



(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)



1-0026915

(51)⁷ C08G 59/40; C08K 5/16; C08K 5/55; (13) B
C08L 61/10; H01L 23/31; C09J 11/04;
C09J 11/06; C09J 161/06; C09J 163/00;
H01L 23/29; C08K 3/36; C08L 63/00

(21) 1-2015-02374

(22) 15/11/2013

(86) PCT/JP2013/080870 15/11/2013

(87) WO2014/103552 03/07/2014

(30) 2012-286122 27/12/2012 JP

(45) 25/01/2021 394

(43) 26/10/2015 331A

(73) NAMICS CORPORATION (JP)

3993, Nigorikawa, Kita-ku, Niigata-shi Niigata 950-3131, Japan

(72) Yohei HOSONO (JP).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) CHẾ PHẨM NHỰA EPOXY LỎNG, VẬT LIỆU DÁN CHÍP VÀ KEO DÁN
CHỨA CHẾ PHẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa epoxy lỏng có đặc tính chảy tốt của chế phẩm nhựa epoxy ngay cả khi chế phẩm này chứa chất độn vô cơ và có thời hạn sử dụng dài bằng cách ngăn ngừa sự tăng độ nhớt trong khi bảo quản. Chế phẩm nhựa epoxy lỏng này chứa: (A) nhựa epoxy lỏng; (B) chất hóa rắn là sản phẩm cộng epoxy của hợp chất amin hoặc là hợp chất imidazol được bao vi nang; (C) chất độn vô cơ; (D) triisopropyl borat; và (E) nhựa phenol, khác biệt ở chỗ, 100 phần khối lượng của chế phẩm này chứa thành phần (C) với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 65 phần khối lượng, thành phần (D) với lượng nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,15 phần khối lượng và thành phần (E) với lượng nằm trong khoảng từ 0,3 đến 15,0 phần khối lượng. Sáng chế còn đề cập đến vật liệu dán chip và keo dán chứa chế phẩm nêu trên.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa epoxy lỏng, và cụ thể là đề cập đến chế phẩm nhựa epoxy lỏng có đặc tính chảy rất tốt và hệ số nở dài thấp và chế phẩm này có thể được sử dụng làm vật liệu dán chip và keo dán dùng cho các linh kiện điện tử. Sáng chế còn đề cập đến vật liệu dán chip và keo dán chứa chế phẩm nêu trên.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, việc gắn kết chip lật được sử dụng làm phương pháp lắp ráp chip bán dẫn để có thể thích ứng với tần số và mật độ nối dây cao hơn nữa và yêu cầu tương tự của thiết bị điện tử. Trong quá trình lắp ráp chip lật, chip bán dẫn và nền được ghép nối trực tiếp với nhau. Do đó, ứng suất do sự khác biệt về hệ số nở dài giữa chip silic và lớp nền có thể làm xuất hiện vết nứt ở phần ghép nối. Vết nứt này có thể làm giảm độ tin cậy của mối ghép. Để khắc phục hiện tượng này, kỹ thuật nạp đầy vật liệu bịt kín dạng lỏng, được gọi là vật liệu dán chip, giữa chip bán dẫn và nền nối dây được sử dụng. Việc sử dụng vật liệu dán chip cho phép cải thiện độ tin cậy của mối ghép đối với ứng suất nhiệt như chu trình nhiệt cũng như độ tin cậy của mối ghép đối với ứng suất vật lý như va đập và uốn.

Ở đây, chip silic có hệ số nở dài bằng $4 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$. Nền epoxy thủy tinh, là một ví dụ của nền, có hệ số nở dài bằng $20 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$. Nói chung, chất độn vô cơ được trộn lẫn trong vật liệu dán chip để làm giảm mức độ khác biệt về hệ số nở dài. Chất độn chứa silic oxit thường được sử dụng làm chất độn vô cơ.

Ngoài ra, hệ hóa rắn epoxy-imidazol làm nhựa có thể hóa rắn ở nhiệt độ thấp được sử dụng trong vật liệu dán chip. Tuy nhiên, vấn đề nảy sinh là vật liệu dán chip có đặc tính chảy bị giảm đi khi chất độn chứa silic oxit được bổ sung vào hệ nhựa

này để làm giảm hệ số nở dài của vật liệu dán chip đã mô tả trên đây. Sự giảm đặc tính chảy được cho là do sự phân tán không đều giữa thành phần nhựa và chất độn chứa silic oxit trong vật liệu dán chip.

Để khắc phục sự giảm đặc tính chảy của vật liệu dán chip khi chất độn chứa silic oxit được bổ sung vào, phương pháp sử dụng chế phẩm nhựa epoxy chứa este phosphat dùng để bịt kín đã được báo cáo (tài liệu sáng chế 1 và tài liệu sáng chế 2).

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-2003-289123

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-2011-246545.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, khi este phosphat được bổ sung vào chế phẩm nhựa epoxy, độ nhớt của chế phẩm nhựa epoxy tăng lên trong khi bảo quản. Hiện tượng này làm cho thời hạn sử dụng bị giảm đi. Khi chế phẩm nhựa epoxy được dùng làm vật liệu dán chip, không chỉ gặp phải vấn đề liên quan đến thời hạn sử dụng của chế phẩm nhựa epoxy do việc bổ sung chất độn chứa silic oxit vào chế phẩm này gây ra mà ngay cả khi chế phẩm nhựa epoxy được dùng làm keo dán các linh kiện điện tử như linh kiện bán dẫn quang.

Một mục đích của sáng chế là tạo ra chế phẩm nhựa epoxy lỏng có đặc tính chảy tốt ngay cả khi chế phẩm này chứa chất độn vô cơ và có thời hạn sử dụng dài bằng cách ngăn ngừa sự tăng độ nhớt trong khi bảo quản.

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa epoxy lỏng khắc phục được các vấn đề nêu trên nhờ có các đặc điểm sau đây.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất chế phẩm nhựa epoxy lỏng chứa: (A) nhựa epoxy lỏng; (B) chất hóa rắn là sản phẩm cộng epoxy của hợp chất amin hoặc là hợp chất imidazol được bao vi nang; (C) chất độn vô cơ; (D) triisopropyl borat; và (E) nhựa phenol, trong đó 100 phần khối lượng của chế phẩm này chứa thành phần (C) với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 65 phần khối lượng, thành

phần (D) với lượng nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,30 phần khối lượng và thành phần (E) với lượng nằm trong khoảng từ 0,3 đến 15,0 phần khối lượng.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất vật liệu dán chip chứa chế phẩm nhựa epoxy lỏng đã được mô tả trong khía cạnh thứ nhất nêu trên.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất keo dán chứa chế phẩm nhựa epoxy lỏng đã được mô tả trong khía cạnh thứ nhất nêu trên.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất thiết bị bán dẫn chứa sản phẩm hóa rắn của vật liệu dán chip đã được mô tả trong khía cạnh thứ hai nêu trên.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất thiết bị bán dẫn chứa sản phẩm hóa rắn của keo dán đã được mô tả trong khía cạnh thứ ba nêu trên.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, có thể tạo ra chế phẩm nhựa epoxy lỏng có đặc tính chảy tốt ngay cả khi chế phẩm này chứa chất độn vô cơ và có thời hạn sử dụng dài bằng cách ngăn ngừa sự tăng độ nhớt trong khi bảo quản.

Theo khía cạnh thứ tư và thứ năm của sáng chế, có thể thu được thiết bị bán dẫn có độ tin cậy cao bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa epoxy hóa rắn chứa chất độn vô cơ có hệ số giãn nở nhiệt thích hợp.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ giải thích phương pháp đánh giá đặc tính phun của chế phẩm nhựa epoxy lỏng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thành phần (A) tạo ra đặc tính bám dính và hóa rắn cho chế phẩm nhựa, và tạo ra độ bền và độ bền nhiệt cho chế phẩm nhựa đã hóa rắn. Các ví dụ về thành phần (A) bao gồm nhựa epoxy loại bisphenol A lỏng, nhựa epoxy loại bisphenol F

lỏng, nhựa epoxy loại naphtalen lỏng, nhựa epoxy loại aminophenol lỏng, nhựa epoxy loại bisphenol hydro hóa lỏng, nhựa epoxy vòng béo lỏng, nhựa epoxy loại ete hydroxy lỏng, nhựa epoxy vòng béo lỏng, nhựa epoxy loại floren lỏng, và nhựa epoxy trên cơ sở siloxan lỏng. Trong số các nhựa này, nhựa epoxy loại bisphenol A lỏng, nhựa epoxy loại bisphenol F lỏng, và nhựa epoxy loại naphtalen lỏng là được ưu tiên theo quan điểm về độ bám dính, đặc tính hóa rắn, độ bền và độ bền nhiệt. Ngoài ra, theo quan điểm về việc điều chỉnh độ nhớt, đương lượng epoxy được ưu tiên nằm trong khoảng từ 80 đến 250 g/đương lượng. Các ví dụ về sản phẩm nhựa có bán trên thị trường của chúng bao gồm nhựa epoxy loại bisphenol F (tên sản phẩm: YDF8170) được sản xuất bởi công ty Nippon Steel Chemical Co., Ltd., nhựa epoxy loại bisphenol A (tên sản phẩm: EXA-850CRP) được sản xuất bởi công ty DIC Corporation, nhựa epoxy loại bisphenol F (tên sản phẩm: YDF870GS) được sản xuất bởi công ty Nippon Steel Chemical Co., Ltd., nhựa epoxy loại naphtalen (tên sản phẩm: HP4032D) được sản xuất bởi công ty DIC Corporation, nhựa epoxy loại aminophenol (loại: JER630 và JER630LSD) được sản xuất bởi công ty Mitsubishi Chemical Corporation, nhựa epoxy trên cơ sở siloxan (tên sản phẩm: TSL9906) được sản xuất bởi công ty Momentive Performance Materials Inc., và ete 1,4-xyclohexandimetanol diglycidyl (tên sản phẩm: ZX1658GS) được sản xuất bởi công ty Nippon Steel Chemical Co., Ltd. Các sản phẩm này có thể được sử dụng một mình hoặc sử dụng kết hợp hai hoặc nhiều sản phẩm này làm thành phần (A).

Thành phần (B) cho phép hóa rắn ở nhiệt độ thấp trong khoảng từ 80 đến 100°C. Sản phẩm cộng epoxy của hợp chất amin làm thành phần (B) là hợp chất có nhóm amino được tổng hợp bằng phản ứng giữa hợp chất amin và nhựa epoxy.

Không có giới hạn cụ thể về hợp chất amin, miễn là hợp chất này có ít nhất một nguyên tử hydro hoạt hóa trong phân tử có thể được cho tham gia phản ứng cộng với nhóm epoxy. Các ví dụ về hợp chất amin bao gồm các hợp chất amin béo như diethylentriamin, triethylentetramin, n-propylamin, 2-hydroxyetyl

aminopropylamin, xyclohexylamin, và 4,4'-diamino-dixyclohexylmetan; các hợp chất amin thơm như 4,4'-diaminodiphenylmetan và 2-metylanilin; các hợp chất imidazol như imidazol, 2-metyl imidazol, 2-etyl imidazol, và 2-isopropyl imidazol; và các hợp chất imidazolin như imidazolin, 2-metyl imidazolin, và 2-etyl imidazolin.

Các ví dụ về hợp chất epoxy bao gồm 1,2-epoxybutan, 1,2-epoxyhexan, 1,2-epoxyoctan, styren oxit, ete n-butyl glyxidyl, ete hexyl glyxidyl, ete phenyl glyxidyl, và glyxidyl axetat.

Theo quan điểm về tính ổn định khi bảo quản, tốt hơn nếu chất hóa rắn là hợp chất imidazol được bao vi nang làm thành phần (B) là chất xúc tiến hóa rắn của hợp chất imidazol được bao vi nang bằng nhựa uretan hoặc nhựa tương tự. Theo quan điểm về tính dễ gia công, tốc độ hóa rắn và tính ổn định khi bảo quản, chất xúc tiến hóa rắn của hợp chất imidazol được vi bao nang được phân tán trong nhựa epoxy lỏng như nhựa epoxy loại bisphenol A lỏng và được tạo hỗn hợp nước cái là được ưu tiên.

Các ví dụ về chất hóa rắn imidazol bao gồm 2-metyl imidazol, 2-undexyl imidazol, 2-heptadexyl imidazol, 2-etyl-4-metyl imidazol, 2-phenyl imidazol, 2-phenyl-4-metyl imidazol, 2,4-diamino-6-[2'-metyl imidazolyl-(1')]-etyl-s-triazin, 2-phenyl-4,5-dihydroxy metyl imidazol, 2-phenyl-4-metyl-5-hydroxymetyl imidazol, và 2,3-dihydro-1H-pyrol[1,2-a]benzimidazol. Trong số các chất này, theo quan điểm về tốc độ hóa rắn, tính dễ gia công và khả năng chống ẩm, 2,4-diamino-6-[2'-metyl imidazolyl-(1')]-etyl-s-triazin, 2,4-diamino-6-[2'-undexyl imidazolyl-(1')]-etyl-s-triazin, 2,4-diamino-6-[2'-etyl-4'-metyl imidazolyl-(1')]-etyl-s-triazin, và chất tương tự là được ưu tiên.

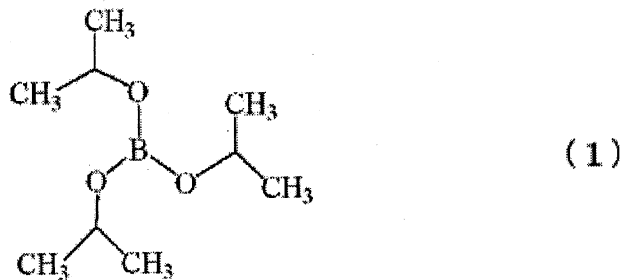
Các ví dụ về sản phẩm có bán trên thị trường của thành phần (B) bao gồm chất hóa rắn ản trên cơ sở sản phẩm cộng amin (tên sản phẩm: Amicure PN-23 và Amicure PN-40) được sản xuất bởi công ty Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc., chất hóa rắn ản (tên sản phẩm: Fujicure FX-1000) được sản xuất bởi công ty T&K TOKA

Co., Ltd, và chất hóa rắn ần của hợp chất imidazol được bao vi nang (tên sản phẩm: Novacure HX3941HP, Novacure HX3088, và Novacure HX3722) được sản xuất bởi công ty Asahi Kasei E-materials Corporation. Các sản phẩm này có thể được sử dụng một mình hoặc sử dụng kết hợp hai hoặc nhiều sản phẩm này làm thành phần (B).

Thành phần (C) cho phép chế phẩm nhựa có hệ số nở dài được kiểm soát. Các ví dụ về thành phần (C) bao gồm các chất độn chứa silic oxit như silic oxit dạng keo, silic oxit kỵ nước, silic oxit mịn và nano silic oxit, hạt acryl, hạt thủy tinh, hạt uretan, bentonit, muối axetylen, và muối Ketjen. Không có giới hạn cụ thể về cỡ hạt trung bình (nếu không ở dạng hạt thì là kích thước lớn nhất trung bình) của thành phần (C). Tuy nhiên, cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,01 đến 50 μ m là được ưu tiên để phân tán đều chất độn trong chế phẩm nhựa, và ngoài ra, để đạt được đặc tính phun tốt khi chế phẩm nhựa được sử dụng làm vật liệu dán chip. Cỡ hạt trung bình nhỏ hơn 0,01 μ m sẽ làm tăng độ nhớt của chế phẩm nhựa. Do đó, đặc tính phun có thể bị giảm đi khi chế phẩm nhựa được sử dụng làm vật liệu dán chip. Cỡ hạt trung bình lớn hơn 50 μ m có thể làm cho chất độn không được phân tán đều trong chế phẩm nhựa. Ngoài ra, theo quan điểm bảo vệ cho dây đồng không bị ứng suất nhiệt do chế phẩm nhựa hóa rắn, tốt hơn nếu thành phần (C) có cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,6 đến 10 μ m. Các ví dụ về sản phẩm có bán trên thị trường của chúng bao gồm hạt silic oxit tổng hợp dạng hình cầu có độ tinh khiết cao (tên sản phẩm: SO-E5, cỡ hạt trung bình: 2 μ m; tên sản phẩm: SE-2300, cỡ hạt trung bình: 0,6 μ m) được sản xuất bởi công ty Admatechs Company Limited, silic oxit (tên sản phẩm: FB7SDX, cỡ hạt trung bình: 10 μ m) được sản xuất bởi công ty Tatsumori Ltd., và silic oxit (tên sản phẩm: TS-10-034P, cỡ hạt trung bình: 20 μ m) được sản xuất bởi công ty Micron Technology, Inc. Ở đây, cỡ hạt trung bình của chất độn được xác định bằng cách sử dụng thiết bị phân tích cỡ hạt Nanotrak bằng cách tán xạ ánh sáng động. Các sản phẩm này có thể được sử dụng một mình hoặc sử dụng kết hợp hai hoặc nhiều sản phẩm này làm thành phần (C).

Thành phần (D) là triisopropyl borat có công thức hóa học (1):

Công thức hóa học 1



Thành phần (D) có thể làm kéo dài thời hạn sử dụng bằng tăng độ thấm ướt giữa thành phần nhựa và chất độn chứa silic oxit trong chế phẩm nhựa, cải thiện mức độ phân tán giữa thành phần nhựa và chất độn chứa silic oxit, và ngăn ngừa sự tăng độ nhớt của chế phẩm nhựa epoxy lỏng trong quá trình bảo quản. Thành phần (D) có thể là chất phản ứng có bán trên thị trường từ công ty Wako Pure Chemical Industries, Ltd.

Thành phần (E) có tác dụng ngăn ngừa sự tăng độ nhớt của chế phẩm nhựa epoxy trong quá trình bảo quản. Lượng nhựa phenol cụ thể được sử dụng làm thành phần (E) được chứa trong chế phẩm nhựa để có tác dụng làm chất làm chậm hóa rắn. Các ví dụ về nhựa phenol bao gồm phenol novolac, cresol novolac, và allyl phenol. Phenol novolac là chất lỏng ở nhiệt độ 20°C, và do đó nhựa này được ưu tiên. Sản phẩm nhựa có bán trên thị trường của nó có thể là phenol novolac (tên sản phẩm: MEH8005) được sản xuất bởi công ty Meiwa Plastic Industries, Ltd.

Theo quan điểm về khả năng phản ứng và độ tin cậy cao, tốt hơn nếu 100 phần khối lượng của chế phẩm nhựa chứa thành phần (B) với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 35 phần khối lượng. Tốt hơn nữa nếu lượng thành phần (B) nằm trong khoảng từ 7 đến 30 phần khối lượng.

100 phần khối lượng của chế phẩm nhựa chứa thành phần (C) với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 65 phần khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30 đến 60 phần khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30 đến 40 phần khối lượng.

lượng. Khi lượng thành phần (C) nằm trong khoảng từ 30 đến 40 phần khối lượng, hệ số nở dài có thể được giảm đi và sự giảm đặc tính phun có thể được ngăn ngừa.

Ngoài ra, 100 phần khối lượng của chế phẩm nhựa hóa rắn chứa thành phần (C) với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 65 phần khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30 đến 60 phần khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30 đến 40 phần khối lượng. Ở đây, sự giảm khối lượng của chế phẩm nhựa trong quá trình hóa rắn nhỏ đến mức nằm trong khoảng từ 1 đến 2% khối lượng. Do đó, hàm lượng thành phần (C) trong sản phẩm đã hóa rắn được ưu tiên là giống như hàm lượng trong chế phẩm nhựa. Ở đây, tiến hành phân tích định lượng thành phần (C) bằng phương pháp phổ khối lượng.

100 phần khối lượng của chế phẩm nhựa chứa thành phần (D) với lượng nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,30 phần khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,15 phần khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,02 to 0,06 phần khối lượng. Khi lượng thành phần (D) nhỏ hơn 0,02 phần khối lượng, chế phẩm nhựa thu được có đặc tính phun tốt. Khi lượng thành phần (D) không quá 0,30 phần khối lượng, chế phẩm nhựa hóa rắn có đủ độ bền.

Ngoài ra, 100 phần khối lượng của chế phẩm nhựa hóa rắn chứa thành phần (D) với lượng nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,30 phần khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,15 phần khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,06 phần khối lượng. Ở đây, việc phân tích định lượng của thành phần (D) được thực hiện bằng phương pháp phổ khối.

Tốt hơn, nếu 100 phần khối lượng của chế phẩm nhựa chứa thành phần (E) với lượng nằm trong khoảng từ 0,3 đến 15,0 phần khối lượng. Khi lượng thành phần (E) nhỏ hơn 0,3 phần khối lượng, chế phẩm nhựa hóa rắn có vẻ bề ngoài không mong muốn như hiện tượng màu không đều. Khi lượng thành phần (E) lớn hơn 15 phần khối lượng, đặc tính hóa rắn bị giảm đi. Do đó, không đủ thời gian hóa rắn cần thiết và vì thế chế phẩm nhựa hóa rắn bị giảm độ bền.

Ngoài ra, tốt hơn nếu 100 phần khối lượng của chế phẩm nhựa hóa rắn chứa thành phần (E) với lượng nằm trong khoảng từ 0,3 đến 15,0 phần khối lượng. Ở đây, việc phân tích định lượng của thành phần (E) được thực hiện bằng phương pháp phổ khối lượng.

Theo quan điểm về đặc tính bám dính, tốt hơn nếu chế phẩm nhựa còn chứa chất kết hợp làm thành phần (F). Các ví dụ về thành phần (F) bao gồm 3-glyxidoxypropyltrimetoxysilan, 3-aminopropyltrimetoxysilan, vinyltrimetoxysilan, p-styryltrimetoxysilan, 3-metacryloxypropylmethyltrimetoxysilan, 3-acryloxypropyltrimetoxysilan, 3-ureidepropyltriethoxysilan, 3-mercaptopropyltrimetoxysilan, bis(triethoxysilylpropyl)tetrasulfua, và 3-isoxyanatpropyltriethoxysilan. Theo quan điểm về đặc tính bám dính, 3-glyxidoxypropyltrimetoxysilan và 3-aminopropyltrimetoxysilan là được ưu tiên. Các ví dụ về sản phẩm có bán trên thị trường của chúng bao gồm KBM403, KBE903 và KBE9103 được sản xuất bởi công ty Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. Các sản phẩm này có thể được sử dụng một mình hoặc sử dụng kết hợp hai hoặc nhiều sản phẩm này làm thành phần (F).

Tốt hơn, nếu 100 phần khối lượng của chế phẩm nhựa chứa thành phần (F) với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 15 phần khối lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 phần khối lượng. Khi lượng thành phần (F) không nhỏ hơn 0,05 phần khối lượng, đặc tính bám dính được cải thiện. Khi lượng thành phần (F) không quá 15 phần khối lượng, sự tạo bọt của chế phẩm nhựa được ngăn ngừa.

Trong chế phẩm nhựa theo sáng chế, chất làm đều, chất tạo màu, chất liên kết ion, chất chống tạo bọt, chất làm chậm cháy, hoặc các chất phụ gia khác có thể được bổ sung thêm, nếu cần, miễn là mục đích của sáng chế không bị ảnh hưởng.

Chế phẩm nhựa theo sáng chế có thể thu được bằng cách, ví dụ, khuấy, làm nóng chảy, trộn lẫn và phân tán các thành phần từ (A) đến (E), các chất phụ gia khác và chất tương tự theo cách đồng thời hoặc riêng rẽ, trong khi thực hiện xử lý nhiệt,

nếu cần. Không có giới hạn cụ thể về các thiết bị dùng để trộn lẫn, khuấy và phân tán. Máy nghiền vữa, máy nghiền có ba trục lẫn, máy nghiền bi, máy trộn kiểu hành tinh, máy nghiền hạt và máy tương tự, được lắp với thiết bị khuấy và thiết bị gia nhiệt có thể được sử dụng. Theo cách khác, các thiết bị này có thể được sử dụng kết hợp theo cách thích hợp.

Theo quan điểm về đặc tính phun, tốt hơn nếu chế phẩm nhựa theo sáng chế có độ nhớt ở nhiệt độ 25°C nằm trong khoảng từ 1000 đến 80000 mPa.s. Ở đây, độ nhớt được xác định bằng cách sử dụng nhớt kế kiểu E (số model: TVE-22H) được sản xuất bởi công ty Toki Sangyo Co., Ltd.

Chế phẩm nhựa theo sáng chế được tạo hình hoặc được phủ ở vị trí mong muốn trên linh kiện điện tử như nền và linh kiện bán dẫn quang bằng thiết bị phân phối, in hoặc cách tương tự. Ở đây, khi chế phẩm nhựa được sử dụng làm vật liệu dán chip, vật liệu dán chip này được tạo ra giữa nền như bảng mạch mềm dẻo, và linh kiện bán dẫn sao cho ít nhất một phần chế phẩm nhựa này được cho tiếp xúc với bảng nối dây của nền.

Tốt hơn, nếu chế phẩm nhựa theo sáng chế có nhiệt độ hóa rắn nằm trong khoảng từ 80 đến 300°C. Ngoài ra, theo quan điểm về mức độ cải thiện năng suất, tốt hơn nếu quá trình hóa rắn kết thúc trong vòng 200 giây.

Chế phẩm nhựa theo sáng chế thích hợp làm vật liệu dán chip và keo dán dùng cho các linh kiện điện tử như linh kiện bán dẫn quang học. Ngoài ra, do chất độn vô cơ được phân tán đều trong thiết bị bán dẫn có vật liệu dán chip đã hóa rắn hoặc keo dán đã hóa rắn, thiết bị bán dẫn này có độ tin cậy cao.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả cùng với các ví dụ thực hiện sáng chế. Tuy nhiên, phạm vi của sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ này. Trong phần ví dụ sau đây, thuật ngữ "phần" và "tỷ lệ %" thể hiện tương ứng là "phần khối lượng" và "tỷ lệ %

khối lượng", trừ khi được chỉ rõ theo cách khác.

Các ví dụ từ 1 đến 17 và ví dụ so sánh từ 1 đến 20

Các chế phẩm nhựa được điều chế theo tỷ lệ thành phần được thể hiện trong các Bảng từ 1 đến 4. Tất cả các chế phẩm nhựa điều chế được đều ở dạng lỏng.

Đánh giá độ nhớt

Độ nhớt của mỗi chế phẩm nhựa ngay sau khi điều chế được (sau đây được gọi là độ nhớt ban đầu, đơn vị: mPa.s) được xác định trong điều kiện quay 10 vòng/phút bằng cách sử dụng nhớt kế loại E (số model: TVE-22H) được sản xuất bởi công ty Toki Sangyo Co., Ltd. Tốt hơn, nếu độ nhớt ban đầu nằm trong khoảng từ 1000 đến 80000 mPa.s, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1000 đến 8000 mPa.s. Ngoài ra, độ nhớt của mỗi chế phẩm nhựa sau khi duy trì ở nhiệt độ 25°C trong 48 giờ cũng được xác định, và tính tỷ lệ độ nhớt tăng lên (đơn vị: %). Ở đây, tỷ lệ độ nhớt tăng lên được tính toán theo công thức sau: tỷ lệ độ nhớt tăng lên = [(độ nhớt sau 48 giờ) - (độ nhớt ban đầu)] / (độ nhớt ban đầu) × 100. Kết quả thu được được thể hiện trong các Bảng từ 1 đến 4.

Đánh giá chỉ số sol-gel thuận nghịch

Chỉ số sol-gel thuận nghịch của chế phẩm nhựa được xác định bằng cách sử dụng nhớt kế loại E (số model: TVE-22H) được sản xuất bởi công ty Toki Sangyo Co., Ltd. Thu được chỉ số sol-gel thuận nghịch dựa trên tỷ lệ thu được bằng cách chia giá trị đo tính được trong điều kiện quay 1 vòng/phút cho giá trị đo tính được trong điều kiện quay 10 vòng/phút, nghĩa là (độ nhớt ở tốc độ quay 1 vòng/phút)/(độ nhớt ở tốc độ quay 10 vòng/phút). Khoảng tối ưu của chỉ số sol-gel thuận nghịch nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,0. Các kết quả đo được thể hiện trong các Bảng từ 1 đến 4.

Đánh giá đặc tính phun của chế phẩm nhựa

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ giải thích phương pháp đánh giá đặc tính phun của chế

phẩm nhựa. Trước tiên, như được thể hiện trên Fig.1(A), chi tiết thử nghiệm được chuẩn bị trong đó tấm thủy tinh 30, thay cho chi tiết bán dẫn, được cố định trên nền 20 qua khe hở 40 có kích thước $50\mu\text{m}$. Nền FR4 được sử dụng làm nền 20. Tiếp theo, chi tiết thử nghiệm này được đặt lên tấm gia nhiệt có nhiệt độ được thiết lập ở 50°C . Như được thể hiện trên Fig.1(B), chế phẩm nhựa 10 điều chế được phủ lên một phía của tấm thủy tinh 30. Thời gian cho đến khi khe hở 40 được nạp đầy chế phẩm nhựa 11 như được thể hiện trên Fig.1(C) được xác định. Khoảng tối ưu của thời gian phun là trong vòng 1000 giây. Các kết quả đánh giá đặc tính phun được thể hiện trong các Bảng từ 1 đến 4.

Về bề ngoài của sản phẩm đã hóa rắn

Chi tiết thử nghiệm dùng để đánh giá đặc tính phun của chế phẩm nhựa được cho vào lò sấy. Chi tiết thử nghiệm này được gia nhiệt ở nhiệt độ 120°C trong 3 phút để hóa rắn chế phẩm nhựa epoxy. Về bề ngoài của sản phẩm hóa rắn đã được gia nhiệt được quan sát bằng mắt thường. Khi không quan sát thấy sự xuất hiện về bề ngoài không mong muốn như bề mặt thô nhám và xù xì, và hiện tượng màu sắc không đều, về bề ngoài được đánh giá là "tốt". Khi quan sát thấy về bề ngoài không mong muốn như bề mặt thô nhám và xù xì hoặc hiện tượng màu sắc không đều, về bề ngoài được đánh giá là "kém". Các kết quả đánh giá về bề ngoài của sản phẩm đã hóa rắn được thể hiện trong các Bảng từ 1 đến 4.

Đánh giá độ bền của chế phẩm nhựa hóa rắn

Mẫu đánh giá được in trên nền epoxy thủy tinh, và chip silic có kích thước $2\text{ mm}\times 2\text{ mm}$ được đặt lên mẫu đã được in. Mẫu này được gia nhiệt và hóa rắn ở nhiệt độ $80\pm 2^{\circ}\text{C}$ trong 90 phút bằng cách sử dụng thiết bị sấy không khí nóng hoặc ở nhiệt độ $100\pm 2^{\circ}\text{C}$ trong 90 phút bằng cách sử dụng thiết bị sấy không khí nóng. Mẫu này được sử dụng làm chi tiết thử nghiệm. Bằng cách sử dụng thiết bị thử nghiệm mối ghép đa năng (số model: DAGE4000) được sản xuất bởi công ty Dage Holdings

Limited, đặt tải trọng vào chip silic này. Độ bền (độ bền chống bong tróc) khi chip bị bong tróc được xác định. Khi $n = 10$, giá trị trung bình của nó được đánh giá làm độ bền. Cần lưu ý rằng khi giá trị này nhỏ hơn 100N, mẫu được đánh giá là không hóa rắn. Các kết quả đánh giá độ bền được thể hiện trong các Bảng từ 1 đến 4.

Bảng 1

Loại	Tên nguyên liệu	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ so sánh 3
Thành phần (A)	Nhựa epoxy loại bisphenol F ¹⁾	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	34,5	34,5	34,4
	Nhựa epoxy loại bisphenol A ²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nhựa epoxy loại naphtalen ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (B)	Imidazol được bao vi nang 1 ⁴⁾	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7	22,6
	Imidazol được bao vi nang 2 ⁵⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Imidazol được bao vi nang 3 ⁶⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Sản phẩm cộng epoxy của hợp chất amin 1 ⁷⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sản phẩm cộng epoxy của hợp chất amin 2 ⁸⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Chất hóa rắn là anhydrit axit ⁹⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (C)	Chất hóa rắn là amin ¹⁰⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Silic oxit dạng hạt hình cầu ¹¹⁾	39,8	39,8	39,8	39,8	39,8	39,8	39,7	39,7	39,6
Thành phần (D)	Triisopropyl borat ¹²⁾	-	0,01	0,02	0,03	0,06	0,12	0,18	0,30	0,60

-	Tri-n-hexadexyl borat ¹³⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tetra-n-butylphosphoni benzotriazol ¹⁴⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Phenol ¹⁵⁾	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
	Chất kết hợp ¹⁶⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Chất xúc tiến hóa rắn ¹⁷⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tổng		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Độ nhớt ban đầu	(Đơn vị: mPa.s)	5520	4566	3267	3183	3177	3164	3162	3154	3145			
Tỷ lệ độ nhớt tăng lên sau khi duy trì ở nhiệt độ 25°C trong 48 giờ	(Đơn vị: %)	5,3	3,9	2,3	2,2	2,0	1,8	1,8	1,8	1,8			1,8
Chỉ số sol-gel thuận nghịch	-	1,77	1,19	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,91			
50µm, 50°C, thời gian phun 20mm	(Đơn vị: giây)	dùng sau khi phun được 8mm	1680	325	326	323	320	317	315	310			
Vết bề ngoài của sản phẩm đã hóa rắn	-	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	-			
Độ bền (hóa rắn ở nhiệt độ 80°C trong 90 phút)	(Đơn vị: N)	253	265	258	261	253	186	Không hóa rắn	Không hóa rắn	Không hóa rắn			
Độ bền (hóa rắn ở nhiệt độ 100°C trong 90 phút)	(Đơn vị: N)	267	276	268	277	264	266	271	173	Không hóa rắn			

- 1) Nhựa epoxy loại bisphenol F (tên sản phẩm: YDF870GS) được sản xuất bởi công ty Nippon Steel Chemical Co., Ltd.
- 2) Nhựa epoxy loại bisphenol A (tên sản phẩm: EXA-850CRP) được sản xuất bởi công ty DIC Corporation
- 3) Nhựa epoxy loại naphtalen (tên sản phẩm: HP4032D) được sản xuất bởi công ty DIC Corporation
- 4) Chất hóa rắn ần được bao vi nang (tên sản phẩm: Novacure HX3941HP) được sản xuất bởi công ty Asahi Kasei E-materials Corporation
- 5) Chất hóa rắn ần được bao vi nang (tên sản phẩm: Novacure HX3088) được sản xuất bởi công ty Asahi Kasei E-materials Corporation
- 6) Chất hóa rắn ần được bao vi nang (tên sản phẩm: Novacure HX3722) được sản xuất bởi công ty Asahi Kasei E-materials Corporation
- 7) Chất hóa rắn ần trên cơ sở sản phẩm cộng amin (tên sản phẩm: PN-23) được sản xuất bởi công ty Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc.
- 8) Chất hóa rắn ần trên cơ sở sản phẩm cộng amin (tên sản phẩm: PN-40) được sản xuất bởi công ty Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc.
- 9) Anhydrit 3 hoặc 4-metyl-hexahydrophthalic (tên sản phẩm: HN-5500) được sản xuất bởi công ty Hitachi Chemical Co., Ltd.
- 10) Chất hóa rắn là amin (tên sản phẩm: HD AA) được sản xuất bởi công ty Nippon Kayaku Co., Ltd.
- 11) Silic oxit tổng hợp dạng hạt hình cầu có độ tinh khiết cao (tên sản phẩm: SE-2300, cỡ hạt trung bình: 0,6 μ m) được sản xuất bởi công ty Admatechs Company Limited
- 12) Triisopropyl borat được sản xuất bởi công ty Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.
- 13) Tri-n-hexadexyl borat được sản xuất bởi công ty Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.

14) Tetra-n-butylphosphoni benzotriazolat được sản xuất bởi công ty Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.

15) Phenol novolac (tên sản phẩm: MEH8005) được sản xuất bởi công ty Meiwa Plastic Industries, Ltd.

16) 3-glyxidoxypropyltrimetoxysilan (tên sản phẩm: KBM403) được sản xuất bởi công ty Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.

17) 2-etyl-4-metyl imidazol (tên sản phẩm: 2E4MZ) được sản xuất bởi công ty Shikoku Chemicals Corporation

Bảng 2

Loại	Tên nguyên liệu	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ 11	Ví dụ 12	Ví dụ 13	Ví dụ so sánh 14	Ví dụ so sánh 15
Thành phần (A)	Nhựa epoxy loại bisphenol F ¹⁾	45,9	20,1	17,2	34,4	-	-	34,6	34,6	49,7	49,7
	Nhựa epoxy loại bisphenol A ²⁾	-	-	-	-	34,6	-	-	-	-	-
	Nhựa epoxy loại naphthalen ³⁾	-	-	-	-	-	34,6	-	-	-	-
Thành phần (B)	Imidazol được bao vi nang 1 ⁴⁾	30,2	13,2	11,3	22,6	22,7	22,7	-	-	-	-
	Imidazol được bao vi nang 2 ⁵⁾	-	-	-	-	-	-	22,7	-	-	-
	Imidazol được bao vi nang 3 ⁶⁾	-	-	-	-	-	-	-	22,7	-	-
	Sản phẩm cộng epoxy của hợp chất amin 1 ⁷⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	7,6	-
-	Sản phẩm cộng epoxy của hợp chất amin 2 ⁸⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,6
	Chất hóa rắn là anhydrit axit ⁹⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (C)	Chất hóa rắn là amin ¹⁰⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Silic oxit dạng hạt hình cầu ¹¹⁾	20,0	65,0	70,0	39,6	39,8	39,8	39,8	39,8	39,8	39,8
Thành phần (D)	Triisopropyl borat ¹²⁾	0,08	0,04	0,03	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
-	Tri-n-hexadexyl borat ¹³⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	Tetra-n-butyl phosphoni benzotriazol ¹⁴⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (E)	Phenol ¹⁵⁾	3,8	1,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Thành phần (F)	Chất kết hợp ¹⁶⁾	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Chất xúc tiến hóa rắn ¹⁷⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tổng	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Độ nhớt ban đầu	(Đơn vị: mPa.s)	1426	30470	không xác định	3160	28959	79650	3150	3170	2566	2590			
Tỷ lệ độ nhớt tăng lên sau khi duy trì ở nhiệt độ 25°C trong 48 giờ	(Đơn vị: %)	2,1	2,4	-	2,0	2,2	3,1	1,8	4,3	1,7	1,8			
Chỉ số sol-gel thuận nghịch	-	0,92	0,92	-	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92			
50µm, 50°C, thời gian phun 20mm	(Đơn vị: giây)	144	740	-	318	564	988	302	322	455	405			
Vết bề ngoài của sản phẩm đã hóa rắn	-	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt			
Độ bền (hóa rắn ở nhiệt độ 80°C trong 90 phút)	(Đơn vị: N)	270	259	269	260	271	304	211	264	256	205			
Độ bền (hóa rắn ở nhiệt độ 100°C trong 90 phút)	(Đơn vị: N)	265	277	268	262	268	311	268	273	261	272			

Bảng 3

Loại	Tên nguyên liệu	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ so sánh 6	Ví dụ 16	Ví dụ 17	Ví dụ so sánh 7	Ví dụ so sánh 8	Ví dụ so sánh 9	Ví dụ so sánh 10	Ví dụ so sánh 11	Ví dụ so sánh 12
Thành phần (A)	Nhựa epoxy loại bisphenol F ¹⁾	53,9	37,5	37,5	22,7	20,0	34,6	34,6	34,6	34,6	34,5
	Nhựa epoxy loại bisphenol A ²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nhựa epoxy loại naphtalen ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (B)	Imidazol được bao vi nang 1 ⁴⁾	-	22,4	22,4	22,7	20,0	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7
	Imidazol được bao vi nang 2 ⁵⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Imidazol được bao vi nang 3 ⁶⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sản phẩm cộng epoxy của hợp chất amin 1 ⁷⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sản phẩm cộng epoxy của hợp chất amin 2 ⁸⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Chất hóa rắn là anhydrit axit ⁹⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Chất hóa rắn là amin ¹⁰⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Silic oxit dạng hạt hình cầu ¹¹⁾	43,0	39,8	39,8	39,8	39,9	39,8	39,8	39,8	39,8	39,7
Thành phần (C)											

Thành phần (D)	Triisopropyl borat ¹²⁾	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	-	-	-	-	-
-	Tri-n-hexadexyl borat ¹³⁾	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,02	0,03	0,06	0,18
	Tetra-n-butylphosphoni benzo-triazolat ¹⁴⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (E)	Phenol ¹⁵⁾	3,0	0,2	0,3	14,7	20,0	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Thành phần (F)	Chất kết hợp ¹⁶⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Chất xúc tiến hóa rắn ¹⁷⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tổng	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Độ nhớt ban đầu	(Đơn vị: mPa.s)	2450	2965	2988	7750	9321	5508	5475	5415	5265	4566		
Tỷ lệ độ nhớt tăng lên sau khi duy trì ở 25°C trong 48 giờ	(Đơn vị: %)	Hóa rắn	1,8	1,8	2,5	5,3	5,5	5,2	4,9	4,5	3,7		
Chỉ số sol-gel thuận nghịch	-	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	1,66	1,57	1,42	1,36	1,18		
50µm, 50°C, thời gian phun 20mm	(Đơn vị: giây)	203	300	305	502	658	dùng sau khi phun được 8mm	dùng sau khi phun được 8mm	dùng sau khi phun được 10mm	dùng sau khi phun được 13mm	dùng sau khi phun được 14mm		
Về bề ngoài của sản phẩm đã hóa rắn	-	Tốt	Kém	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt	Tốt		

Độ bền (hóa rắn ở nhiệt độ 80°C trong 90 phút)	(Đơn vị: N)	261	280	275	272	98	265	258	261	253	Không hóa rắn
		270	281	284	288	207	281	259	266	278	274
Độ bền (hóa rắn ở nhiệt độ 100°C trong 90 phút)	(Đơn vị: N)										

Bảng 4

Loại	Tên nguyên liệu	Ví dụ so sánh 13	Ví dụ so sánh 14	Ví dụ so sánh 15	Ví dụ so sánh 16	Ví dụ so sánh 17	Ví dụ so sánh 18	Ví dụ so sánh 19	Ví dụ so sánh 20
Thành phần (A)	Nhựa epoxy loại bisphenol F ¹⁾	34,6	34,6	34,6	34,6	34,5	28,5	34,2	41,4
	Nhựa epoxy loại bisphenol A ²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nhựa epoxy loại naphthalen ³⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (B)	Imidazol được bao vi nang ^{1 4)}	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7	-	-	-
	Imidazol được bao vi nang ^{2 5)}	-	-	-	-	-	-	-	-
	Imidazol được bao vi nang ^{3 6)}	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sản phẩm cộng epoxy của hợp chất amin 1 ⁷⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sản phẩm cộng epoxy của hợp chất amin 2 ⁸⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Chất hóa rắn là anhydrit axit ⁹⁾	-	-	-	-	-	28,0	-	-
	Chất hóa rắn là amin ¹⁰⁾	-	-	-	-	-	-	-	15,0
Thành phần (C)	Silic oxit dạng hạt hình cầu ¹¹⁾	39,8	39,8	39,8	39,8	39,7	39,8	39,0	39,8
Thành phần (D)	Triisopropyl borat ¹²⁾	-	-	-	-	-	0,06	0,06	0,06

	Tri-n-hexadexyl borat ¹³⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tetra-n-butylphosphoni benzotriazol ¹⁴⁾	0,01	0,02	0,03	0,06	0,18	-	-	-
Thành phần (E)	Phenol ¹⁵⁾	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	25,9	2,8
Thành phần (F)	Chất kết hợp ¹⁶⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Chất xúc tiến hóa rắn ¹⁷⁾	-	-	-	-	-	0,9	0,9	0,9
Tổng		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Độ nhớt ban đầu	(Đơn vị: mPa.s)	4878	3468	3348	3144	3141	1500	16040	8900
Tỷ lệ độ nhớt tăng lên sau khi duy trì ở nhiệt độ 25°C trong 48 giờ	(Đơn vị: %)	7,9	12,5	18,8	52,7	135,3	49,6	68,2	112,6
Chỉ số sol-gel thuận nghịch	-	1,12	0,95	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
50µm, 50°C, thời gian phun 20mm	(Đơn vị: giây)	dùng sau khi phun được ° 10mm	319	316	319	315	215	1050	890
Vết bề ngoài của sản phẩm đã hóa rắn	-	Tốt	Tốt	Tốt	-	-	-	Tốt	Tốt
Độ bền (hóa rắn ở nhiệt độ 80°C trong 90 phút)	(Đơn vị: N)	265	258	261	253	255	Không hóa rắn	Không hóa rắn	Không hóa rắn
Độ bền (hóa rắn ở nhiệt độ 100°C trong 90 phút)	(Đơn vị: N)	277	298	294	289	283	Không hóa rắn	Không hóa rắn	Không hóa rắn

Như quan sát được từ các Bảng từ 1 đến 3, độ nhớt ban đầu trong tất cả các ví dụ từ 1 đến 17 đều nằm trong khoảng có lợi. Tỷ lệ độ nhớt tăng lên sau 48 giờ là không cao hơn 4,3%. Chỉ số sol-gel thuận nghịch và thời gian phun cũng nằm trong khoảng mong muốn. Ngoài ra, chế phẩm nhựa được hóa rắn ở nhiệt độ 100°C và chế phẩm nhựa đã hóa rắn này có độ bền cao. Cụ thể, trong các ví dụ từ 1 đến 4 và từ 7 đến 17 trong đó lượng thành phần (D) nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,12 phần khối lượng, chế phẩm nhựa được hóa rắn thậm chí ở nhiệt độ thấp bằng 80°C. Trái lại, trong ví dụ so sánh 1 không sử dụng thành phần (D), chỉ số sol-gel thuận nghịch cao và thử nghiệm phun đã không được hoàn thành. Trong ví dụ so sánh 2 chỉ sử dụng một lượng rất nhỏ thành phần (D), chỉ số sol-gel thuận nghịch cao. Ngoài ra, trong ví dụ so sánh 3 sử dụng lượng rất lớn thành phần (D), chế phẩm nhựa không hóa rắn thậm chí ở nhiệt độ 100°C trong 90 phút. Trong ví dụ so sánh 4 sử dụng lượng rất lớn thành phần (C), độ nhớt xác định được là quá cao. Trong ví dụ so sánh 5 không sử dụng thành phần (B), chế phẩm nhựa hóa rắn trong khi thử nghiệm tỷ lệ độ nhớt tăng lên. Trong ví dụ so sánh 6 sử dụng một lượng rất nhỏ thành phần (E), thu được vữa bề ngoài không mong muốn do xuất hiện hiện tượng màu không đều. Trong ví dụ so sánh 7 sử dụng lượng rất lớn thành phần (E), độ nhớt ban đầu là khá cao, tỷ lệ độ nhớt tăng lên cũng cao, và chế phẩm nhựa không hóa rắn ở nhiệt độ 80°C trong 90 phút. Trong mỗi ví dụ so sánh từ 8 đến 12 đều sử dụng tri-n-hexadexyl borat có số nguyên tử cacbon khác với số nguyên tử cacbon của thành phần (D), chỉ số sol-gel thuận nghịch cao và thử nghiệm phun không được hoàn thành. Như quan sát được từ Bảng 4, trong mỗi ví dụ so sánh từ 13 đến 17 đều sử dụng hợp chất tetra-n-butylphosphoni benzotriazolot thay cho thành phần (D), tỷ lệ độ nhớt tăng lên là rất cao. Ngoài ra, trong ví dụ so sánh 13, chỉ số sol-gel thuận nghịch là rất cao nên thử nghiệm phun không được hoàn thành. Trong ví dụ so sánh 18 và 20 sử dụng chất hóa rắn thay cho thành phần (B), tỷ lệ độ nhớt tăng lên là rất cao và chế phẩm nhựa

không hóa rắn thậm chí ở nhiệt độ 100°C trong thời gian 90 phút. Tương tự, trong ví dụ so sánh 19 sử dụng lượng rất lớn của thành phần (E), tỷ lệ độ nhớt tăng lên là rất cao và chế phẩm nhựa không hóa rắn thậm chí ở nhiệt độ 100°C trong thời gian 90 phút.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Chế phẩm nhựa theo sáng chế có thể có đặc tính chảy tốt ngay cả khi chế phẩm này chứa chất độn vô cơ và có thể có thời hạn sử dụng dài bằng cách ngăn ngừa sự tăng độ nhớt của chế phẩm nhựa trong khi bảo quản. Chế phẩm nhựa theo sáng chế là đặc biệt hữu dụng làm vật liệu dán chip và keo dán dùng cho các linh kiện điện tử.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm nhựa epoxy lỏng chứa:

(A) nhựa epoxy lỏng;

(B) chất hóa rắn là sản phẩm cộng epoxy của hợp chất amin hoặc là hợp chất imidazol được bao vi nang;

(C) chất độn vô cơ;

(D) triisopropyl borat; và

(E) nhựa phenol, trong đó

100 phần khối lượng của chế phẩm này chứa thành phần (C) với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 65 phần khối lượng, thành phần (D) với lượng nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,30 phần khối lượng và thành phần (E) với lượng nằm trong khoảng từ 0,3 đến 15,0 phần khối lượng.

2. Vật liệu dán chip chứa chế phẩm nhựa epoxy lỏng theo điểm 1.

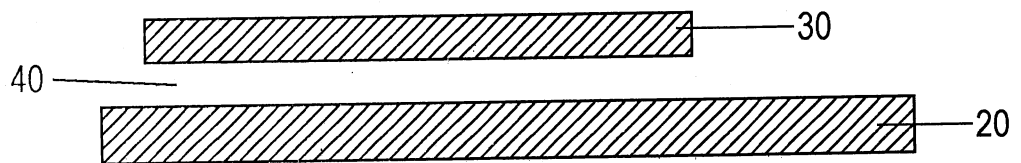
3. Keo dán chứa chế phẩm nhựa epoxy lỏng theo điểm 1.

4. Thiết bị bán dẫn chứa vật liệu dán chip theo điểm 2 đã được hóa rắn.

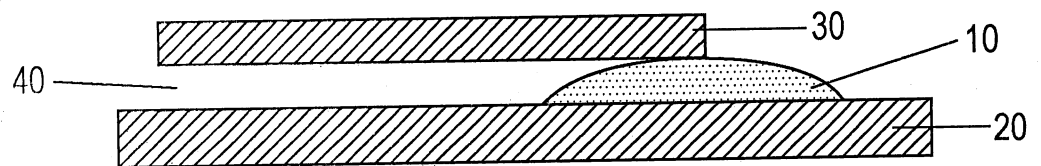
5. Thiết bị bán dẫn chứa keo dán theo điểm 3 đã được hóa rắn.

FIG. 1

(A)



(B)



(C)

