỏ hơn -10°C , có thể xảy ra vấn đề tăng độ bám dính bề mặt của chất kết dính và nếu trên 15°C , có thể xảy ra vấn đề suy giảm khả năng chống

mùi của chất kết dính, cụ thể là ở trạng thái nhiệt độ thấp từ 10°C trở xuống.

Ngoài ra, cao su acrylic nhiệt rắn theo sáng chế này có thể có độ axit từ 30 đến 45, và tốt nhất là độ axit từ 35 đến 41, và nếu độ axit nhỏ hơn 30, thì có thể có vấn đề về suy giảm cường độ kết dính và nếu nó lớn hơn 45, có thể có vấn đề về sự suy giảm độ ổn định của hỗn hợp.

Ngoài ra, cao su acrylic nhiệt rắn theo sáng chế này có thể có độ nhớt từ 500 đến 8000 cps (tương ứng với từ 0,5 đến 8 Pa.s), và tốt nhất là từ 4000 đến 6000 cps (tương ứng với 6 Pa.s), và nếu độ nhớt nhỏ hơn 500 cps (tương ứng với 0,5 Pa.s), thì có thể có vấn đề về sự suy giảm độ ổn định của hỗn hợp (độ lắng chất chống cháy, độ kết tụ, v.v.), và nếu lớn hơn 8000 cps (tương ứng với 8 Pa.s), có thể xảy ra vấn đề suy giảm khả năng trộn và khả năng làm việc trộn.

Tiếp theo, chất chống cháy gốc photpho theo sáng chế này không chỉ có tác dụng chống cháy mà còn đảm bảo khả năng chịu nhiệt và nó có thể bao gồm ít nhất một chất được chọn từ chất chống cháy gốc photphat, chất chống cháy gốc photphazen và chất chống cháy gốc photphat, và tốt hơn là, nó có thể bao gồm ít nhất một chất được chọn từ chất chống cháy gốc photphat và chất chống cháy gốc photphat.

Trong khi đó, màng dính nhiệt rắn theo sáng chế này có thể bao gồm từ 120 đến 180 phần tính theo khối lượng của nhựa epoxy, và tốt hơn là từ 140 đến 160 phần tính theo khối lượng, dựa trên 100 phần tính theo khối lượng của cao su acrylic nhiệt rắn, và nếu nhựa epoxy bao gồm ít hơn 120 phần tính theo khối lượng, có thể có vấn đề suy giảm độ bám dính và khả năng chịu nhiệt, và nếu vượt quá 180 phần tính theo khối lượng, có thể có vấn đề lưu lượng nhựa quá mức.

Ngoài ra, màng dính nhiệt rắn theo sáng chế này có thể bao gồm từ 10 đến 40 phần khối lượng, và tốt hơn là từ 15 đến 30 phần khối lượng của chất chống cháy gốc photpho, dựa trên 100 phần khối lượng của cao su acrylic nhiệt rắn, và nếu chất chống cháy gốc photpho được bao gồm dưới 10 phần tính theo khối lượng, có thể có vấn đề về khả năng chống cháy không an toàn và nếu nhiều hơn 40 phần tính theo

khối lượng, có thể có vấn đề về suy giảm khả năng chịu nhiệt.

Hơn nữa, màng dính nhiệt rắn theo sáng chế này có thể còn bao gồm ít nhất một chất được chọn từ chất hóa rắn và chất độn vô cơ, và tốt hơn là có thể còn bao gồm chất hóa rắn và chất độn vô cơ.

Chất hóa rắn theo sáng chế này có khả năng tạo liên kết ngang của nhựa epoxy, và nó có thể bao gồm ít nhất một chất được chọn từ chất hóa rắn gốc amin, chất hóa rắn gốc imidazol và chất hóa rắn gốc axit anhydrit.

Ngoài ra, chất độn vô cơ theo sáng chế này là vật liệu có khả năng cải thiện độ bền cơ học cũng như mang lại tác dụng chống cháy và nó có thể bao gồm ít nhất một chất được chọn từ nhôm hydroxit, magie hydroxit, silica, nhôm oxit, kẽm oxit, magie oxit, ziricon oxit, titan oxit, sắt oxit, coban oxit và crom oxit.

Trong khi đó, màng dính nhiệt rắn theo sáng chế này có thể bao gồm từ 8 đến 18 phần tính theo khối lượng, và tốt hơn là từ 10 đến 16 phần tính theo chất hóa rắn, khối lượng, dựa trên 100 phần tính theo khối lượng của cao su acrylic nhiệt rắn, và nếu chất hóa rắn được bao gồm dưới 8 phần tính theo khối lượng, có thể có vấn đề bị giảm khả năng chịu nhiệt do thành phần chất kết dính không được xử lý và nếu nó được bao gồm nhiều hơn 18 phần tính theo khối lượng, có thể xảy ra vấn đề giảm chất lượng cường độ kết dính và khả năng thi công lưu trữ lâu dài (thay đổi nhanh chóng theo thời gian) do quá trình đóng rắn quá mức của thành phần chất kết dính.

Ngoài ra, màng dính nhiệt rắn theo sáng chế này có thể bao gồm từ 20 đến 40 phần khối lượng, và tốt nhất là từ 25 đến 35 phần khối lượng của chất độn vô cơ, dựa trên 100 phần khối lượng của cao su acrylic nhiệt rắn, và nếu chất độn vô cơ được bao gồm dưới 20 phần tính theo khối lượng, có thể xảy ra vấn đề suy giảm độ bền cơ học và nếu nó được bao gồm trên 40 phần tính theo khối lượng, có thể có vấn đề bị lắng đọng và kết tụ của chất độn vô cơ.

Ngoài ra, màng dính nhiệt rắn theo sáng chế này còn có thể bao gồm dung môi hữu cơ để tạo điều kiện thuận lợi cho khả năng làm việc bằng cách điều chỉnh

độ nhớt, và nó có thể bao gồm methyl ethyl keton làm dung môi hữu cơ.

Ngoài ra, màng dính nhiệt rắn theo sáng chế này còn có thể bao gồm nhiều chất phụ gia khác nhau để cải thiện các đặc tính vật lý, và tốt hơn là, nó có thể còn bao gồm ít nhất một chất được chọn từ nguyên liệu thô gốc polyeste, chất liên kết silan và chất hoạt động bề mặt.

Trong khi đó, màng dính nhiệt rắn theo sáng chế này có thể thỏa mãn tất cả các điều kiện (1) đến điều kiện (3):

(1) $A > 100 \text{ M}\Omega$, tốt nhất là $500 \text{ M}\Omega \leq A \leq 11,000 \text{ M}\Omega$, và tốt hơn là $1000 \text{ M}\Omega \leq A \leq 5000 \text{ M}\Omega$

trong đó với điều kiện (1) nêu trên, A biểu thị cho điện trở cách điện đo được trong 500 đến 1000 giờ trong điều kiện nhiệt độ 85°C , độ ẩm tương đối 85% và điện áp một chiều DC 50V theo tiêu chuẩn thử nghiệm IPC-TM 650.

(2) $B_1 \leq 3,3$, $B_2 \leq 3,1$, tốt nhất là $2,9 \leq B_1 \leq 3,3$, $2,8 \leq B_2 \leq 3,1$, và tốt hơn là $3,1 \leq B_1 \leq 3,25$, $3,0 \leq B_2 \leq 3,1$

trong đó với điều kiện (2) nêu trên, B_1 biểu thị hằng số điện môi ở 1 GHz, và B_2 biểu thị hằng số điện môi ở 10 GHz.

(3) $C \geq 0,7 \text{ kgf/cm}$, tốt hơn là $1,2 \text{ kgf/cm} \leq C \leq 2,2 \text{ kgf/cm}$, và tốt hơn là $1,7 \text{ kgf/cm} \leq C \leq 2,0 \text{ kgf/cm}$

trong đó với điều kiện (3) nêu trên, C biểu thị cho độ bền bong tróc được đo tại thời điểm bong tróc trong các điều kiện có tốc độ 50 mm/phút và hướng bong tróc 90° .

Ngoài ra, màng dính nhiệt rắn theo sáng chế này có thể còn thỏa mãn điều kiện (4):

(4) $D \leq 0,5\%$, tốt nhất là $0,1\% \leq D \leq 0,4\%$, và tốt hơn là $0,2\% \leq D \leq 0,3\%$

trong đó với điều kiện (4) nêu trên, D biểu thị cho độ hấp thụ độ ẩm được đo

theo công thức quan hệ 1 nêu dưới đây theo tiêu chuẩn thử nghiệm IPC TM-650:

Công thức quan hệ 1

$$\text{Độ hấp thụ độ ẩm (\%)} = (D_1 - D_0)/D_0 \times 100$$

trong đó trong công thức quan hệ 1 nêu trên, D_0 biểu thị cho khối lượng của màng dính nhiệt rắn đã sấy khô, và D_1 biểu thị cho khối lượng sau khi ngâm màng dính nhiệt rắn đã sấy khô trong nước cất trong 24 giờ.

Ngoài ra, màng dính nhiệt rắn theo sáng chế này có thể còn thỏa mãn điều kiện (5):

$$(5) \ 65^{\circ}\text{C} \leq E \leq 85^{\circ}\text{C}, \text{ tốt nhất là } 68^{\circ}\text{C} \leq E \leq 80^{\circ}\text{C}, \text{ và tốt hơn là } 70^{\circ}\text{C} \leq E \leq 75^{\circ}\text{C}$$

trong đó với điều kiện (5) nêu trên, E biểu thị cho nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g) và nếu ion chuyển tiếp thủy tinh nhỏ hơn 65°C , thì có thể có vấn đề về độ dính bề mặt của màng dính và nếu lớn hơn 85°C , có thể xảy ra vấn đề suy giảm khả năng chống mùi và cường độ bám dính.

Ngoài ra, màng dính nhiệt rắn theo sáng chế này có thể còn thỏa mãn điều kiện (6):

$$(6) \ 65 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C} \leq F_1 \leq 95 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}, 200 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C} \leq F_2 \leq 280 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}, \text{ tốt nhất là } 75 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C} \leq F_1 \leq 90 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}, 220 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C} \leq F_2 \leq 260 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}, \text{ và tốt hơn là } 80 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C} \leq F_1 \leq 85 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}, 240 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C} \leq F_2 \leq 250 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$$

trong đó với điều kiện (6) nêu trên, F_1 biểu thị hệ số giãn nở nhiệt trước khi đạt đến nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g), khi nhiệt độ được tăng lên với tốc độ $10^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ và F_2 biểu thị hệ số giãn nở nhiệt sau khi đạt đến nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g), khi nhiệt độ được tăng lên với tốc độ $10^{\circ}\text{C}/\text{phút}$.

Ngoài ra, màng dính nhiệt rắn theo sáng chế này có thể còn thỏa mãn điều kiện (7):

(7) $20 \text{ MPa} \leq G \leq 50 \text{ MPa}$, tốt nhất là $22 \text{ MPa} \leq G \leq 40 \text{ MPa}$, và tốt hơn là $25 \text{ MPa} \leq G \leq 33 \text{ MPa}$

trong đó với điều kiện (7) nêu trên, G biểu thị cho độ bền kéo được đo theo tiêu chuẩn thử nghiệm IPC TM-650.

Ngoài ra, màng dính nhiệt rắn theo sáng chế này có thể còn thỏa mãn điều kiện (8):

(8) $0,3 \text{ GPa} \leq H \leq 1,0 \text{ GPa}$, tốt nhất là $0,4 \text{ GPa} \leq H \leq 0,8 \text{ GPa}$, và tốt hơn là $0,5 \text{ GPa} \leq H \leq 0,7 \text{ GPa}$

trong đó với điều kiện (8) nêu trên, H biểu thị cho mô đun Young được đo theo tiêu chuẩn thử nghiệm IPC TM-650.

Ngoài ra, màng dính nhiệt rắn theo sáng chế này có thể còn thỏa mãn điều kiện (9):

(9) $30\% \leq I \leq 130\%$, tốt nhất là $40\% \leq I \leq 120\%$, tốt hơn là $60\% \leq I \leq 120\%$, và còn tốt hơn là $100\% \leq I \leq 120\%$

trong đó với điều kiện (9) nêu trên, I biểu thị cho độ giãn dài được đo theo tiêu chuẩn thử nghiệm IPC TM-650.

Hơn nữa, như thể hiện trong Fig. 1, màng phủ theo sáng chế này có thể bao gồm tấm nền cách điện 20, màng dính nhiệt rắn 10 được tạo thành trên một bề mặt của tấm nền cách điện, và màng giải phóng 30 được tạo thành trên một bề mặt của màng dính nhiệt rắn 10. Trong trường hợp này, màng dính nhiệt rắn 10 có thể bao gồm màng dính nhiệt rắn nói trên theo sáng chế này.

Ngoài ra, mặc dù màng phủ bao gồm màng dính nhiệt rắn của sáng chế này như đã được đề cập như là đại diện, nhưng màng dính nhiệt rắn của sáng chế này không bị giới hạn ở đó, và chắc chắn nó có thể được áp dụng cho các tấm dính, các tấm nhiều lớp kim loại và các loại tương tự như vậy.

Ngoài ra, mỗi tấm nền cách điện 10 và màng giải phóng 30 không bị giới hạn cụ thể nào, nhưng polyimide (PI), polyetylen terephthalat (PET), polyetylen naphthalat (PEN), màng polyme tinh thể lỏng (LCP), màng aramit, màng gốc flo hoặc tương tự có thể được áp dụng nói chung, và tốt hơn là, màng polyimide có thể được sử dụng làm tấm nền cách điện khi yêu cầu độ ổn định kích thước ở nhiệt độ cao ở nhiệt độ 240°C trở lên và màng polyetylen terephthalat (PET) có thể được sử dụng làm màng giải phóng.

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả thông qua các ví dụ sau. Trong trường hợp này, các ví dụ sau chỉ được trình bày để minh họa sáng chế này và phạm vi của sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ sau đây.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1: Điều chế màng dính nhiệt rắn

Cao su acrylic nhiệt rắn ở thể rắn ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C và bao gồm nhóm hydroxyl và nhóm cacboxyl làm nhóm chức, nhựa epoxy ở thể rắn ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C, chất chống cháy gốc photpho, chất hóa rắn và chất độn vô cơ được trộn trong methyl ethyl keton, làm dung môi hữu cơ, để điều chế hỗn hợp, và hỗn hợp đã điều chế được sấy khô trong lò với 20 phút để điều chế màng dính nhiệt có độ dày 20 μm và nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g) là 73°C.

Trong trường hợp này, 150 phần tính theo khối lượng của nhựa epoxy, 20 phần tính theo khối lượng của chất chống cháy gốc photpho, 13 phần tính theo khối lượng của chất hóa rắn và 30 phần tính theo khối lượng của chất độn vô cơ được trộn dựa trên 100 phần tính theo khối lượng của cao su acrylic nhiệt rắn, và làm cao su acrylic nhiệt rắn (hàm lượng chất rắn: 20% khối lượng), polyme thu được bằng cách polyme hóa monome ethyl acrylat, monome acrylonitril, monome 2-hydroxyethyl acrylat và monome ethyl metacrylat với tỷ lệ khối lượng 1 : 6 : 1 : 2 đã được sử dụng và polyme có khối lượng phân tử trung bình khối lượng (M_w) là 850000, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g) là 5,85°C, độ axit là 37,5 và độ nhớt 5000 cps (tương ứng với 5 Pa.s) đã được sử dụng.

Ngoài ra, nhựa epoxy có điểm hóa mềm là 71°C và đương lượng khối lượng epoxy là 270 g/eq đã được sử dụng, và dựa trên 100 phần khối lượng của nhựa epoxy loại A bisphenol làm chất rắn ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C , hỗn hợp thu được bằng cách trộn 30 phần tính theo khối lượng của nhựa epoxy loại A bisphenol lỏng và 20 phần tính theo khối lượng của nhựa epoxy loại phenol novolac, ở dạng lỏng ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C , được sử dụng.

Ngoài ra, chất chống cháy gốc photphazen được sử dụng làm chất chống cháy gốc photpho và làm chất hóa rắn, hỗn hợp thu được bằng cách trộn 10 phần theo khối lượng của chất hóa rắn gốc amin và 3 phần theo khối lượng của chất hóa rắn gốc imidazol đã được sử dụng và nhôm hydroxit được sử dụng làm chất độn vô cơ.

Ví dụ 2: Điều chế màng dính nhiệt rắn

Màng dính nhiệt rắn được điều chế theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Tuy nhiên, không giống như Ví dụ 1, 110 phần khối lượng nhựa epoxy được trộn, dựa trên 100 phần khối lượng cao su acrylic nhiệt rắn, để cuối cùng điều chế màng dính nhiệt rắn. Trong trường hợp này, nhựa epoxy có điểm hóa mềm là 71°C và đương lượng khối lượng epoxy là 270 g/eq đã được sử dụng và 110 phần tính theo khối lượng của nhựa epoxy là hỗn hợp thu được bằng cách trộn 73 phần tính theo khối lượng của nhựa epoxy bisphenol ở thể rắn ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C , 22 phần khối lượng nhựa epoxy loại A bisphenol ở thể lỏng ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C và 15 phần khối lượng nhựa epoxy loại phenol novolac.

Ví dụ 3: Điều chế màng dính nhiệt rắn

Màng dính nhiệt rắn được điều chế theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Tuy nhiên, không giống như Ví dụ 1, 190 phần theo khối lượng của nhựa epoxy được trộn, dựa trên 100 phần khối lượng của cao su acrylic nhiệt rắn, để cuối cùng điều chế màng dính nhiệt rắn. Trong trường hợp này, nhựa epoxy có điểm hóa mềm là 71°C và đương lượng khối lượng epoxy là 270 g/eq đã được sử dụng và 190 phần tính theo khối lượng của nhựa epoxy là hỗn hợp thu được bằng cách trộn 127 phần tính theo khối lượng của nhựa epoxy loại A bisphenol ở thể rắn ở nhiệt độ từ 20 đến

26°C, 38 phần khối lượng nhựa epoxy bisphenol ở thể lỏng ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C và 25 phần khối lượng nhựa epoxy phenol novolac.

Ví dụ 4: Điều chế màng dính nhiệt rắn

Màng dính nhiệt rắn được điều chế theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Tuy nhiên, không giống như Ví dụ 1, ở dạng nhựa epoxy, hỗn hợp thu được bằng cách trộn 30 phần theo khối lượng của nhựa epoxy loại A bisphenol, là chất lỏng ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C, dựa trên 100 phần tính theo khối lượng của nhựa epoxy loại A bisphenol, là chất rắn ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C, được sử dụng để điều chế cuối cùng màng dính nhiệt rắn. Trong trường hợp này, nhựa epoxy có điểm hóa mềm là 67°C và đương lượng khối lượng epoxy là 285 g/eq.

Ví dụ 5: Điều chế màng dính nhiệt rắn

Màng dính nhiệt rắn được điều chế theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Tuy nhiên, không giống như Ví dụ 1, nhựa epoxy, hỗn hợp thu được bằng cách trộn 20 phần theo khối lượng của nhựa epoxy loại phenol novolac, dựa trên 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy loại A bisphenol là chất rắn ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C, được sử dụng để điều chế cuối cùng màng dính nhiệt rắn. Trong trường hợp này, nhựa epoxy có điểm hóa mềm là 77°C và đương lượng khối lượng epoxy là 291 g/eq.

Ví dụ 6: Điều chế màng dính nhiệt rắn

Màng dính nhiệt rắn được điều chế theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Tuy nhiên, không giống như Ví dụ 1, nhựa epoxy, hỗn hợp thu được bằng cách trộn 30 phần theo khối lượng của nhựa epoxy loại A bisphenol, là chất rắn ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C, dựa trên 100 phần tính theo khối lượng của nhựa epoxy loại A bisphenol, ở dạng lỏng ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C, được sử dụng để điều chế cuối cùng màng dính nhiệt rắn. Trong trường hợp này, nhựa epoxy có điểm hóa mềm là 52°C và đương lượng khối lượng epoxy là 190 g/eq.

Ví dụ 7: Điều chế màng dính nhiệt rắn

Màng dính nhiệt rắn được điều chế theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Tuy nhiên, không giống như Ví dụ 1, ở dạng nhựa epoxy, hỗn hợp thu được bằng cách trộn 30 phần theo khối lượng của nhựa epoxy loại F bisphenol, là chất lỏng ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C, dựa trên 100 phần tính theo khối lượng của nhựa epoxy loại F bisphenol, chất rắn ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C, được sử dụng để điều chế cuối cùng màng dính nhiệt rắn. Trong trường hợp này, nhựa epoxy có điểm hóa mềm là 85°C và đương lượng khối lượng epoxy là 364 g/eq.

Ví dụ 8: Điều chế màng dính nhiệt rắn

Màng dính nhiệt rắn được điều chế theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Tuy nhiên, không giống như Ví dụ 1, như cao su acrylic nhiệt rắn (hàm lượng chất rắn: 20% khối lượng), polyme thu được bằng cách polyme hóa monome etyl acrylat, monome acrylonitril, monome 2-hydroxyetyl acrylat và monome etyl metacrylit theo tỷ lệ 1 : 6 : 1 : 2 đã được sử dụng để cuối cùng điều chế màng dính nhiệt rắn. Trong trường hợp này, cao su acrylic nhiệt rắn có khối lượng phân tử trung bình khối lượng (Mw) là 830000, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (Tg) là 5,6°C, độ axit là 19,7 và độ nhớt là 4900 cps (tương ứng với 4,9 Pa.s) đã được sử dụng.

Ví dụ 9: Điều chế màng dính nhiệt rắn

Màng dính nhiệt rắn được điều chế theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Tuy nhiên, không giống như Ví dụ 1, như cao su acrylic nhiệt rắn (hàm lượng chất rắn: 20% khối lượng), polyme thu được bằng cách polyme hóa monome etyl acrylat, monome acrylonitril, monome 2-hydroxyetyl acrylat và monome etyl metacrylit theo tỷ lệ 1 : 6 : 1 : 2 đã được sử dụng để cuối cùng điều chế màng dính nhiệt rắn. Trong trường hợp này, cao su acrylic nhiệt rắn có khối lượng phân tử trung bình khối lượng (Mw) là 350000, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (Tg) là 4,3°C, độ axit là 35,6 và độ nhớt là 2100 cps (tương ứng với 2,1 Pa.s) đã được sử dụng.

Ví dụ 10: Điều chế màng dính nhiệt rắn

Màng dính nhiệt rắn được điều chế theo cách tương tự như trong Ví dụ 1.

Tuy nhiên, không giống như Ví dụ 1, màng dính nhiệt rắn cuối cùng đã được điều chế bằng cách sử dụng chất chống cháy gốc photphat thay vì chất chống cháy gốc photphazene làm chất chống cháy gốc photpho.

Ví dụ 11: Điều chế màng dính nhiệt rắn

Màng dính nhiệt rắn được điều chế theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Tuy nhiên, không giống như Ví dụ 1, màng dính nhiệt rắn cuối cùng đã được điều chế bằng cách sử dụng chất chống cháy hợp chất melamin gốc nito thay vì chất chống cháy gốc photphazene làm chất chống cháy gốc photpho.

Ví dụ 12: Điều chế màng dính nhiệt rắn

Màng dính nhiệt rắn được điều chế theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Tuy nhiên, không giống như Ví dụ 1, màng dính nhiệt rắn cuối cùng được điều chế bằng cách trộn 5 phần khối lượng của chất chống cháy gốc photpho dựa trên 100 phần khối lượng của cao su acrylic nhiệt rắn.

Ví dụ 13: Điều chế màng dính nhiệt rắn

Màng dính nhiệt rắn được điều chế theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Tuy nhiên, không giống như Ví dụ 1, màng dính nhiệt rắn cuối cùng được điều chế bằng cách trộn 45 phần khối lượng của chất chống cháy gốc photpho dựa trên 100 phần khối lượng của chất nhiệt rắn cao su acrylic.

Ví dụ so sánh 1: Điều chế màng dính nhiệt rắn

Màng dính nhiệt rắn được điều chế theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Tuy nhiên, không giống như Ví dụ 1, là cao su acrylic nhiệt rắn (hàm lượng chất rắn: 20% khối lượng), polyme thu được bằng cách polyme hóa monome etyl acrylat, monome acrylonitril, monome 2-hydroxyethyl acrylat và monome etyl metacrylat theo tỷ lệ 1 : 5 : 1 : 1 đã được sử dụng để cuối cùng điều chế màng dính nhiệt rắn. Trong trường hợp này, cao su acrylic nhiệt rắn có khối lượng phân tử trung bình khối lượng (M_w) là 830000, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g) là -16°C , độ axit là 35,0 và độ

nhớt là 4000 cps (tương ứng với 4 Pa.s) đã được sử dụng.

Ví dụ so sánh 2: Điều chế màng dính nhiệt rắn

Màng dính nhiệt rắn được điều chế theo cách tương tự như trong Ví dụ 1. Tuy nhiên, không giống như Ví dụ 1, cao su acrylic nhiệt rắn (hàm lượng chất rắn: 20% khối lượng), polyme thu được bằng cách polyme hóa monome etyl acrylat, monome acrylonitril, monome 2-hydroxyetyl acrylat và monome etyl metacrylit theo tỷ lệ 1 : 4,5 : 1 : 2 đã được sử dụng để điều chế cuối cùng màng dính nhiệt rắn. Trong trường hợp này, cao su acrylic nhiệt rắn có khối lượng phân tử trung bình khối lượng (M_w) là 790000, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g) là 20°C, độ axit là 36,3 và độ nhớt là 4200cps (tương ứng với 4,2 Pa.s) đã được sử dụng.

Ví dụ 14: Điều chế màng dính nhiệt rắn

Hỗn hợp được điều chế bằng cách trộn cao su acrylic nhiệt rắn ở thể rắn ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C và bao gồm nhóm hydroxy và nhóm cacboxyl làm nhóm chức, nhựa epoxy ở thể rắn ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C, chất chống cháy gốc photpho, chất hóa rắn và chất độn vô cơ trong metyl etyl keton, là dung môi hữu cơ, và hỗn hợp đã điều chế được sấy khô trong lò ở 150°C trong 2 phút để điều chế màng dính nhiệt rắn có độ dày 20 μ m và nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g) là 64°C.

Trong trường hợp này, theo 100 phần tính theo khối lượng của cao su acrylic nhiệt rắn, 150 phần tính theo khối lượng của nhựa epoxy, 20 phần tính theo khối lượng của chất chống cháy gốc photpho, 13 phần tính theo khối lượng của chất hóa rắn và 30 phần tính theo khối lượng của chất độn vô cơ được trộn với nhau, và làm cao su acrylic nhiệt rắn (hàm lượng chất rắn: 20% khối lượng), polyme thu được bằng cách polyme hóa monome etyl acrylat, monome acrylonitril, monome 2-hydroxyetyl acrylat và monome etyl metacrylat ở mức tỷ lệ khối lượng là 1 : 5,2 : 1 : 0,5 đã được sử dụng và cao su acrylic nhiệt rắn có khối lượng phân tử trung bình khối lượng (M_w) là 790000, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g) là -8°C, độ axit 36,2 và độ nhớt 3900 cps (tương ứng với 3,9 Pa.s) đã được sử dụng. Ngoài ra, là nhựa epoxy, hỗn hợp thu được bằng cách trộn 50 phần tính theo khối lượng của nhựa epoxy

loại A bisphenol, ở dạng lỏng ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C, dựa trên 100 phần tính theo khối lượng của epoxy loại A bisphenol nhựa rắn ở nhiệt độ từ 20 đến 26 ° C đã được sử dụng.

Ví dụ 15: Điều chế màng dính nhiệt rắn

Hỗn hợp được điều chế bằng cách trộn cao su acrylic nhiệt rắn ở thể rắn ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C và bao gồm nhóm hydroxy và nhóm cacboxyl làm nhóm chức, nhựa epoxy ở thể rắn ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C, chất chống cháy gốc photpho, chất hóa rắn và chất độn vô cơ trong metyl etyl keton, là dung môi hữu cơ, và hỗn hợp đã điều chế được sấy khô trong lò ở 150°C trong 2 phút để điều chế màng dính nhiệt có độ dày 20 µm và nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (Tg) là 83°C. Trong trường hợp này, dựa trên 100 phần tính theo khối lượng của cao su acrylic nhiệt rắn, 150 phần tính theo khối lượng của nhựa epoxy, 20 phần tính theo khối lượng của chất chống cháy gốc photpho, 13 phần tính theo khối lượng của chất hóa rắn và 30 phần tính theo khối lượng của chất độn vô cơ được trộn, và làm cao su acrylic nhiệt rắn (hàm lượng chất rắn: 20% khối lượng), polyme thu được bằng cách polyme hóa monome etyl acrylat, monome acrylonitril, monome 2-hydroxyetyl acrylat và monome etyl metacrylat với tỷ lệ khối lượng là 1 : 4,8 : 1 : 2 đã được sử dụng và cao su acrylic nhiệt rắn có khối lượng phân tử trung bình khối lượng (Mw) là 820000, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (Tg) là 13°C, độ axit là 37, 1 và độ nhớt 4000 cps (tương ứng với 4 Pa.s) đã được sử dụng. Ngoài ra, để làm nhựa epoxy, hỗn hợp thu được bằng cách trộn 50 phần tính theo khối lượng của nhựa epoxy loại bisphenol novolac dựa trên 100 phần tính theo khối lượng của nhựa epoxy loại A bisphenol ở thể rắn ở nhiệt độ từ 20 đến 26°C được sử dụng. Ngoài ra, chất chống cháy gốc photphazen được sử dụng làm chất chống cháy gốc photpho và hỗn hợp thu được bằng cách trộn 10 phần chất hóa rắn gốc amin theo khối lượng và 3 phần chất hóa rắn gốc imidazol theo khối lượng đã được sử dụng làm chất hóa rắn và nhôm hydroxit được sử dụng làm chất độn vô cơ. Ngoài ra, chất chống cháy gốc photphazen được sử dụng làm chất chống cháy gốc photpho và hỗn hợp thu được bằng cách trộn 10 phần chất hóa rắn gốc amin theo khối lượng và 3 phần chất hóa rắn gốc imidazol

theo khối lượng đã được sử dụng làm chất hóa rắn và nhôm hydroxit được sử dụng làm chất độn vô cơ.

Ví dụ thử nghiệm 1

Các tính chất vật lý sau đây được đo cho từng màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1 đến 15 và Ví dụ so sánh 1 đến 2, và kết quả được thể hiện trong Bảng 1 đến Bảng 5 nêu bên dưới đây.

(i). Điện trở cách điện (đánh giá sự di chuyển)

Theo tiêu chuẩn thử nghiệm IPC-TM 650, điện trở cách điện ($M\Omega$) của màng dính nhiệt rắn điều chế trong Ví dụ 1 đến 15 và Ví dụ so sánh 1 đến 2 đã được đo.

Cụ thể, như được minh họa trong Fig. 2, màng polyimide (PI) (độ dày: 25 μm) có kiểu cấu trúc hình chiếc lược trong đó cực âm và cực dương được cắt chéo trên một bề mặt đã được điều chế và từng màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1 đến 15 và Ví dụ so sánh 1 đến 2 được ép trên màng polyimide có mẫu hình để điều chế mẫu thử và AMI-025-U-5 (Espec Corp., Nhật Bản) được sử dụng làm phương tiện đo điện trở cách điện để đo điện trở cách điện của mẫu thử trong 1000 giờ trong điều kiện nhiệt độ 85°C, độ ẩm tương đối 85% và điện áp một chiều DC 50V (nước đã sử dụng: nước siêu tinh khiết ở mức 10 $M\Omega.cm$ trở lên) và trong thời gian đo, điện trở cách điện trung bình được đo cho 500 đến 1000 giờ được trình bày trong Bảng 1 đến Bảng 5 nêu bên dưới đây.

(ii). Hằng số điện môi

Sau khi định vị từng màng dính nhiệt rắn được điều chế qua Ví dụ 1 đến 15 và Ví dụ so sánh 1 đến 2 giữa màng giải phóng thứ nhất cho ép nóng và màng giải phóng thứ hai dành cho ép nóng, các mẫu thử được điều chế bằng cách xử lý nhiệt thông qua ép nóng. Trong trường hợp này, quá trình bảo dưỡng nhiệt được thực hiện trong 60 phút ở điều kiện nhiệt độ 160°C và áp suất 45 kgf/cm^2 .

Mẫu thử đã điều chế được cắt thành miếng có chiều rộng 150 mm, chiều dài

160 mm và độ dày 20 μm và hằng số điện môi ở tốc độ 1 GHz được đo bằng máy đo LCR (Keysight E5041C) và kết quả được thể hiện trong Bảng 1 đến Bảng 5 nêu dưới đây.

Ngoài ra, mẫu thử đã điều chế được cắt thành miếng có chiều rộng 40 mm, chiều dài 40 mm và độ dày 20 μm và hằng số điện môi ở 10 GHz được đo bằng máy đo LCR (Key sight E5041C) và kết quả được hiển thị trong Bảng 1 đến 5 nêu dưới đây.

(iii). Độ bền bong tróc

Hai tấm FCCL (FLEXIBLE COPPER CLAD LAMINATION, HGLS-S211EM) trong đó lá đồng điện phân (độ dày: 1 oz), chất kết dính (độ dày: 10 μm) và màng polyimide (PI) (độ dày: 25 μm) được tạo nhiều lớp một cách tuần tự đã được điều chế.

Mẫu thử đã điều chế được cắt thành miếng có chiều rộng 150 mm và chiều dài 150 mm, và độ bền bong tróc được đo bằng cách bóc một tấm FCCL trong các điều kiện tốc độ 50 mm/phút và hướng bong tróc 90° (về đo cường độ bong tróc, độ ban đầu là 5 mm đã bị loại trừ và các độ trung bình sau khi đo lặp lại ba lần được thể hiện trong Bảng 1 đến Bảng 5 nêu bên dưới đây). Sau khi định vị hai tấm màng polyimide FCCL đối diện với nhau, từng màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1 đến 15 và Ví dụ so sánh 1 đến 2 được định vị ở giữa chúng, và các mẫu thử được điều chế bằng cách xử lý nhiệt thông qua ép nóng. Trong trường hợp này, quá trình bảo dưỡng nhiệt được thực hiện trong 60 phút ở điều kiện nhiệt độ 160°C và áp suất 45 kgf/cm^2 .

(iv). Độ hấp thụ độ ẩm

Theo tiêu chuẩn thử nghiệm IPC-TM 650, độ hấp thụ độ ẩm (%) của từng màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1 đến 15 và Ví dụ so sánh 1 đến 2 được đo.

Cụ thể, sau khi mỗi màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1 đến 15

và Ví dụ so sánh 1 đến 2 được định vị giữa màng giải phóng thứ nhất cho ép nóng và màng giải phóng thứ hai dành cho ép nóng, các mẫu thử được điều chế bằng cách xử lý nhiệt thông qua ép nóng. Trong trường hợp này, quá trình bảo dưỡng nhiệt được thực hiện trong 60 phút ở điều kiện nhiệt độ 160°C và áp suất 45 kgf/cm².

Mẫu thử đã điều chế được cắt thành miếng có chiều rộng 50 mm, chiều dài 50 mm và độ dày 20 µm, và sau khi sấy khô mẫu thử ở nhiệt độ 105°C trong 1 giờ, khối lượng của mẫu thử đã sấy khô được đo.

Mẫu thử đã sấy khô được ngâm trong nước cất ở nhiệt độ phòng (23 ± 1°C) trong 24 giờ. Sau khi ngâm, độ ẩm trên bề mặt của mẫu thử được lau bằng vải khô và khối lượng của mẫu thử sau khi hấp thụ độ ẩm được đo.

Độ hấp thụ độ ẩm được tính toán thông qua công thức quan hệ 1 nêu bên dưới đây và các giá trị được tính toán được thể hiện trong Bảng 1 đến Bảng 5 nêu dưới đây.

Công thức quan hệ 1

Độ hấp thụ độ ẩm (%) = (Mẫu thử sau khi hấp thụ độ ẩm - mẫu thử đã sấy khô) / mẫu thử đã sấy khô × 100

(v). Hệ số giãn nở nhiệt

Sau khi mỗi màng dính nhiệt rắn được điều chế thông qua Ví dụ 1 đến 15 và Ví dụ so sánh 1 đến 2 được đặt giữa màng giải phóng thứ nhất cho ép nóng và màng giải phóng thứ hai cho ép nóng, các mẫu thử được điều chế bằng cách xử lý nhiệt thông qua ép nóng. Trong trường hợp này, quá trình bảo dưỡng nhiệt được thực hiện trong 60 phút ở điều kiện nhiệt độ 160°C và áp suất 45 kgf/cm². Ngoài ra, mẫu thử đã điều chế được làm sạch bằng nitơ với tốc độ 50 cc/phút để ngăn quá trình oxy hóa.

Mẫu thử đã điều chế được cắt thành miếng có chiều rộng 5 mm và chiều dài 16 mm, đồng thời tăng nhiệt độ từ nhiệt độ phòng (23 ± 1°C) lên 200°C với tốc độ gia nhiệt 10°C/phút bằng cách sử dụng TMA Q 400, hệ số giãn nở nhiệt (F₁) trước

khi đạt đến nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g) của mẫu thử và hệ số giãn nở nhiệt (F_2) sau khi đạt đến nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g) của mẫu thử lần lượt được đo và kết quả được thể hiện trong Bảng 1 đến Bảng 5 dưới đây.

(vi). Độ bền kéo, môđun Young, độ giãn dài

Theo tiêu chuẩn thử nghiệm IPC-TM 650, độ bền kéo, môđun Young và độ giãn dài của từng màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1 đến 15 và Ví dụ so sánh 1 đến 2 đã được đo.

Cụ thể, sau khi mỗi màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1 đến 15 và Ví dụ so sánh 1 đến 2 được định vị giữa màng giải phóng thứ nhất cho ép nóng và màng giải phóng thứ hai dành cho ép nóng, các mẫu thử được điều chế bằng cách xử lý nhiệt thông qua ép nóng. Trong trường hợp này, quá trình bảo dưỡng nhiệt được thực hiện trong 60 phút ở điều kiện nhiệt độ 160°C và áp suất 45 kgf/cm^2 .

Mẫu thử đã điều chế được cắt thành miếng có chiều rộng 100 mm, chiều dài 100 mm và độ dày 20 μm , và phần giữa của mẫu đã điều chế được đục lỗ. Phần đục lỗ của mẫu thử bằng cách đục lỗ có chiều dài 20 mm và độ dày 5 mm.

Độ bền kéo, môđun Young và độ giãn dài tại thời điểm đặt mẫu thử với khoảng 10 mm trong máy thử độ bền kéo, kéo mẫu thử với tốc độ 50 mm/phút và đánh giá đã được tính toán và kết quả được thể hiện trong Bảng 1 đến 5 dưới đây.

(vii). Lưu lượng nhựa

Các mẫu thử được điều chế bằng cách liên kết tiếp xúc từng màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1 đến 15 và Ví dụ so sánh 1 đến 2 trên một mặt của màng polyimide (PI) (độ dày: 25 μm). Trong trường hợp này, liên kết tiếp xúc được thực hiện ở nhiệt độ 110°C và tốc độ 1,0 m/phút. Một mặt của mẫu thử đã điều chế được đục lỗ và màng dính nhiệt rắn của mẫu thử được ép trên màng polyimide của FCCL, sau đó được xử lý nhiệt thông qua quá trình ép nóng. Trong trường hợp này, quá trình bảo dưỡng nhiệt được thực hiện trong 60 phút ở điều kiện nhiệt độ 160°C và áp suất 45 kgf/cm^2 . Sản phẩm (HGLS-S211EM) trong đó lá đồng điện phân (độ

dày: 1 oz), chất kết dính (độ dày: 10 μm) và màng polyimide (PI) (độ dày: 25 μm) được ép liên tục đã được sử dụng làm FCCL.

Sau đó, lưu lượng nhựa (chiều dài chất kết dính chảy ra trong quá trình ép nóng) của phần đục lỗ của mẫu thử được đo bằng cách sử dụng kính hiển vi và kết quả được trình bày trong Bảng 1 đến Bảng 5 bên dưới.

(viii). Độ chống cháy

Hai màng polyimide (PI) (độ dày: 25 μm) đã được điều chế. Sau khi định vị hai tấm màng polyimide đối diện với nhau, từng màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1 đến 15 và Ví dụ so sánh 1 đến 2 được đặt vào giữa chúng, và các mẫu thử được điều chế bằng cách xử lý nhiệt thông qua quá trình ép nóng. Trong trường hợp này, quá trình bảo dưỡng nhiệt được thực hiện trong 60 phút ở điều kiện nhiệt độ 160°C và áp suất 45 kgf/cm².

Mẫu thử đã điều chế được kiểm tra khả năng chống cháy theo tiêu chuẩn chống cháy UL94, nếu đạt tiêu chuẩn chống cháy thì được đánh giá là OK (đạt), còn nếu không đạt tiêu chuẩn chống cháy thì được đánh giá là NG, và các kết quả được thể hiện trong Bảng 1 đến Bảng 5 dưới đây.

Bảng 1

Loại		Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5
Cao su acrylic nhiệt rắn (các phần theo khối lượng)		100	100	100	100	100
Nhựa epoxy (các phần theo khối lượng)		150	110	190	150	150
Nhựa epoxy	Điểm hóa mềm (°C)	71	71	71	62	77
	Đương lượng khối lượng epoxy (g/eq)	270	270	270	285	291
Chất chống cháy gốc photpho		20	20	20	20	20

(các phần theo khối lượng)						
Chất hóa rắn (các phần theo khối lượng)		13	13	13	13	13
Chất độn vô cơ (các phần theo khối lượng)		30	30	30	30	30
Điện trở cách điện (MΩ)		1050	1070	1050	1020	1040
Hằng số điện môi	1 GHz	3,22	3,22	3,27	3,21	3,22
	10 GHz	3,07	3,06	3,08	3,05	3,08
Độ bền bong tróc (kgf/cm)		1,95	1,99	1,88	1,20	1,32
Độ hấp thụ độ ẩm (%)		0,26	0,25	0,26	0,29	0,26
Hệ số dẫn nở nhiệt (ppm/°C)	F ₁	83	85	124	99	82
	F ₂	249	253	421	313	244
Độ bền kéo (MPa)		28	21	28	22	29
Môđun Young (GPa)		0,67	0,38	0,69	0,55	0,68
Độ giãn dài (%)		119,9	121,0	155,5	132,2	118,9
Lưu lượng nhựa (μm)		66	65	89	71	20
Độ chống cháy (UL94 V-0)		OK	OK	OK	OK	OK

Như có thể thấy trong Bảng 1, đã xác nhận rằng màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1 có khả năng chống di chuyển ion tuyệt vời, hằng số điện môi thấp ở 1 GHz cũng như 10 GHz, độ hấp thụ độ ẩm thấp, tính chất cơ học tuyệt vời và khả năng chống cháy.

Tuy nhiên, so với màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1, đã xác nhận rằng màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 2 có môđun Young thấp hơn cũng như độ bền kéo thấp hơn.

Ngoài ra, so với màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1, đã xác nhận

ràng màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 3 có độ giãn dài tăng lên đáng kể cũng như hệ số giãn nở nhiệt tăng lên đáng kể.

Ngoài ra, so với màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1, đã xác nhận rằng độ bền bong tróc của màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 4 đã giảm xuống, đồng thời tốc độ giãn dài cũng như hệ số giãn nở nhiệt được tăng lên.

Ngoài ra, so với màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1, đã xác nhận rằng lưu lượng nhựa cũng như độ bền bong tróc của màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 5 đã giảm.

Bảng 2

Loại		Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9
Nhựa epoxy	Điểm hóa mềm (°C)	52	85	71	71
	Đương lượng khối lượng epoxy (g/eq)	200	364	270	270
Cao su acrylic nhiệt rắn	Khối lượng phân tử trung bình khối lượng (Mw)	850000	850000	830000	350000
	Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (°C)	5,85	5,85	5,6	4,3
	Độ axit	37,5	37,5	19,7	35,6
	Độ nhớt (cps)	5000	5000	4900	2100
Điện trở cách điện (MΩ)		1010	960	1050	990
Hằng số điện môi	1 GHz	3,24	3,19	3,15	3,25
	10 GHz	3,10	3,04	3,02	3,08
Độ bền bong tróc (kgf/cm)		1,41	0,98	0,80	0,62
Độ hấp thụ độ ẩm (%)		0,31	0,44	0,25	0,30

Hệ số giãn nở nhiệt (ppm/°C)	F ₁	88	103	85	120
	F ₂	271	320	250	342
Độ bền kéo (MPa)		22	41	26	16
Môđun Young (GPa)		0,65	0,78	0,64	0,33
Độ giãn dài (%)		71,0	66,0	115,4	39,2
Lưu lượng nhựa (µm)		263	34	110	430
Độ chống cháy (UL94 V-0)		OK	OK	OK	OK

Như có thể thấy trong Bảng 2, đã xác nhận rằng, so với màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1, màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 6 có độ bền bong tróc cũng như độ giãn dài thấp hơn và lưu lượng chảy của nhựa tăng lên.

Ngoài ra, so với màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1, màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 7 không chỉ có điện trở cách điện, độ bền bong tróc, độ giãn dài và độ chảy của nhựa thấp hơn, mà còn tăng khả năng hấp thụ độ ẩm và hệ số giãn nở nhiệt.

Ngoài ra, so với màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1, đã xác nhận rằng độ bền bong tróc của màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 8 đã giảm xuống và lưu lượng nhựa tăng lên.

Ngoài ra, so với màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1, độ bền bong tróc, độ bền kéo, môđun Young và độ giãn dài của màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 9 giảm, đồng thời hệ số giãn nở nhiệt và lưu lượng chảy của nhựa tăng lên.

Bảng 3

Loại		Ví dụ 10	Ví dụ 11	Ví dụ 12	Ví dụ 13
Cao su acrylic nhiệt rắn (các phần theo khối lượng)		100	100	100	100
Nhựa epoxy (các phần theo khối lượng)		150	150	150	150
Chất chống cháy gốc photpho (các phần theo khối lượng)		20 (Chất chống cháy gốc photphat được sử dụng)	20 (Chất chống cháy hợp chất melamin gốc nitơ được sử dụng)	5	45
Chất hóa rắn (các phần theo khối lượng)		13	13	13	13
Chất độn vô cơ (các phần theo khối lượng)		30	30	30	30
Điện trở cách điện (MΩ)		1050	970	1090	88
Hằng số điện môi	1 GHz	3,35	3,34	3,23	3,40
	10 GHz	3,17	3,20	3,09	3,27
Độ bền bong tróc (kgf/cm)		2,07	0,84	2,01	0,72
Độ hấp thụ độ ẩm (%)		0,25	0,26	0,24	0,31
Hệ số dẫn nở nhiệt (ppm/°C)	F ₁	80	66	84	71
	F ₂	241	227	246	220
Độ bền kéo (MPa)		28	30	31	30
Môđun Young (GPa)		0,68	0,66	0,69	0,67
Độ giãn dài (%)		116,6	84,8	118,7	86,5
Lưu lượng nhựa (μm)		66	45	65	62
Độ chống cháy (UL94 V-0)		OK	NG	NG	OK

Như có thể thấy trong Bảng 3, so với màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1, đã xác nhận rằng màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 10 không chỉ có hằng số điện môi tăng lên mà còn có khả năng hấp thụ độ ẩm tăng lên.

Ngoài ra, so với màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1, đã xác nhận rằng màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 11 không chỉ có hằng số điện môi tăng lên mà còn giảm khả năng chống cháy.

Ngoài ra, so với màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1, đã xác nhận rằng khả năng chống cháy của màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 12 đã giảm xuống.

Ngoài ra, so với màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1, đã xác nhận rằng màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 13 có điện trở cách điện thấp hơn cũng như độ bền bong tróc thấp hơn.

Bảng 4

Loại		Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2
Cao su acrylic nhiệt rắn	Khối lượng phân tử trung bình khối lượng (Mw)	830000	790000
	Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (°C)	-16	20
	Độ axit	35,0	36,3
	Độ nhớt (cps)	4000	4200
Điện trở cách điện (MΩ)		1040	1050
Hằng số điện môi	1 GHz	3,21	3,25
	10 GHz	3,05	3,10

Độ bền bong tróc (kgf/cm)		1,99	0,26
Độ hấp thụ độ ẩm (%)		0,27	0,24
Hệ số dẫn nở nhiệt (ppm/°C)	F ₁	104	81
	F ₂	291	237
Độ bền kéo (MPa)		19	40
Môđun Young (GPa)		0,25	0,76
Độ giãn dài (%)		151,1	38,2
Lưu lượng nhựa (µm)		71	264
Độ chống cháy (UL94 V-0)		OK	OK

Như có thể thấy trong Bảng 4, so với màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1, màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ so sánh 1 không chỉ giảm độ bền kéo và môđun Young, mà còn có hệ số giãn nở nhiệt và độ giãn dài tăng lên.

Ngoài ra, so với màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1, đã xác nhận rằng độ bền bong tróc của màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ so sánh 2 không chỉ giảm mà còn tăng lưu lượng nhựa.

Bảng 5

Loại		Ví dụ 1	Ví dụ 14	Ví dụ 15
Cao su acrylic nhiệt rắn	Khối lượng phân tử trung bình khối lượng (Mw)	850000	790000	820000
	Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (Tg)	5,85	-8	13
	Độ axit	37,5	36,2	37,1
	Độ nhớt (cps)	5000	3900	4000

Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của màng dính nhiệt rắn (T _g)		73	64	83
Điện trở cách điện (MΩ)		1050	1050	1050
Hằng số điện môi	1 GHz	3,22	3,24	3,26
	10 GHz	3,07	3,08	3,09
Độ bền bong tróc (kgf/cm)		1,95	1,93	0,43
Độ hấp thụ độ ẩm (%)		0,26	0,26	0,24
Hệ số dẫn nở nhiệt (ppm/°C)	F ₁	83	101	82
	F ₂	249	288	241
Độ bền kéo (MPa)		28	18	38
Môđun Young (GPa)		0,67	0,24	0,73
Độ giãn dài (%)		119,9	151,9	51,5
Lưu lượng nhựa (μm)		66	70	250
Độ chống cháy (UL94 V-0)		OK	OK	OK

Như có thể thấy trong Bảng 5, so với màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1 đã xác nhận rằng màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 14 không chỉ có hệ số giãn nở và giãn dài nhiệt tăng lên mà còn giảm độ bền kéo và môđun Young.

Ngoài ra, đã được xác nhận là so với màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 1, độ bền bong tróc của màng dính nhiệt rắn được điều chế trong Ví dụ 15 đã giảm xuống.

Những sửa đổi hoặc thay đổi đơn giản của sáng chế này có thể được thực hiện dễ dàng bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này và tất cả những sửa đổi hoặc thay đổi đó vẫn được coi là thuộc phạm vi của sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng dính nhiệt rắn, bao gồm:

nhựa epoxy ở thể rắn ở nhiệt độ từ 15°C đến 28°C, cao su acrylic nhiệt rắn ở nhiệt độ từ 15°C đến 28°C và chất chống cháy gốc photpho,

trong đó cao su acrylic nhiệt rắn bao gồm nhóm hydroxy và nhóm cacboxyl là các nhóm chức và có khối lượng phân tử trung bình khối lượng (Mw) nằm trong khoảng từ 400000 đến 1500000 và nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (Tg) nằm trong khoảng từ -10°C đến 15°C,

trong đó màng dính nhiệt rắn thỏa mãn tất cả các điều kiện từ (1) đến (3) và (5):

$$(1) A > 100 \text{ M}\Omega$$

$$(2) B_1 \leq 3,3, B_2 \leq 3,1$$

$$(3) C \geq 0,7 \text{ kgf/cm}$$

$$(5) 65^\circ\text{C} \leq E \leq 85^\circ\text{C},$$

trong đó với điều kiện (1) nêu trên, A biểu thị cho điện trở cách điện đo được trong 500 đến 1000 giờ trong điều kiện nhiệt độ 85°C, độ ẩm tương đối 85% và điện áp một chiều DC 50V theo tiêu chuẩn thử nghiệm IPC-TM 650,

trong đó với điều kiện (2) nêu trên, B₁ biểu thị cho hằng số điện môi ở 1 GHz, và B₂ biểu thị cho hằng số điện môi ở 10 GHz, và

trong đó với điều kiện (3) nêu trên, C biểu thị cho độ bền bong tróc được đo tại thời điểm bong tróc trong các điều kiện có tốc độ 50 mm/phút và hướng bong tróc 90° và

trong đó với điều kiện (5) nêu trên, E biểu thị nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (Tg).

2. Màng dính nhiệt rắn theo điểm 1, trong đó màng dính nhiệt rắn còn thỏa mãn các điều kiện (4) và (6):

$$(4) D \leq 0,5\%$$

$$(6) 65 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C} \leq F1 \leq 95 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}, 200 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C} \leq F2 \leq 280 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$$

trong đó với điều kiện (4) nêu trên, D biểu thị độ hấp thụ độ ẩm được đo theo công thức quan hệ 1 nêu dưới đây theo tiêu chuẩn thử nghiệm IPC TM-650, và

trong đó với điều kiện (6) nêu trên, F₁ biểu thị hệ số giãn nở nhiệt trước khi đạt đến nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g), khi nhiệt độ được tăng lên với tốc độ 10°C/phút và F₂ biểu thị hệ số giãn nở nhiệt sau khi đạt đến nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g), khi nhiệt độ được tăng lên với tốc độ 10°C/phút:

công thức 1

$$\text{độ hấp thụ độ ẩm (\%)} = (D_1 - D_0)/D_0 \times 100$$

trong đó trong công thức quan hệ 1 nêu trên, D₀ biểu thị cho khối lượng của màng dính nhiệt rắn đã sấy khô, và D₁ biểu thị cho khối lượng sau khi ngâm màng dính nhiệt rắn đã sấy khô trong nước cất trong 24 giờ.

3. Màng dính nhiệt rắn theo điểm 1, trong đó màng dính nhiệt rắn còn thỏa mãn các điều kiện (7) đến (9):

$$(7) 20 \text{ MPa} \leq G \leq 50 \text{ MPa}$$

$$(8) 0,3 \text{ GPa} \leq H \leq 1,0 \text{ GPa}$$

$$(9) 30\% \leq I \leq 130\%$$

trong đó với điều kiện (7) nêu trên, G biểu thị cho độ bền kéo được đo theo tiêu chuẩn thử nghiệm IPC TM-650,

trong đó với điều kiện (8) nêu trên, H biểu thị cho mô đun Young được đo theo

tiêu chuẩn thử nghiệm IPC TM-650, và

trong đó với điều kiện (9) nêu trên, I biểu thị cho độ giãn dài được đo theo tiêu chuẩn thử nghiệm IPC TM-650.

4. Màng dính nhiệt rắn theo điểm 1, trong đó nhựa epoxy bao gồm ít nhất hai loại được chọn từ nhựa epoxy loại A bisphenol, nhựa epoxy loại O-cresol novolac, nhựa epoxy loại phenol novolac, nhựa epoxy loại clo thấp, nhựa epoxy loại dicyclopentadien, nhựa epoxy loại biphenyl và nhựa epoxy loại novolac đa chức năng.

5. Màng dính nhiệt rắn theo điểm 1, trong đó nhựa epoxy có điểm hóa mềm từ 60 đến 80°C và đương lượng khối lượng epoxy từ 200 đến 350 g/eq.

6. Màng dính nhiệt rắn theo điểm 1, trong đó cao su acrylic nhiệt rắn là polyme thu được bằng phản ứng polyme hóa bằng cách bao gồm cao su acrylic nhiệt rắn có thể là polyme thu được bằng phản ứng polyme hóa bằng cách bao gồm hỗn hợp monome bao gồm ít nhất ba loại được chọn từ butyl acrylat monome, 2-ethylhexyl acrylat monome, 2-metoxyletyl acrylat monome, 4-hydroxybutyl acrylat monome, etyl acrylat monome, 2-hydroxyethyl acrylat monome, 2-hydroxypropyl acrylat monome, pentylmetacrylat monome, 2-hydroxymetyl acrylat monome, etylmetacrylat monome, metylmetacrylat monome, axit acrylic monome và acrylonitril monome.

7. Màng dính nhiệt rắn theo điểm 6, trong đó cao su acrylic nhiệt rắn có độ axit từ 30 đến 45 và độ nhớt từ 500 đến 8000 cps (tương ứng với từ 0,5 đến 8Pa.s).

8. Màng dính nhiệt rắn theo điểm 1, trong đó chất làm chống cháy gốc photpho bao gồm ít nhất một chất được chọn từ chất chống cháy gốc photphat, chất chống cháy gốc photphazene và chất chống cháy gốc photphinat.

9. Màng dính nhiệt rắn theo điểm 1, trong đó màng dính nhiệt rắn bao gồm từ 120 đến 180 phần tính theo khối lượng của nhựa epoxy và từ 10 đến 40 phần khối lượng của chất chống cháy gốc photpho, dựa trên 100 phần khối lượng của cao su acrylic nhiệt rắn.

10. Màng dính nhiệt rắn theo điểm 1, trong đó màng dính nhiệt rắn còn bao gồm ít nhất một chất được chọn từ chất hóa rắn và chất độn vô cơ.

11. Màng dính nhiệt rắn theo điểm 10, trong đó màng dính nhiệt rắn bao gồm từ 8 đến 18 phần khối lượng của chất hóa rắn và từ 20 đến 40 phần khối lượng của chất độn vô cơ, dựa trên 100 phần khối lượng của cao su acrylic nhiệt rắn.

12. Màng dính nhiệt rắn theo điểm 11, trong đó chất hóa rắn bao gồm ít nhất một chất được chọn từ chất hóa rắn gốc amin, chất hóa rắn gốc imidazol và chất hóa rắn gốc axit anhydrit, và

trong đó chất độn vô cơ bao gồm ít nhất một chất được chọn từ nhôm hydroxit, magie hydroxit, silica, alumin, kẽm oxit, magie oxit, ziricon oxit, titan oxit, sắt oxit, coban oxit và crom oxit.

13. Màng phủ, bao gồm:

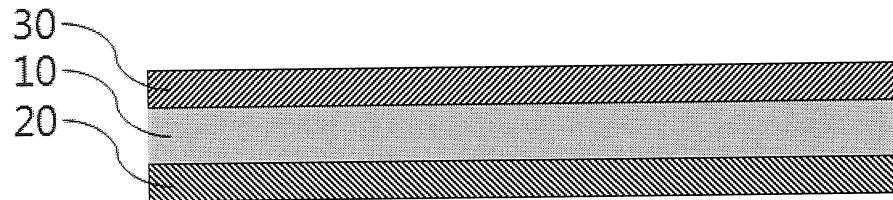
tấm nền cách điện;

màng dính nhiệt rắn theo điểm 1 được hình thành trên một bề mặt của tấm nền cách điện; và

màng giải phóng được hình thành trên một bề mặt của màng dính nhiệt rắn.

1/2

Fig. 1



2/2

Fig. 2

