



(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)



1-0026766

(51)⁷

C08G 59/66; C09J 163/00; C09J 11/06; (13) B
C08K 5/54; C08L 63/00

(21) 1-2016-03754

(22) 16/02/2015

(86) PCT/JP2015/054164 16/02/2015

(87) WO 2015/141347 A1 24/09/2015

(30) 2014-053719 17/03/2014 JP

(45) 25/12/2020 393

(43) 26/12/2016 345A

(73) NAMICS CORPORATION (JP)

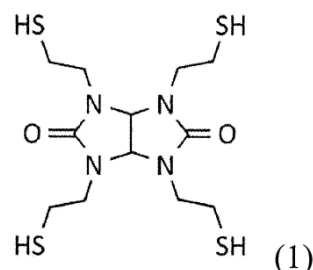
3993, Nigorikawa, Kita-ku, Niigata-shi, Niigata 950-3131 JAPAN

(72) Kazuki IWAYA (JP); Fuminori ARAI (JP).

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

(54) CHẾ PHẨM NHỰA VÀ KEO MỘT THÀNH PHẦN CHỨA CHẾ PHẨM NHỰA NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa thích hợp dùng làm keo một thành phần được sử dụng trong quá trình sản xuất môđun cảm biến hình ảnh và linh kiện điện tử vì keo này có khả năng hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ khoảng 80°C và có sức chịu đựng rất tốt đối với thử nghiệm trong nồi cao áp (Pressure Cooker Test, PCT). Chế phẩm nhựa này có đặc trưng là bao gồm các thành phần: (A) nhựa epoxy; (B) hợp chất được biểu diễn bằng công thức (1); (C) chất làm tăng tốc độ hoá rắn; và (D) chất liên kết silan, hàm lượng hợp chất là thành phần (B) có trong chế phẩm nhựa này nằm trong khoảng từ 1:0,5 đến 1:2,5 theo tỷ lệ đương lượng giữa các nhóm epoxy trong nhựa epoxy là thành phần (A) và các nhóm thiol trong hợp chất là thành phần (B), hàm lượng chất liên kết silan là thành phần (D) có trong chế phẩm nhựa này nằm trong khoảng từ 0,2 phần theo khối lượng đến 50 phần theo khối lượng so với tổng số 100 phần theo khối lượng của thành phần (A), thành phần (B), thành phần (C) và thành phần (D), và tỷ lệ đương lượng giữa các nhóm thiol trong hợp chất là thành phần (B) và Si trong chất liên kết silan là thành phần (D) nằm trong khoảng từ 1:0,002 đến 1:1.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa thích hợp dùng làm keo một thành phần trong ứng dụng cần hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ tương đối thấp, cụ thể là hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ khoảng 80°C. Chế phẩm nhựa theo sáng chế thích hợp dùng làm keo một thành phần được sử dụng trong quá trình sản xuất môđun cảm biến hình ảnh dùng làm môđun camera cho máy điện thoại di động hoặc máy điện thoại thông minh, hoặc trong quá trình sản xuất linh kiện điện tử như phần tử bán dẫn, mạch tích hợp, mạch tích hợp cỡ lớn, tranzito, thyristo, điốt và tụ. Ngoài ra, chế phẩm nhựa theo sáng chế cũng được dự tính dùng làm vật liệu hàn dạng lỏng được sử dụng trong quá trình sản xuất thiết bị bán dẫn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi sản xuất môđun cảm biến hình ảnh dùng làm môđun camera cho máy điện thoại di động hoặc máy điện thoại thông minh, có thể sử dụng keo một thành phần được hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ tương đối thấp, cụ thể là ở nhiệt độ khoảng 80°C. Khi sản xuất linh kiện điện tử như phần tử bán dẫn, mạch tích hợp, mạch tích hợp cỡ lớn, tranzito, thyristo, điốt và tụ, sẽ là tốt hơn nếu cũng sử dụng keo một thành phần được hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ khoảng 80°C. Có loại keo dựa trên thiol đã biết gồm các thành phần chủ yếu là nhựa epoxy, hợp chất polythiol và chất làm tăng tốc độ hoá rắn, dùng làm keo một thành phần đáp ứng được các yêu cầu nêu trên và có thể hoá rắn ở nhiệt độ thấp (ví dụ xem các đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số JP-A-6-211969 và JP-A-6-211970).

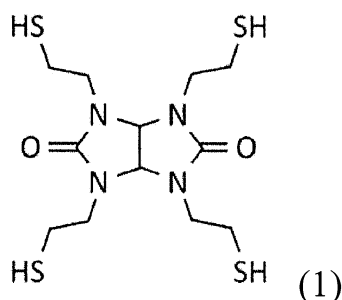
Ngoài ra, keo một thành phần được sử dụng trong quá trình sản xuất môđun cảm biến hình ảnh hoặc linh kiện điện tử cũng cần có tính chống ẩm. Do đó, keo

một thành phần này cũng cần có sức chịu đựng rất tốt đối với thử nghiệm trong nồi cao áp (Pressure Cooker Test, PCT). Keo dựa trên thiol đã biết có thể hoá rắn ở nhiệt độ khoảng 80°C. Tuy nhiên, đã nhận thấy rằng, keo này có sức chịu đựng thử nghiệm PCT chưa đáp ứng yêu cầu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để khắc phục các vấn đề nêu trên của giải pháp đã biết, mục đích của sáng chế là nhằm tạo ra chế phẩm nhựa có thể hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ khoảng 80°C và lại còn có sức chịu đựng rất tốt trong thử nghiệm PCT. Do đó, mục đích của sáng chế là nhằm tạo ra chế phẩm nhựa thích hợp dùng làm keo một thành phần được sử dụng trong quá trình sản xuất mô đun cảm biến hình ảnh hoặc linh kiện điện tử.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất chế phẩm nhựa có đặc trưng như sau. Chế phẩm nhựa này bao gồm các thành phần: (A) nhựa epoxy; (B) hợp chất được biểu diễn bằng công thức (1) dưới đây; (C) chất làm tăng tốc độ hoá rắn; và (D) chất liên kết silan.



Hàm lượng hợp chất là thành phần (B) nằm trong khoảng từ 1:0,5 đến 1:2,5 theo tỷ lệ đương lượng giữa các nhóm epoxy trong nhựa epoxy là thành phần (A) và các nhóm thiol trong hợp chất là thành phần (B). Hàm lượng chất liên kết silan là thành phần (D) nằm trong khoảng từ 0,2 phần theo khối lượng đến 50 phần theo khối lượng so với tổng số 100 phần theo khối lượng của thành phần (A), thành phần (B), thành phần (C) và thành phần (D). Tỷ lệ đương lượng giữa các nhóm thiol trong hợp chất là thành phần (B) và Si trong chất liên kết silan là thành phần

(D) nằm trong khoảng từ 1:0,002 đến 1:1.

Chế phẩm nhựa theo sáng chế có thể còn bao gồm thành phần (E) chất ổn định. Chất ổn định là thành phần (E) là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm hợp chất este axit boric dạng lỏng, nhôm chelat và axit barbituric.

Trong chế phẩm nhựa theo sáng chế, sẽ tốt hơn nếu chất liên kết silan là thành phần (D) là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm

3-glyxidoxypropyltrimetoxysilan, 2-(3,4-epoxyxyclohexyl)etyltrimetoxysilan, 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan và 8-glyxidoxyoctyltrimetoxysilan.

Trong chế phẩm nhựa theo sáng chế, sẽ tốt hơn nếu chất làm tăng tốc độ hoá rắn là thành phần (C) là chất làm tăng tốc độ hoá rắn dựa trên imidazol, chất làm tăng tốc độ hoá rắn dựa trên amin bậc ba hoặc chất làm tăng tốc độ hoá rắn dựa trên hợp chất phospho.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất keo một thành phần chứa chế phẩm nhựa theo sáng chế.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất nhựa hoá rắn thu được bằng cách làm nóng chế phẩm nhựa theo sáng chế.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất môđun cảm biến hình ảnh được sản xuất bằng cách sử dụng keo một thành phần theo sáng chế.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất linh kiện điện tử được sản xuất bằng cách sử dụng keo một thành phần theo sáng chế.

Chế phẩm nhựa theo sáng chế có thể hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ khoảng 80°C, và lại còn có sức chịu đựng rất tốt trong thử nghiệm PCT. Do đó, chế phẩm nhựa này thích hợp dùng làm keo một thành phần được sử dụng trong quá trình sản xuất môđun cảm biến hình ảnh hoặc linh kiện điện tử.

Mô tả chi tiết sáng chế

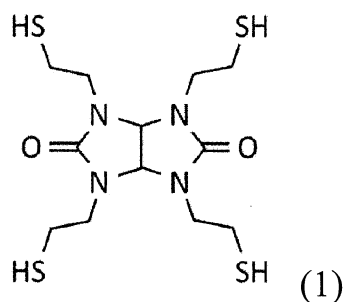
Chế phẩm nhựa theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Chế phẩm nhựa theo sáng chế gồm các thành phần chủ yếu từ thành phần (A) đến thành phần (D) dưới đây.

Thành phần (A): Nhựa epoxy

Nhựa epoxy là thành phần (A) là thành phần sẽ trở thành hợp chất nền của chế phẩm nhựa theo sáng chế.

Nhựa epoxy là thành phần (A) có thể là nhựa epoxy bất kỳ có từ hai nhóm epoxy trở lên trong mỗi phân tử. Ví dụ về nhựa epoxy là thành phần (A) có thể là phenol polyhydric như bisphenol A, bisphenol F, bisphenol AD, catechol và resorxinol, ete polyglycidyl thu được từ phản ứng giữa rượu polyhydric, như glyxerin hoặc polyetylen glycol, và epiclohydrin, este của ete glycidyl thu được từ phản ứng giữa axit hydroxycarboxylic, như axit p-hydroxybenzoic hoặc axit β -hydroxynaphtoic, và epiclohydrin, este polyglycidyl thu được từ phản ứng giữa axit polycarboxylic, như axit phtalic hoặc axit terephtalic, và epiclohydrin, và nhựa epoxy có khung chính naphtalen như 1,6-bis(2,3-epoxypropoxy)naphtalen. Ví dụ khác về nhựa epoxy có thể là nhựa phenol novolac epoxy hoá, nhựa cresol novolac epoxy hoá, polyolefin epoxy hoá, nhựa epoxy vòng béo, nhựa epoxy được cải biến bằng uretan và nhựa epoxy được cải biến bằng silic. Tuy nhiên, thành phần (A) không chỉ giới hạn ở các ví dụ này.

Thành phần (B): Hợp chất được biểu diễn bằng công thức (1) dưới đây:



Hợp chất là thành phần (B) có bốn nhóm thiol trong hợp chất. Thành phần (B) được dùng làm chất hoá rắn cho nhựa epoxy là thành phần (A). Các loại keo dựa trên thiol đã biết, như keo được mô tả trong các đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số JP-A-6-211969 và JP-A-6-211970, chứa hợp chất polythiol như pentaerytritol tetrakis(3-mercaptopropionat) (tên thương mại là “PEMP”, sản phẩm của SC Organic Chemical Co., Ltd.), trimetylolpropan tris(3-mercaptopropionat) (tên thương mại là “TMMP”, sản phẩm của SC Organic Chemical Co., Ltd.), tris-[(3-mercaptopropionyloxy)-etyl]isoxyanurat (tên thương mại là “TEMPIC”, sản phẩm của SC Organic Chemical Co., Ltd.), dipentaerytritol hexakis(3-mercaptopropionat) (tên thương mại là “DPMP”, sản phẩm của SC Organic Chemical Co., Ltd.), và tetraetylen glycolbis(3-mercaptopropionat) (tên thương mại là “EGMP-4”, sản phẩm của SC Organic Chemical Co., Ltd.), dùng làm chất hoá rắn cho nhựa epoxy. Tuy nhiên, tất cả các hợp chất polythiol này đều có liên kết este. Trong môi trường nhiệt độ cao và độ ẩm cao như trong thử nghiệm PCT, liên kết este bị thủy phân, làm cho độ bám dính giảm xuống. Đây được coi là nguyên nhân khiến cho các loại keo dựa trên thiol đã biết có sức chịu đựng thử nghiệm PCT chưa đáp ứng yêu cầu.

Trái ngược với các trường hợp trên, hợp chất có công thức (1) không có liên kết este. Vì vậy, hợp chất này không bị thủy phân trong môi trường nhiệt độ cao và độ ẩm cao như trong thử nghiệm PCT. Vì vậy, độ bám dính khó có thể giảm xuống. Do đó, sức chịu đựng thử nghiệm PCT được cải thiện.

Trong chế phẩm nhựa theo sáng chế, hàm lượng hợp chất là thành phần (B) nằm trong khoảng từ 0,5 đương lượng đến 2,5 đương lượng theo tỷ lệ đương lượng thiol của hợp chất là thành phần (B) so với đương lượng epoxy của thành phần (A) (nhựa epoxy). Khi hàm lượng hợp chất là thành phần (B) dùng làm chất hoá rắn cho nhựa epoxy là thành phần (A) thấp hơn giới hạn dưới (0,5 đương lượng), thì

độ bám dính của chế phẩm nhựa giảm xuống rõ rệt.

Khi hàm lượng hợp chất là thành phần (B) cao hơn giới hạn trên (2,5 đương lượng), thì lượng hợp chất là thành phần (B), không tham gia vào phản ứng hoá rắn, tăng lên (theo tỷ lệ đương lượng thiol). Vì vậy, sức chịu đựng thử nghiệm PCT của chế phẩm nhựa giảm xuống.

Tốt hơn nữa nếu hàm lượng hợp chất là thành phần (B) nằm trong khoảng từ 0,6 đương lượng đến 2,3 đương lượng theo tỷ lệ đương lượng thiol của hợp chất là thành phần (B) so với đương lượng epoxy của thành phần (A) (nhựa epoxy).

Thành phần (C): Chất làm tăng tốc độ hoá rắn

Chất làm tăng tốc độ hoá rắn là thành phần (C) không có giới hạn cụ thể, chỉ cần chất đó là chất làm tăng tốc độ hoá rắn cho nhựa epoxy là thành phần (A). Chất làm tăng tốc độ hoá rắn đã biết có thể được dùng làm thành phần (C). Ví dụ về thành phần (C) có thể là chất làm tăng tốc độ hoá rắn dựa trên imidazol (kể cả dạng vi nang, dạng sản phẩm cộng epoxy và dạng thể bao) được tạo ra từ hợp chất imidazol, chất làm tăng tốc độ hoá rắn dựa trên amin bậc ba và chất làm tăng tốc độ hoá rắn dựa trên hợp chất phospho.

Trong số đó, chất làm tăng tốc độ hoá rắn dựa trên imidazol và chất làm tăng tốc độ hoá rắn dựa trên amin bậc ba giúp cho chế phẩm nhựa có tốc độ hoá rắn cao. Vì vậy, phản ứng hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ 80°C sẽ tốt hơn nếu được thực hiện nhờ các chất làm tăng tốc độ hoá rắn này, và đặc biệt tốt hơn nếu được thực hiện nhờ chất làm tăng tốc độ hoá rắn dựa trên imidazol.

Ví dụ cụ thể về chất làm tăng tốc độ hoá rắn dựa trên imidazol có thể là các hợp chất imidazol như 2-metylimidazol, 2-undexylimidazol, 2-heptadexylimidazol, 2-etyl-4-metylimidazol, 2-phenylimidazol và 2-phenyl-4-metylimidazol. Theo cách khác, có thể sử dụng hợp chất imidazol được bao bằng hợp chất thể bao như

1,1,2,2-tetrakis-(4-hydroxyphenyl)etan hoặc axit 5-hydroxyisophtalic.

Ngoài ra, cũng có thể sử dụng imidazol dạng được bao nang được gọi là imidazol dạng vi nang hoặc imidazol dạng sản phẩm cộng epoxy. Tức là, có thể sử dụng chất hoá rắn ắn dựa trên imidazol được bao nang bằng cách cộng hợp chất imidazol với ure hoặc hợp chất isoxyanat và sau đó bọc bề mặt của sản phẩm thu được bằng hợp chất isoxyanat. Theo cách khác, cũng có thể sử dụng chất hoá rắn ắn dựa trên imidazol được bao nang bằng cách cộng hợp chất imidazol với hợp chất epoxy và sau đó bọc bề mặt của sản phẩm thu được bằng hợp chất isoxyanat. Ví dụ cụ thể về chất hoá rắn này có thể là Novacure HX3941HP, Novacure HXA3942HP, Novacure HXA3922HP, Novacure HXA3792, Novacure HX3748, Novacure HX3721, Novacure HX3722, Novacure HX3088, Novacure HX3741, Novacure HX3742, Novacure HX3613 (tất cả đều là sản phẩm của Asahi Kasei Chemicals Corporation, tên thương mại), và các loại tương tự khác, Amicure PN-23J, Amicure PN-40J và Amicure PN-50 (sản phẩm của Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc., tên thương mại), và Fujicure FXR-1121 (sản phẩm của Fuji Kasei Kogyo Co., Ltd., tên thương mại).

Ví dụ cụ thể về chất làm tăng tốc độ hoá rắn dựa trên amin bậc ba có thể là Fujicure FXR-1020, Fujicure FXR-1030 (sản phẩm của Fuji Kasei Kogyo Co., Ltd., tên thương mại), và Amicure MY-24 (sản phẩm của Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc., tên thương mại).

Khoảng giá trị thích hợp cho hàm lượng của chất làm tăng tốc độ hoá rắn là thành phần (C) tùy thuộc vào loại chất làm tăng tốc độ hoá rắn. Đối với chất làm tăng tốc độ hoá rắn dựa trên imidazol, hàm lượng của chất này so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy là thành phần (A) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 40 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa là từ 0,5 đến 20 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa là từ 1,0 đến 15 phần theo khối lượng.

Đối với chất làm tăng tốc độ hoá rắn dựa trên amin bậc ba, hàm lượng của chất này so với 100 phần theo khối lượng của nhựa epoxy là thành phần (A) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 40 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa là từ 0,5 đến 20 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa là từ 1,0 đến 15 phần theo khối lượng.

Thành phần (D): Chất liên kết silan

Trong chế phẩm nhựa theo sáng chế, chất liên kết silan là thành phần (D) góp phần cải thiện sức chịu đựng thử nghiệm PCT của chế phẩm nhựa. Như sẽ được chỉ rõ trong các ví dụ dưới đây, việc đưa chất liên kết silan vào với một lượng nhất định để làm thành phần (D) giúp cải thiện sức chịu đựng thử nghiệm PCT của chế phẩm nhựa. Mặt khác, khi chất liên kết silan không được đưa vào, hoặc khi chất liên kết titan được đưa vào thay cho chất liên kết silan, thì sức chịu đựng thử nghiệm PCT của chế phẩm nhựa không được cải thiện. Lý do giải thích tại sao sức chịu đựng thử nghiệm PCT của chế phẩm nhựa được cải thiện khi chất liên kết silan được đưa vào với một lượng nhất định thì vẫn còn chưa rõ ràng. Tuy nhiên, có suy luận cho rằng, sự tăng độ bám dính giữa mặt dính và sản phẩm hoá rắn của chế phẩm nhựa giúp cải thiện sức chịu đựng thử nghiệm PCT.

Ví dụ về chất liên kết silan là thành phần (D) sử dụng được có thể là các chất liên kết silan dựa trên epoxy, amino, vinyl, metacryl, acryl và mercapto. Ví dụ cụ thể về chất liên kết silan có thể là 3-glyxidoxypropyltrimetoxysilan, 2-(3,4-epoxyxyclohexyl)etyltrimetoxysilan, 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan và 8-glyxidoxyoctyltrimetoxysilan. Trong số đó, 3-glyxidoxypropyltrimetoxysilan được ưu tiên sử dụng nếu nhìn từ quan điểm về hiệu quả làm tăng độ bám dính.

Trong chế phẩm nhựa theo sáng chế, hàm lượng chất liên kết silan là thành phần (D) so với tổng số 100 phần theo khối lượng của thành phần (A), thành phần (B), thành phần (C) và thành phần (D) nằm trong khoảng từ 0,2 phần theo khối lượng đến 50 phần theo khối lượng. Khi hàm lượng chất liên kết silan là thành

phần (D) thấp hơn 0,2 phần theo khối lượng, thì sức chịu đựng thử nghiệm PCT của chế phẩm nhựa không được cải thiện. Mặt khác, khi hàm lượng chất liên kết silan là thành phần (D) cao hơn 50 phần theo khối lượng, thì độ bám dính của chế phẩm nhựa giảm xuống.

Cần lưu ý rằng, đối với keo dựa trên thiol đã biết chứa nhựa epoxy để làm hợp chất nền, lượng dư của chất liên kết silan sẽ khiến cho sức chịu đựng thử nghiệm PCT giảm xuống. Vì vậy, hàm lượng chất liên kết silan được xác định là bằng hoặc thấp hơn 1 phần theo khối lượng so với tổng số 100 phần theo khối lượng của các thành phần chính trong keo. Trái ngược với trường hợp này, trong chế phẩm nhựa theo sáng chế, như sẽ được chỉ rõ trong các ví dụ dưới đây, hàm lượng chất liên kết silan là thành phần (D) có thể được xác định là bằng hoặc cao hơn 1 phần theo khối lượng so với tổng số 100 phần theo khối lượng của các thành phần từ thành phần (A) đến thành phần (D). Hàm lượng như vậy chẳng những không làm giảm sức chịu đựng thử nghiệm PCT, mà lại còn cải thiện sức chịu đựng thử nghiệm PCT. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng khi hàm lượng chất liên kết silan là thành phần (D) được xác định ở mức cao, thì lượng chất bay hơi trong quá trình hoá rắn nhiệt sẽ tăng lên. Sự tăng lượng chất bay hơi trong quá trình hoá rắn nhiệt có thể dẫn đến tình trạng tạo ra các bọt khí, từ đó làm giảm độ bám dính. Vì vậy, khi hàm lượng chất liên kết silan là thành phần (D) được xác định ở mức cao, thì cần phải tính đến các biện pháp đối phó như tiến hành hoá rắn nhiệt trong môi trường có lắp thiết bị xả bắt buộc hoặc tiến hành hoá rắn nhiệt trong môi trường giảm áp suất nhằm giảm bớt sự ảnh hưởng của chất bay hơi.

Hàm lượng chất liên kết silan là thành phần (D) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30 phần theo khối lượng.

Trong chế phẩm nhựa theo sáng chế, hàm lượng chất liên kết silan là thành phần (D) nằm trong khoảng từ 1:0,002 đến 1:1 theo tỷ lệ đương lượng giữa các

nhóm thiol trong hợp chất là thành phần (B) và Si trong chất liên kết silan là thành phần (D). Khi hàm lượng chất liên kết silan là thành phần (D) thấp hơn 1:0,002, thì sức chịu đựng thử nghiệm PCT của chế phẩm nhựa không được cải thiện. Mặt khác, khi hàm lượng chất liên kết silan là thành phần (D) cao hơn 1:1, thì độ bám dính của chế phẩm nhựa giảm xuống. Hàm lượng chất liên kết silan là thành phần (D) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1:0,002 đến 1:0,4 theo tỷ lệ đương lượng giữa các nhóm thiol trong hợp chất là thành phần (B) và Si trong chất liên kết silan là thành phần (D).

Chế phẩm nhựa theo sáng chế có thể bao gồm các thành phần dưới đây, nếu cần, ngoài các thành phần từ thành phần (A) đến thành phần (D) nêu trên.

Thành phần (E): Chất ổn định

Chế phẩm nhựa theo sáng chế có thể còn bao gồm chất ổn định là thành phần (E) nhằm cải thiện tính ổn định trong quá trình bảo quản ở nhiệt độ bình thường (25°C) và kéo dài thời gian đặc.

Ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm hợp chất este axit boric dạng lỏng, nhôm chelat và axit barbituric được ưu tiên dùng làm chất ổn định là thành phần (E), vì có tác dụng cải thiện tính ổn định trong quá trình bảo quản ở nhiệt độ bình thường (25°C) đạt hiệu quả cao.

Ví dụ về hợp chất este axit boric dạng lỏng sử dụng được có thể là 2,2'-oxybis(5,5'-dimetyl-1,3,2-oxaborinan), trimetyl borat, trietyl borat, tri-n-propyl borat, triisopropyl borat, tri-n-butyl borat, tripentyl borat, triallyl borat, trihexyl borat, trixyclohexyl borat, trioctyl borat, trinonyl borat, tridexyl borat, tridodexyl borat, trihexadexyl borat, trioctadexyl borat, tris(2-etylhexyloxy)boran, bis(1,4,7,10-tetraoxaundexyl)(1,4,7,10,13-pentaoxatetradexyl)(1,4,7-trioxaundexyl) boran, tribenzyl borat, triphenyl borat, tri-o-tolyl borat, tri-m-tolyl borat và

trietanolamin borat.

Cần lưu ý rằng, hợp chất este axit boric dạng lỏng được đưa vào để làm thành phần (E) có dạng lỏng khi ở nhiệt độ bình thường (25°C). Vì vậy, hợp chất este axit boric dạng lỏng là chất ổn định được ưu tiên sử dụng, vì độ nhớt của chế phẩm có thể được giảm xuống mức thấp.

Khi hợp chất este axit boric dạng lỏng được đưa vào để làm thành phần (E), thì hàm lượng hợp chất este axit boric dạng lỏng so với tổng số 100 phần theo khối lượng của các thành phần từ thành phần (A) đến thành phần (E) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 8,9 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa là từ 0,1 đến 4,4 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa là từ 0,1 đến 3,5 phần theo khối lượng.

Ví dụ về nhôm chelat sử dụng được là nhôm chelat A.

Khi nhôm chelat được đưa vào để làm thành phần (E), thì hàm lượng nhôm chelat so với tổng số 100 phần theo khối lượng của các thành phần từ thành phần (A) đến thành phần (E) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 14,0 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa là từ 0,1 đến 13,0 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa là từ 0,1 đến 12,0 phần theo khối lượng.

Khi axit barbituric được đưa vào để làm thành phần (E), thì hàm lượng axit barbituric so với tổng số 100 phần theo khối lượng của các thành phần từ thành phần (A) đến thành phần (E) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 8,9 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa là từ 0,1 đến 7,1 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa là từ 0,1 đến 4,0 phần theo khối lượng.

Thành phần (F): Chất độn

Khi chế phẩm nhựa theo sáng chế được dùng làm keo một thành phần, thì sẽ tốt hơn nếu chất độn được đưa vào để làm thành phần (F). Khi chế phẩm nhựa theo sáng chế được dùng làm keo một thành phần, việc đưa chất độn vào làm thành

phần (F) giúp nâng cao tính chống ẩm và tính chịu được chu trình nhiệt, đặc biệt là tính chịu được chu trình nhiệt, ở chỗ dán. Sự nâng cao tính chịu được chu trình nhiệt bằng cách sử dụng chất độn có thể là do sự giảm của các hệ số giãn nở tuyến tính, để triệt sự giãn nở hoặc co ngót của nhựa hoá rắn do chu trình nhiệt gây ra.

Chất độn là thành phần (F) không có giới hạn cụ thể, chỉ cần chất đó có tác dụng làm giảm các hệ số giãn nở tuyến tính khi được bổ sung vào. Nhiều chất độn có thể được sử dụng. Ví dụ cụ thể về chất độn có thể là chất độn silic oxit và chất độn nhôm oxit. Trong số đó, chất độn silic oxit được ưu tiên sử dụng, vì chất này có thể được độn với lượng lớn.

Cần lưu ý rằng, chất độn là thành phần (F) có thể được xử lý bề mặt bằng chất liên kết silan hoặc các chất tương tự khác. Khi chất độn đã xử lý bề mặt được sử dụng, thì có thể kỳ vọng đạt được hiệu quả ngăn chặn sự kết hợp của chất độn. Do đó, có thể kỳ vọng cải thiện tính ổn định trong quá trình bảo quản chế phẩm nhựa theo sáng chế.

Cỡ hạt trung bình của chất độn là thành phần (F) tốt hơn là từ 0,007 μm đến 10 μm , và tốt hơn nữa là từ 0,1 μm đến 6 μm .

Trong khi đó, hình dạng của chất độn không có giới hạn cụ thể. Hình dạng của chất độn có thể là hình dạng bất kỳ trong số hình cầu, hình dạng không xác định, hình vảy, và các hình dạng khác. Cần lưu ý rằng, khi hình dạng của chất độn không phải là hình cầu, thì cỡ hạt trung bình của chất độn là đường kính tối đa trung bình của chất độn.

Khi chất độn là thành phần (F) được đưa vào, thì hàm lượng chất độn trong chế phẩm nhựa theo sáng chế, so với tổng số 100 phần theo khối lượng của các thành phần từ thành phần (A) đến thành phần (D) (khi chế phẩm nhựa theo sáng chế có thêm chất ổn định là thành phần (E)), thì so với tổng số 100 phần theo khối

lượng của các thành phần từ thành phần (A) đến thành phần (E)), tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 400 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa là từ 5 đến 200 phần theo khối lượng, và tốt hơn nữa là từ 5 đến 120 phần theo khối lượng.

Các chất thành phần khác

Chế phẩm nhựa theo sáng chế có thể bao gồm các thành phần khác, ngoài các thành phần từ thành phần (A) đến thành phần (F) nêu trên, nếu cần. Ví dụ cụ thể về các thành phần được đưa vào trong chế phẩm nhựa có thể là chất tẩy ion, chất làm đều, chất chống oxy hoá, chất chống tạo bọt, chất làm chậm cháy và chất tạo màu. Loại và lượng của mỗi chất thành phần đó có thể được xác định theo phương pháp đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Chế phẩm nhựa theo sáng chế được điều chế bằng cách khuấy hỗn hợp gồm các thành phần từ thành phần (A) đến thành phần (D) nêu trên, thành phần (E) và thành phần (F) (khi các thành phần này cũng được đưa vào trong chế phẩm nhựa), và các chất thành phần khác được đưa vào trong chế phẩm nhựa, nếu cần, bằng thiết bị trộn Henschel hoặc thiết bị tương tự khác.

Khi chế phẩm nhựa theo sáng chế được dùng làm keo một thành phần, thì keo một thành phần đó được bôi lên chỗ cần dán, và được hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ khoảng 80°C. Thời gian hoá rắn nhiệt tốt hơn là từ 10 phút đến 180 phút, và tốt hơn nữa là từ 30 phút đến 60 phút.

Khi chế phẩm nhựa theo sáng chế được dùng làm keo một thành phần, thì các thành phần sau đây có thể được đưa vào trong chế phẩm nhựa, ngoài các thành phần của chế phẩm nhựa (tức là từ thành phần (A) đến thành phần (D) nêu trên, thành phần (E) và thành phần (F) nêu trên (khi các thành phần này cũng được đưa vào trong chế phẩm nhựa), và các chất thành phần khác nêu trên được đưa vào trong chế phẩm nhựa, nếu cần).

Keo một thành phần chứa chế phẩm nhựa theo sáng chế được hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ khoảng 80°C. Do đó, keo một thành phần này thích hợp dùng làm keo một thành phần được sử dụng trong quá trình sản xuất môđun cảm biến hình ảnh hoặc linh kiện điện tử.

Ngoài ra, chế phẩm nhựa theo sáng chế cũng có thể được dùng làm vật liệu hàn dạng lỏng được sử dụng trong quá trình sản xuất thiết bị bán dẫn.

Keo một thành phần thu được bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa theo sáng chế có độ bám dính phù hợp. Cụ thể là, độ bám dính được đo bằng quy trình sẽ được mô tả dưới đây (độ bền trượt, hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút) tốt hơn là bằng hoặc cao hơn 9 kgf/chip (88 N/chip), tốt hơn nữa là bằng 10 kgf/chip (98 N/chip), và tốt hơn nữa là bằng 15 kgf/chip (147 N/chip).

Keo một thành phần thu được bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa theo sáng chế không bị thủy phân trong môi trường nhiệt độ cao và độ ẩm cao như trong thử nghiệm PCT. Vì vậy, độ bám dính khó có thể giảm xuống. Do đó, sức chịu đựng thử nghiệm PCT được cải thiện. Cụ thể là, mức còn lại của độ bám dính (độ bền trượt, hoá rắn ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút) trước và sau thử nghiệm PCT (thử nghiệm trong nồi cao áp) tính theo công thức dưới đây tốt hơn là bằng hoặc cao hơn 30%.

$$(\text{Độ bền trượt sau thử nghiệm PCT})/(\text{Độ bền trượt trước thử nghiệm PCT}) \times 100\%.$$

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ này.

Điều chế chế phẩm nhựa

Chế phẩm nhựa được điều chế bằng cách trộn mỗi thành phần theo công thức được thể hiện trong các bảng từ bảng 1 đến bảng 12. Cần lưu ý rằng, trong các

bảng từ bảng 1 đến bảng 12, tất cả các trị số đều biểu diễn tỷ lệ thành phần của các thành phần từ thành phần (A) đến thành phần (F) dùng để chỉ phần theo khối lượng.

Mỗi thành phần được thể hiện trong các bảng từ bảng 1 đến bảng 10 như sau.

Thành phần (A)

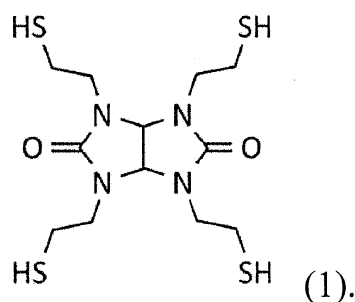
EXA835LV: hỗn hợp gồm nhựa epoxy bisphenol loại F và nhựa epoxy bisphenol loại A (sản phẩm của DIC Corporation, đương lượng epoxy: 165).

YDF8170: nhựa epoxy bisphenol loại F (sản phẩm của Nippon Steel Chemical Co., Ltd., đương lượng epoxy: 160).

ZX1658GS: ete xyclohexandimetanol diglycidyl (sản phẩm của Nippon Steel Chemical Co., Ltd., đương lượng epoxy: 135).

Thành phần (B)

TS-G: hợp chất được biểu diễn bằng công thức (1) dưới đây (sản phẩm của Shikoku Chemicals Corporation, đương lượng nhóm thiol: 94)



Thành phần (B')

PEMP: pentaerythritol tetrakis(3-mercaptopropionat) (sản phẩm của SC Organic Chemical Co., Ltd., đương lượng nhóm thiol: 122).

Thành phần (C)

HX3088: Novacure HX3088 (chất làm tăng tốc độ hoá rắn ắn dựa trên

imidazol, sản phẩm của Asahi Kasei Chemicals Corporation, (1/3: sản phẩm cộng imidazol, 2/3: nhựa epoxy), đương lượng epoxy: 180).

HXA3922HP: Novacure HXA3922HP (chất làm tăng tốc độ hoá rắn ản dựa trên imidazol, sản phẩm của Asahi Kasei Chemicals Corporation, (1/3: sản phẩm cộng imidazol, 2/3: nhựa epoxy), đương lượng epoxy: 180).

FXR1030: Fujicure FXR-1030 (chất làm tăng tốc độ hoá rắn ản dựa trên imidazol, sản phẩm của Fuji Kasei Kogyo Co., Ltd.).

2P4MZ: 2-phenyl-4-metylimidazol (sản phẩm của Shikoku Chemicals Corporation).

Thành phần (D)

KBM403: 3-glyxidoxypropyltrimetoxysilan (chất liên kết silan, sản phẩm của Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., đương lượng Si: 236,3).

KBM303: 2-(3,4-epoxyxyclohexyl)etyltrimetoxysilan (chất liên kết silan, sản phẩm của Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., đương lượng Si: 246,4).

KBM503: 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan (chất liên kết silan, sản phẩm của Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., đương lượng Si: 248,4).

KBM4803: 8-glyxidoxyoctyltrimetoxysilan (chất liên kết silan, sản phẩm của Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., đương lượng Si: 306,3).

Thành phần (D')

KR41B: chất liên kết titan, sản phẩm của Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc.

KR46B: chất liên kết titan, sản phẩm của Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc.

KR55: chất liên kết titan, sản phẩm của Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc.

Thành phần (E)

TIPB: triisopropyl borat (sản phẩm của Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.).

ALA: nhôm chelat A (sản phẩm của Kawaken Fine Chemicals Co., Ltd.).

Axit barbituric (sản phẩm của Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.).

Thành phần (F)

SOE5: chất độn silic oxit (sản phẩm của Admatechs Company Limited).

AO809: chất độn nhôm oxit (sản phẩm của Admatechs Company Limited).

Độ bám dính (độ bền trượt) của chế phẩm nhựa đã điều chế được đo bằng quy trình như sau. Kết quả được thể hiện trong các bảng dưới đây.

(1) In mẫu qua khuôn thủng trên nền epoxy thuỷ tinh có kích thước mỗi chiều bằng 2 mm.

(2) Đặt chip Si có kích thước 2 mm × 2 mm lên trên mẫu in. Hoá rắn nhiệt cho chip này bằng cách sử dụng máy sấy thổi khí ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút.

(3) Đo độ bền trượt bằng cách sử dụng thiết bị thử vụn năng được lắp đặt cố định (thiết bị 1605HTP là sản phẩm của Aikoh Engineering Co., Ltd.).

Ngoài ra, mẫu đã được tạo ra theo quy trình giống như quy trình nêu trên được hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút. Sau đó, độ bền trượt của mẫu được đo bằng cách sử dụng máy đo độ bền được lắp đặt cố định. Ngoài ra, độ bền trượt còn lại của mẫu sau thử nghiệm PCT (đặt vào trong bể ở nhiệt độ 121°C/độ ẩm 100%/áp suất 2 at (202 kPa)) trong 10 giờ hoặc 20 giờ được đo bằng cách sử dụng máy đo độ bền được lắp đặt cố định. Ngoài ra, mức còn lại của độ bền trượt trước và sau thử nghiệm PCT được tính theo công thức dưới đây. Kết quả được thể hiện trong các bảng dưới đây.

$$(\text{Độ bền trượt sau thử nghiệm PCT})/(\text{độ bền trượt trước thử nghiệm PCT}) \times 100\%.$$

Bảng 1

		Ví dụ 1-1	Ví dụ 1-2	Ví dụ 1-3	Ví dụ 1-4	Ví dụ 1-5
Thành phần (A)	EXA835LV	69,6	61,5	56,6	46,5	39,5
	YDF8170	-	-	-	-	-
	ZX1658GS	-	-	-	-	-
Thành phần (B)	TS-G	24,8	33,0	37,8	48,0	55,0
Thành phần (B')	PEMP	-	-	-	-	-
Thành phần (C)	HX3088	5,0	4,9	5,0	4,9	4,9
	HXA3922HP	-	-	-	-	-
	FXR1030	-	-	-	-	-
	2P4MZ	-	-	-	-	-
Thành phần (D)	KBM403	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	KBM303	-	-	-	-	-
	KBM503	-	-	-	-	-
	KBM4803	-	-	-	-	-
Thành phần (D')	KR41B	-	-	-	-	-
	KR46B	-	-	-	-	-
	KR55	-	-	-	-	-
Thành phần (E)	TPB	-	-	-	-	-
	ALA	-	-	-	-	-
	Axit barbituric	-	-	-	-	-
Thành phần (F)	SOE5	-	-	-	-	-
	AO809	-	-	-	-	-
Tổng		100	100	100	100	100
Hàm lượng nhóm chức epoxy (thành phần (A))		0,44	0,39	0,36	0,30	0,26
Hàm lượng nhóm chức thiol (thành phần (B))		0,26	0,35	0,40	0,51	0,59
Tỷ lệ đương lượng thiol/epoxy		0,6	0,9	1,1	1,7	2,3
Hàm lượng nhóm chức Si (thành phần (D))		0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Tỷ lệ đương lượng Si/thiol		0,008	0,006	0,005	0,004	0,004
Tỷ lệ đương lượng thành phần (C)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		2,3	2,5	2,8	3,3	3,8
Tỷ lệ đương lượng thành phần (E)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		-	-	-	-	-
Đánh giá độ bền trượt sau thử nghiệm PCT [kgf/chip]						
Hoá rắn ở 80°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	15,9	25,6	24,5	28,1	29,0
	10	10,0	16,1	13,2	14,9	14,1
	20	9,9	15,1	12,4	15,6	17,2
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	62,9	63,0	53,9	52,9	48,8
	PCT 20 giờ	62,3	58,9	50,4	55,5	59,5
Hoá rắn ở 120°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	26,4	31,3	27,3	26,0	27,6
	10	16,6	19,5	14,6	13,8	14,1
	20	15,7	18,0	13,2	15,0	15,9
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	62,8	62,2	53,6	53,0	51,2
	PCT 20 giờ	59,7	57,5	48,4	57,5	57,8

Bảng 2

		Ví dụ 1-6	Ví dụ 1-7	Ví dụ 1-8	Ví dụ 1-9	Ví dụ 1-10
Thành phần (A)	EXA835LV	48,2	37,2	23,7	-	-
	YDF8170	-	-	-	56,0	-
	ZX1658GS	-	-	-	-	52,2
Thành phần (B)	TS-G	32,2	38,4	33,0	38,5	42,3
Thành phần (B')	PEMP	-	-	-	-	-
Thành phần (C)	HX3088	19,2	23,9	43,0	5,0	5,0
	HXA3922HP	-	-	-	-	-
	FXR1030	-	-	-	-	-
	2P4MZ	-	-	-	-	-
Thành phần (D)	KBM403	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5
	KBM303	-	-	-	-	-
	KBM503	-	-	-	-	-
	KBM4803	-	-	-	-	-
Thành phần (D')	KR41B	-	-	-	-	-
	KR46B	-	-	-	-	-
	KR55	-	-	-	-	-
Thành phần (E)	TPB	-	-	-	-	-
	ALA	-	-	-	-	-
	Axit barbituric	-	-	-	-	-
Thành phần (F)	SOE5	-	-	-	-	-
	AO809	-	-	-	-	-
Tổng		100	100	100	100	100
Hàm lượng nhóm chức epoxy (thành phần (A))		0,36	0,31	0,30	0,37	0,41
Hàm lượng nhóm chức thiol (thành phần (B))		0,34	0,41	0,35	0,41	0,45
Tỷ lệ đương lượng thiol/epoxy		0,9	1,3	1,2	1,1	1,1
Hàm lượng nhóm chức Si (thành phần (D))		0,002	0,002	0,001	0,002	0,002
Tỷ lệ đương lượng Si/thiol		0,005	0,004	0,004	0,005	0,005
Tỷ lệ đương lượng thành phần (C)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		10,5	15,0	27,4	2,8	3,0
Tỷ lệ đương lượng thành phần (E)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		-	-	-	-	-
Đánh giá độ bền trượt sau thử nghiệm PCT [kgf/chip]						
Hoá rắn ở 80°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	25,9	26,6	26,1	23,9	18,9
	10	16,1	16,1	16,6	12,3	12,1
	20	14,6	14,5	15,1	10,9	9,8
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	62,1	60,6	63,6	51,5	64,0
	PCT 20 giờ	56,4	54,4	58,0	45,6	51,9
Hoá rắn ở 120°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	26,9	27,0	27,1	24,6	21,5
	10	15,4	16,1	16,6	13,2	11,2
	20	15,1	14,1	14,6	13,0	10,6
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	57,0	59,6	61,1	53,7	52,1
	PCT 20 giờ	55,9	52,1	53,6	52,8	49,3

Bảng 3

		Ví dụ so sánh 1-1	Ví dụ so sánh 1-2	Ví dụ so sánh 1-3	Ví dụ so sánh 1-4	Ví dụ so sánh 1-5	Ví dụ so sánh 1-6	Ví dụ so sánh 1-7
Thành phần (A)	EXA835LV	57,0	87,1	34,8	77,9	54,3	54,0	53,8
	YDF8170	-	-	-	-	-	-	-
	ZX1658GS	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (B)	TS-G	38,0	-	59,6	12,4	-	-	-
Thành phần (B')	PEMP	-	-	-	-	40,6	40,5	40,3
Thành phần (C)	HX3088	5,0	12,4	5,0	8,7	5,0	5,0	5,0
	HXA3922HP	-	-	-	-	-	-	-
	FXR1030	-	-	-	-	-	-	-
	2P4MZ	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (D)	KBM403	-	0,5	0,5	0,9	-	0,4	0,9
	KBM303	-	-	-	-	-	-	-
	KBM503	-	-	-	-	-	-	-
	KBM4803	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (D')	KR41B	-	-	-	-	-	-	-
	KR46B	-	-	-	-	-	-	-
	KR55	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (E)	TPB	-	-	-	-	-	-	-
	ALA	-	-	-	-	-	-	-
	Axit barbituric	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (F)	SOE5	-	-	-	-	-	-	-
	AO809	-	-	-	-	-	-	-
Tổng		100	100	100	100	100	100	100
Hàm lượng nhóm chức epoxy (thành phần (A))		0,36	0,57	0,23	0,50	0,35	0,35	0,34
Hàm lượng nhóm chức thiol (thành phần (B))		0,40	0,00	0,63	0,13	0,32	0,32	0,31
Tỷ lệ đương lượng thiol/epoxy		1,1	0,0	2,8	0,3	0,9	0,9	0,9
Hàm lượng nhóm chức Si (thành phần (D))		0,000	0,002	0,002	0,004	0,000	0,002	0,004
Tỷ lệ đương lượng Si/thiol		0,000	0,000	0,004	0,028	0,000	0,006	0,012
Tỷ lệ đương lượng thành phần (C)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		2,8	4,3	4,3	3,4	2,9	2,9	2,9
Tỷ lệ đương lượng thành phần (E)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		-	-	-	-	-	-	-
Đánh giá độ bền trượt sau thử nghiệm PCT [kgf/chip]								
Hoá rắn ở 80°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	30,2	0,0	17,1	0,1	23,2	25,6	24,7
	10	5,8	-	3,3	-	4,6	4,8	4,6
	20	5,7	-	3,2	-	4,3	4,9	4,4
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	19,3	-	19,5	-	19,8	18,9	18,8
	PCT 20 giờ	18,9	-	19,0	-	18,4	19,2	17,7
Hoá rắn ở 120°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	30,2	0,0	18,3	6,1	23,4	26,0	25,5
	10	5,8	-	3,4	-	4,6	4,8	4,9
	20	5,7	-	3,5	-	4,3	4,8	4,6
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	19,3	-	18,7	-	19,7	18,5	19,0
	PCT 20 giờ	18,9	-	19,1	-	18,3	18,3	18,1

Bảng 4

		Ví dụ so sánh 1-8	Ví dụ so sánh 1-9	Ví dụ so sánh 1-10	Ví dụ so sánh 1-11	Ví dụ so sánh 1-12	Ví dụ so sánh 1-13	Ví dụ so sánh 1-14
Thành phần (A)	EXA835LV	42,9	51,7	45,3	51,7	45,3	51,7	45,3
	YDF8170	-	-	-	-	-	-	-
	ZX1658GS	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (B)	TS-G	-	38,7	33,9	38,7	33,9	38,7	33,9
Thành phần (B')	PEMP	32,1	-	-	-	-	-	-
Thành phần (C)	HX3088	3,9	4,8	4,2	4,8	4,2	4,8	4,2
	HXA3922HP	-	-	-	-	-	-	-
	FXR1030	-	-	-	-	-	-	-
	2P4MZ	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (D)	KBM403	20,9	-	-	-	-	-	-
	KBM303	-	-	-	-	-	-	-
	KBM503	-	-	-	-	-	-	-
	KBM4803	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (D')	KR41B	-	4,8	16,7	-	-	-	-
	KR46B	-	-	-	4,8	16,7	-	-
	KR55	-	-	-	-	-	4,8	16,7
Thành phần (E)	TPB	-	-	-	-	-	-	-
	ALA	-	-	-	-	-	-	-
	Axit barbituric	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (F)	SOE5	-	-	-	-	-	-	-
	AO809	-	-	-	-	-	-	-
Tổng		100	100	100	100	100	100	100
Hàm lượng nhóm chức epoxy (thành phần (A))		0,27	0,33	0,29	0,33	0,29	0,33	0,29
Hàm lượng nhóm chức thiol (thành phần (B))		0,25	0,41	0,36	0,41	0,36	0,41	0,36
Tỷ lệ đương lượng thiol/epoxy		0,9	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Hàm lượng nhóm chức Si (thành phần (D))		0,089	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tỷ lệ đương lượng Si/thiol		0,353	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Tỷ lệ đương lượng thành phần (C)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Tỷ lệ đương lượng thành phần (E)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		-	-	-	-	-	-	-
Đánh giá độ bền trượt sau thử nghiệm PCT [kgf/chip]								
Hoá rắn ở 80°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	18,1	26,4	19,6	24,5	20,9	21,5	18,9
	10	3,4	5,0	3,4	3,4	4,0	4,0	3,6
	20	2,9	4,7	3,2	3,4	4,2	3,9	3,5
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	18,9	19,0	17,5	14,0	18,8	18,5	18,9
	PCT 20 giờ	15,9	17,8	16,4	13,8	20,0	18,1	18,4
Hoá rắn ở 120°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	18,5	26,6	20,9	24,8	21,1	22,5	20,3
	10	3,3	4,9	3,8	3,5	4,2	4,0	3,8
	20	3,1	4,5	3,5	3,5	4,1	3,9	3,7
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	18,1	18,4	18,1	14,1	19,7	17,6	18,9
	PCT 20 giờ	16,6	17,0	16,0	13,9	19,7	17,3	18,0

Bảng 5

		Ví dụ so sánh 1	Ví dụ 2-1	Ví dụ 2-2	Ví dụ 2-3	Ví dụ 2-4	Ví dụ 2-5	Ví dụ 2-6	Ví dụ 2-7
Thành phần (A)	EXA835LV	57,0	54,2	54,0	53,8	52,0	46,2	42,9	40,2
	YDF8170	-	-	-	-	-	-	-	-
	ZX1658GS	-	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (B)	TS-G	38,0	40,6	40,5	40,3	38,9	34,5	32,1	30,1
Thành phần (B')	PEMP	-	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (C)	HX3088	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8	4,3	3,9	3,7
	HXA3922HP	-	-	-	-	-	-	-	-
	FXR1030	-	-	-	-	-	-	-	-
	2P4MZ	-	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (D)	KBM403	-	0,2	0,4	0,9	4,2	14,9	20,9	25,9
	KBM303	-	-	-	-	-	-	-	-
	KBM503	-	-	-	-	-	-	-	-
	KBM4803	-	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (D')	KR41B	-	-	-	-	-	-	-	-
	KR46B	-	-	-	-	-	-	-	-
	KR55	-	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (E)	TPB	-	-	-	-	-	-	-	-
	ALA	-	-	-	-	-	-	-	-
	Axit barbituric	-	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (F)	SOE5	-	-	-	-	-	-	-	-
	AO809	-	-	-	-	-	-	-	-
Tổng		100	100	100	100	100	100	100	100
Hàm lượng nhóm chức epoxy (thành phần (A))		0,36	0,37	0,35	0,34	0,33	0,30	0,27	0,26
Hàm lượng nhóm chức thiol (thành phần (B))		0,40	0,43	0,43	0,43	0,41	0,37	0,34	0,32
Tỷ lệ đương lượng thiol/epoxy		1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Hàm lượng nhóm chức Si (thành phần (D))		0,000	0,001	0,002	0,004	0,018	0,063	0,089	0,110
Tỷ lệ đương lượng Si/thiol		0,000	0,002	0,004	0,009	0,043	0,171	0,259	0,342
Tỷ lệ đương lượng thành phần (C)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		2,8	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Tỷ lệ đương lượng thành phần (E)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		-	-	-	-	-	-	-	-
Đánh giá độ bền trượt sau thử nghiệm PCT [kgf/chip]									
Hoá rắn ở 80°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	25,8	26,3	27,6	25,6	29,7	26,6	28,2	33,9
	10	3,6	8,6	14,4	14,9	18,1	24,3	25,5	22,6
	20	4,2	8,0	9,5	13,4	17,3	22,4	25,7	20,0
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	13,8	32,6	52,1	58,1	60,9	91,4	90,6	66,5
	PCT 20 giờ	16,5	30,6	34,5	52,3	58,2	84,5	91,1	59,0
Hoá rắn ở 120°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	28,6	27,4	26,5	25,8	30,3	29,8	29,6	34,8
	10	5,9	9,0	10,4	14,5	19,2	25,1	26,7	22,3
	20	5,4	8,2	9,9	13,2	17,5	22,8	26,6	20,7
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	20,6	32,8	39,1	56,2	63,5	84,0	90,2	84,2
	PCT 20 giờ	18,9	29,9	37,3	51,1	57,8	76,3	90,0	59,5

Bảng 6

		Ví dụ 2-8	Ví dụ 2-9	Ví dụ 2-10	Ví dụ 2-11	Ví dụ 2-12	Ví dụ so sánh 2-1	Ví dụ so sánh 2-2	Ví dụ 2-13
Thành phần (A)	EXA835LV	37,7	35,6	33,6	31,9	27,1	21,7	16,2	54,2
	YDF8170	-	-	-	-	-	-	-	-
	ZX1658GS	-	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (B)	TS-G	28,2	26,6	25,2	23,9	20,3	16,3	12,1	40,6
Thành phần (B')	PEMP	-	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (C)	HX3088	3,5	3,3	3,1	2,9	2,5	2,0	1,5	5,0
	HXA3922HP	-	-	-	-	-	-	-	-
	FXR1030	-	-	-	-	-	-	-	-
	2P4MZ	-	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (D)	KBM403	30,5	34,4	38,0	41,2	50,0	60,0	70,1	-
	KBM303	-	-	-	-	-	-	-	0,2
	KBM503	-	-	-	-	-	-	-	-
	KBM4803	-	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (D')	KR41B	-	-	-	-	-	-	-	-
	KR46B	-	-	-	-	-	-	-	-
	KR55	-	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (E)	TPB	-	-	-	-	-	-	-	-
	ALA	-	-	-	-	-	-	-	-
	Axit barbituric	-	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (F)	SOE5	-	-	-	-	-	-	-	-
	AO809	-	-	-	-	-	-	-	-
Tổng		100	100	100	100	100	100	100	100
Hàm lượng nhóm chức epoxy (thành phần (A))		0,24	0,23	0,22	0,20	0,17	0,14	0,10	0,35
Hàm lượng nhóm chức thiol (thành phần (B))		0,30	0,28	0,27	0,25	0,22	0,17	0,13	0,43
Tỷ lệ đương lượng thiol/epoxy		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Hàm lượng nhóm chức Si (thành phần (D))		0,129	0,146	0,161	0,174	0,211	0,254	0,3	0,001
Tỷ lệ đương lượng Si/thiol		0,430	0,514	0,600	0,686	0,978	1,467	2,298	0,002
Tỷ lệ đương lượng thành phần (C)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Tỷ lệ đương lượng thành phần (E)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		-	-	-	-	-	-	-	-
Đánh giá độ bền trượt sau thử nghiệm PCT [kgf/chip]									
Hoá rắn ở 80°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	30,9	30,6	28,4	24,7	22,1	7,9	7,6	29,5
	10	22,0	23,8	25,0	24,2	14,4	7,5	7,5	18,3
	20	21,9	21,5	24,2	22,6	13,7	7,2	7,8	17,2
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	71,2	77,7	88,1	98,1	65,1	94,6	98,3	62,2
	PCT 20 giờ	71,1	70,1	85,3	91,4	62,2	90,9	101,9	58,3
Hoá rắn ở 120°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	31,2	32,1	28,7	25,1	23,2	8,0	7,8	30,6
	10	21,8	26,0	26,3	24,4	15,8	7,6	7,8	18,6
	20	21,4	23,5	23,7	23,1	15,1	7,3	7,6	17,0
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	70,0	81,0	91,7	97,4	67,9	94,1	99,2	60,7
	PCT 20 giờ	68,6	73,3	82,5	92,3	64,9	90,5	97,3	55,7

Bảng 7

		Ví dụ 2-14	Ví dụ 2-15	Ví dụ 2-16	Ví dụ 2-17	Ví dụ 2-18	Ví dụ 2-19	Ví dụ 2-20
Thành phần (A)	EXA835LV	54,0	53,8	52,0	46,2	54,2	54,0	53,6
	YDF8170	-	-	-	-	-	-	-
	ZX1658GS	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (B)	TS-G	40,5	40,3	38,9	34,6	40,6	40,5	40,3
Thành phần (B')	PEMP	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (C)	HX3088	5,0	5,0	4,8	4,3	5,0	5,0	5,0
	HXA3922HP	-	-	-	-	-	-	-
	FXR1030	-	-	-	-	-	-	-
	2P4MZ	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (D)	KBM403	-	-	-	-	-	-	-
	KBM303	0,4	0,9	4,2	14,9	-	-	-
	KBM503	-	-	-	-	0,2	0,4	0,9
	KBM4803	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (D')	KR41B	-	-	-	-	-	-	-
	KR46B	-	-	-	-	-	-	-
	KR55	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (E)	TPB	-	-	-	-	-	-	-
	ALA	-	-	-	-	-	-	-
	Axit barbituric	-	-	-	-	-	-	-
Thành phần (F)	SOE5	-	-	-	-	-	-	-
	AO809	-	-	-	-	-	-	-
Tổng		100	100	100	100	100	100	100
Hàm lượng nhóm chức epoxy (thành phần (A))		0,35	0,34	0,33	0,30	0,35	0,35	0,34
Hàm lượng nhóm chức thiol (thành phần (B))		0,43	0,43	0,41	0,37	0,43	0,43	0,43
Tỷ lệ đương lượng thiol/epoxy		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Hàm lượng nhóm chức Si (thành phần (D))		0,002	0,004	0,017	0,060	0,001	0,002	0,004
Tỷ lệ đương lượng Si/thiol		0,004	0,008	0,041	0,164	0,002	0,004	0,008
Tỷ lệ đương lượng thành phần (C)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Tỷ lệ đương lượng thành phần (E)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		-	-	-	-	-	-	-
Đánh giá độ bền trượt sau thử nghiệm PCT [kgf/chip]								
Hoá rắn ở 80°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	29,3	26,3	28,5	26,6	28,7	28,0	28,0
	10	18,2	14,7	20,4	24,9	9,6	10,4	12,9
	20	17,6	14,3	18,1	22,1	9,1	10,1	11,1
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	62,2	55,9	71,5	93,6	33,5	37,0	46,1
	PCT 20 giờ	60,2	54,2	63,5	83,4	31,7	35,9	39,5
Hoá rắn ở 120°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	29,5	27,8	29,1	27,4	29,4	30,1	29,0
	10	19,2	16,2	20,7	24,4	9,4	11,3	12,8
	20	18,1	15,3	19,2	22,6	8,9	10,4	11,9
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	65,1	58,2	71,0	89,3	32,0	37,7	44,3
	PCT 20 giờ	61,2	55,2	66,2	82,6	30,4	34,4	41,2

Bảng 8

		Ví dụ 2-21	Ví dụ 2-22	Ví dụ 2-23	Ví dụ 2-24	Ví dụ 2-25
Thành phần (A)	EXA835LV	52,0	46,2	53,9	51,3	40,8
	YDF8170	-	-	-	-	-
	ZX1658GS	-	-	-	-	-
Thành phần (B)	TS-G	38,9	34,6	40,4	38,4	30,5
Thành phần (B')	PEMP	-	-	-	-	-
Thành phần (C)	HX3088	4,8	4,3	5,0	4,7	3,8
	HXA3922HP	-	-	-	-	-
	FXR1030	-	-	-	-	-
	2P4MZ	-	-	-	-	-
Thành phần (D)	KBM403	-	-	-	-	-
	KBM303	-	-	-	-	-
	KBM503	4,2	14,9	-	-	-
	KBM4803	-	-	0,6	5,4	24,8
Thành phần (D')	KR41B	-	-	-	-	-
	KR46B	-	-	-	-	-
	KR55	-	-	-	-	-
Thành phần (E)	TPB	-	-	-	-	-
	ALA	-	-	-	-	-
	Axit barbituric	-	-	-	-	-
Thành phần (F)	SOE5	-	-	-	-	-
	AO809	-	-	-	-	-
Tổng		100	100	100	100	100
Hàm lượng nhóm chức epoxy (thành phần (A))		0,33	0,30	0,35	0,33	0,26
Hàm lượng nhóm chức thiol (thành phần (B))		0,41	0,37	0,43	0,41	0,32
Tỷ lệ đương lượng thiol/epoxy		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Hàm lượng nhóm chức Si (thành phần (D))		0,017	0,06	0,002	0,018	0,081
Tỷ lệ đương lượng Si/thiol		0,041	0,163	0,005	0,043	0,249
Tỷ lệ đương lượng thành phần (C)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Tỷ lệ đương lượng thành phần (E)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		-	-	-	-	-
Đánh giá độ bền trượt sau thử nghiệm PCT [kgf/chip]						
Hoá rắn ở 80°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	29,6	27,4	32,6	30,6	27,0
	10	16,2	20,8	11,1	14,5	16,8
	20	14,6	17,5	10,0	14,7	15,0
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	54,9	76,0	34,0	47,1	62,2
	PCT 20 giờ	49,4	63,8	30,7	48,1	55,5
Hoá rắn ở 120°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	29,8	27,8	33,4	32,6	28,6
	10	15,8	20,2	11,6	16,0	17,5
	20	15,5	18,4	10,5	15,0	16,5
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	53,1	72,7	34,6	49,0	61,0
	PCT 20 giờ	51,9	66,1	31,5	45,9	57,4

Bảng 9

		Ví dụ 3-1	Ví dụ 3-2	Ví dụ 3-3	Ví dụ 3-4	Ví dụ 3-5	Ví dụ 3-6
Thành phần (A)	EXA835LV	54,0	46,2	56,9	48,6	56,9	48,6
	YDF8170	-	-	-	-	-	-
	ZX1658GS	-	-	-	-	-	-
Thành phần (B)	TS-G	40,5	34,6	37,9	32,3	37,9	32,3
Thành phần (B')	PEMP	-	-	-	-	-	-
Thành phần (C)	HX3088	-	-	-	-	-	-
	HXA3922HP	5,0	4,3	-	-	-	-
	FXR1030	-	-	4,7	4,1	-	-
	2P4MZ	-	-	-	-	4,7	4,1
Thành phần (D)	KBM403	-	-	-	-	-	-
	KBM303	-	-	-	-	-	-
	KBM503	-	-	-	-	-	-
	KBM4803	-	-	-	-	-	-
Thành phần (D')	KR41B	-	-	-	-	-	-
	KR46B	-	-	-	-	-	-
	KR55	-	-	-	-	-	-
Thành phần (E)	TPB	-	-	-	-	-	-
	ALA	-	-	-	-	-	-
	Axit barbituric	-	-	-	-	-	-
Thành phần (F)	SOE5	-	-	-	-	-	-
	AO809	-	-	-	-	-	-
Tổng		100	100	100	100	100	100
Hàm lượng nhóm chức epoxy (thành phần (A))		0,35	0,30	0,34	0,29	0,34	0,29
Hàm lượng nhóm chức thiol (thành phần (B))		0,43	0,37	0,40	0,34	0,40	0,34
Tỷ lệ đương lượng thiol/epoxy		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Hàm lượng nhóm chức Si (thành phần (D))		0,002	0,0063	0,002	0,063	0,002	0,063
Tỷ lệ đương lượng Si/thiol		0,004	0,171	0,005	0,184	0,005	0,184
Tỷ lệ đương lượng thành phần (C)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		2,9	2,9	8,3	8,3	8,3	2,9
Tỷ lệ đương lượng thành phần (E)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		-	-	-	-	-	-
Đánh giá độ bền trượt sau thử nghiệm PCT [kgf/chip]							
Hoá rắn ở 80°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	25,3	19,1	33,7	30,2	33,4	32,8
	10	11,6	18,9	20,4	20,2	18,3	25,0
	20	8,0	18,2	18,9	21,1	17,8	25,3
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	46,0	99,0	60,7	67,1	54,7	76,1
	PCT 20 giờ	31,4	95,3	56,1	69,9	53,3	77,0
Hoá rắn ở 120°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	30,3	29,8	34,6	31,1	34,9	34,1
	10	16,4	28,0	21,4	21,6	19,7	27,1
	20	15,1	26,4	19,7	20,9	18,1	25,6
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	54,3	94,0	61,9	69,4	56,5	79,5
	PCT 20 giờ	49,9	88,4	56,8	67,1	51,9	74,9

Bảng 10

		Ví dụ so sánh 3-1	Ví dụ so sánh 3-2	Ví dụ so sánh 3-3
Thành phần (A)	EXA835LV	54,3	57,2	57,2
	YDF8170	-	-	-
	ZX1658GS	-	-	-
Thành phần (B)	TS-G	40,7	38,1	38,1
Thành phần (B')	PEMP	-	-	-
Thành phần (C)	HX3088	-	-	-
	HXA3922HP	5,0	-	-
	FXR1030	-	4,8	-
	2P4MZ	-	-	4,7
Thành phần (D)	KBM403	-	-	-
	KBM303	-	-	-
	KBM503	-	-	-
	KBM4803	-	-	-
Thành phần (D')	KR41B	-	-	-
	KR46B	-	-	-
	KR55	-	-	-
Thành phần (E)	TPB	-	-	-
	ALA	-	-	-
	Axit barbituric	-	-	-
Thành phần (F)	SOE5	-	-	-
	AO809	-	-	-
Tổng		100	100	100
Hàm lượng nhóm chức epoxy (thành phần (A))		0,35	0,36	0,36
Hàm lượng nhóm chức thiol (thành phần (B))		0,43	0,41	0,41
Tỷ lệ đương lượng thiol/epoxy		1,2	1,1	1,1
Hàm lượng nhóm chức Si (thành phần (D))		0,000	0,000	0,000
Tỷ lệ đương lượng Si/thiol		0,000	0,000	0,000
Tỷ lệ đương lượng thành phần (C)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		2,9	8,3	8,3
Tỷ lệ đương lượng thành phần (E)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		-	-	-
Đánh giá độ bền trượt sau thử nghiệm PCT [kgf/chip]				
Hoá rắn ở 80°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	22,6	33,0	32,7
	10	4,2	5,1	4,6
	20	4,1	4,7	4,5
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	18,4	15,5	14,0
	PCT 20 giờ	18,2	14,3	13,6
Hoá rắn ở 120°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	28,8	33,9	34,2
	10	4,9	5,4	4,9
	20	4,5	4,9	4,5
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	17,1	15,8	14,4
	PCT 20 giờ	15,8	14,5	13,2

Bảng 11

		Ví dụ 4-1	Ví dụ 4-2	Ví dụ 4-3	Ví dụ 4-4	Ví dụ 4-5	Ví dụ 4-6
Thành phần (A)	EXA835LV	33,8	28,9	8,1	33,8	28,9	8,1
	YDF8170	-	-	-	-	-	-
	ZX1658GS	-	-	-	-	-	-
Thành phần (B)	TS-G	25,3	21,6	6,1	25,3	21,6	6,1
Thành phần (B')	PEMP	-	-	-	-	-	-
Thành phần (C)	HX3088	3,1	2,7	0,8	3,1	2,7	0,8
	HXA3922HP	-	-	-	-	-	-
	FXR1030	-	-	-	-	-	-
	2P4MZ	-	-	-	-	-	-
Thành phần (D)	KBM403	0,3	9,3	10,0	0,3	9,3	10,0
	KBM303	-	-	-	-	-	-
	KBM503	-	-	-	-	-	-
	KBM4803	-	-	-	-	-	-
Thành phần (D')	KR41B	-	-	-	-	-	-
	KR46B	-	-	-	-	-	-
	KR55	-	-	-	-	-	-
Thành phần (E)	TPB	-	-	-	-	-	-
	ALA	-	-	-	-	-	-
	Axit barbituric	-	-	-	-	-	-
Thành phần (F)	SOE5	37,5	37,5	75,0	-	-	-
	AO809	-	-	-	37,5	37,5	75,0
Tổng		100	100	100	100	100	100
Hàm lượng nhóm chức epoxy (thành phần (A))		0,22	0,18	0,05	0,22	0,18	0,05
Hàm lượng nhóm chức thiol (thành phần (B))		0,27	0,23	0,06	0,27	0,23	0,06
Tỷ lệ đương lượng thiol/epoxy		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Hàm lượng nhóm chức Si (thành phần (D))		0,001	0,039	0,042	0,001	0,039	0,042
Tỷ lệ đương lượng Si/thiol		0,004	0,171	0,652	0,004	0,171	0,652
Tỷ lệ đương lượng thành phần (C)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Tỷ lệ đương lượng thành phần (E)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		-	-	-	-	-	-
Đánh giá độ bền trượt sau thử nghiệm PCT [kgf/chip]							
Hoá rắn ở 80°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	30,8	34,0	26,6	29,0	32,5	25,3
	10	18,5	33,4	26,7	16,3	30,8	24,6
	20	18,3	30,2	24,1	16,8	27,3	21,8
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	60,1	98,1	100,7	56,4	94,6	97,1
	PCT 20 giờ	59,5	88,6	90,9	58,1	83,9	86,1
Hoá rắn ở 120°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	31,5	34,8	27,2	30,4	33,7	26,3
	10	18,1	32,8	26,2	18,0	32,3	25,8
	20	18,0	30,9	24,7	17,9	29,7	23,7
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	57,5	94,0	96,5	59,3	95,6	98,0
	PCT 20 giờ	57,1	88,6	90,9	58,8	87,9	90,2

Bảng 12

		Ví dụ 5-1	Ví dụ 5-2	Ví dụ 5-3
Thành phần (A)	EXA835LV	56,1	54,0	55,5
	YDF8170	-	-	-
	ZX1658GS	-	-	-
Thành phần (B)	TS-G	37,5	36,0	37,1
Thành phần (B')	PEMP	-	-	-
Thành phần (C)	HX3088	5,0	4,8	4,9
	HXA3922HP	-	-	-
	FXR1030	-	-	-
	2P4MZ	-	-	-
Thành phần (D)	KBM403	0,5	0,5	0,5
	KBM303	-	-	-
	KBM503	-	-	-
	KBM4803	-	-	-
Thành phần (D')	KR41B	-	-	-
	KR46B	-	-	-
	KR55	-	-	-
Thành phần (E)	TPB	1,0	-	-
	ALA	-	4,8	-
	Axit barbituric	-	-	2,0
Thành phần (F)	SOE5	-	-	-
	AO809	-	-	-
Tổng		100	100	100
Hàm lượng nhóm chức epoxy (thành phần (A))		0,36	0,34	0,35
Hàm lượng nhóm chức thiol (thành phần (B))		0,40	0,38	0,39
Tỷ lệ đương lượng thiol/epoxy		1,1	1,1	1,1
Hàm lượng nhóm chức Si (thành phần (D))		0,002	0,002	0,002
Tỷ lệ đương lượng Si/thiol		0,005	0,005	0,005
Tỷ lệ đương lượng thành phần (C)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		2,8	2,8	2,8
Tỷ lệ đương lượng thành phần (E)/thành phần (A) (phần theo khối lượng/100 phần theo khối lượng)		1,8	8,8	3,5
Đánh giá độ bền trượt sau thử nghiệm PCT [kgf/chip]				
Hoá rắn ở 80°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	25,6	18,2	16,4
	10	13,4	12,3	11,0
	20	11,4	9,6	10,2
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	52,3	67,6	67,1
	PCT 20 giờ	44,5	52,7	62,2
Hoá rắn ở 120°C trong 1 giờ sau thời gian thử nghiệm PCT [giờ]	0	26,2	20,6	19,7
	10	15,5	12,1	13,0
	20	13,7	10,4	11,7
Mức còn lại của độ bền trượt (%)	PCT 10 giờ	59,2	58,7	66,0
	PCT 20 giờ	52,3	50,5	59,4

Từ ví dụ 1-1 đến ví dụ 1-5 là các ví dụ trong đó tỷ lệ đương lượng (tỷ lệ đương lượng thiol/epoxy) giữa các nhóm epoxy trong nhựa epoxy là thành phần (A) và các nhóm thiol trong hợp chất là thành phần (B) có thay đổi trong khoảng từ 1:0,5 đến 1:2,5. Từ ví dụ 1-6 đến ví dụ 1-8 là các ví dụ trong đó hàm lượng thành phần của chất làm tăng tốc độ hoá rắn là thành phần (C) có thay đổi. Ví dụ 1-9 và ví dụ 1-10 là các ví dụ trong đó nhựa epoxy là thành phần (A) có thay đổi. Trong mỗi ví dụ này, độ bám dính của mẫu (độ bền trượt, hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút hoặc hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút) bằng hoặc cao hơn 9 kgf/chip (88 N/chip). Ngoài ra, mức còn lại của độ bám dính của mẫu trước và sau thử nghiệm PCT (độ bền trượt, hoá rắn ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút, hoá rắn ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút) bằng hoặc cao hơn 30%.

Ở ví dụ so sánh 1-1, trong đó chất liên kết silan là thành phần (D) không được đưa vào trong mẫu, mức còn lại của độ bám dính của mẫu trước và sau thử nghiệm PCT (độ bền trượt, hoá rắn ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút, hoá rắn ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút) thấp hơn 30%. Ở ví dụ so sánh 1-2, trong đó hợp chất là thành phần (B) không được đưa vào trong mẫu, mẫu không có độ bám dính. Ở ví dụ so sánh 1-3, trong đó hàm lượng hợp chất là thành phần (B) theo tỷ lệ đương lượng giữa các nhóm epoxy trong nhựa epoxy là thành phần (A) và các nhóm thiol trong hợp chất là thành phần (B) cao hơn 1:2,5, mức còn lại của độ bám dính của mẫu trước và sau thử nghiệm PCT (độ bền trượt, hoá rắn ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút, hoá rắn ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút) thấp hơn 30%. Ở ví dụ so sánh 1-4, trong đó hàm lượng hợp chất là thành phần (B) theo tỷ lệ đương lượng giữa các nhóm epoxy trong nhựa epoxy là thành phần (A) và các nhóm thiol trong hợp chất là thành phần (B) thấp hơn 1:0,5, độ bám dính của mẫu (độ bền trượt, hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút hoặc hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút) thấp dưới mức 9 kgf/chip (88 N/chip).

Ở mỗi ví dụ so sánh từ ví dụ so sánh 1-5 đến ví dụ so sánh 1-8, trong đó hợp chất thiol có liên kết este được đưa vào để làm thành phần (B') thay cho hợp chất là thành phần (B), mức còn lại của độ bám dính của mẫu trước và sau thử nghiệm PCT (độ bền trượt, hoá rắn ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút, hoá rắn ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút) thấp hơn 30%.

Ở mỗi ví dụ so sánh từ ví dụ so sánh 1-9 đến ví dụ so sánh 1-14, trong đó chất liên kết titan được đưa vào để làm thành phần (D') thay cho chất liên kết silan là thành phần (D), mức còn lại của độ bám dính của mẫu trước và sau thử nghiệm PCT (độ bền trượt, hoá rắn ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút, hoá rắn ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút) thấp hơn 30%.

Từ ví dụ 2-1 đến ví dụ 2-12 là các ví dụ trong đó hàm lượng thành phần của chất liên kết silan là thành phần (D) có thay đổi. Trong mỗi ví dụ này, độ bám dính của mẫu (độ bền trượt, hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút hoặc hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút) bằng hoặc cao hơn 9 kgf/chip (88 N/chip). Ngoài ra, mức còn lại của độ bám dính của mẫu trước và sau thử nghiệm PCT (độ bền trượt, hoá rắn ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút, hoá rắn ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút) bằng hoặc cao hơn 30%. Trong các ví dụ này, đã nhận thấy rằng, mức còn lại của độ bám dính trước và sau thử nghiệm PCT (độ bền trượt, hoá rắn ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút, hoá rắn ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút) có tăng lên tùy theo hàm lượng thành phần của chất liên kết silan là thành phần (D). Từ ví dụ 2-13 đến ví dụ 2-17, từ ví dụ 2-18 đến ví dụ 2-22, và từ ví dụ 2-23 đến ví dụ 2-25 là các ví dụ trong đó chất liên kết silan là thành phần (D) có thay đổi. Trong các ví dụ này, cũng đã nhận thấy rằng, mức còn lại của độ bám dính trước và sau thử nghiệm PCT (độ bền trượt, hoá rắn ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút, hoá rắn ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút) có tăng lên tùy theo hàm lượng thành phần của chất liên kết silan là thành phần (D). Tuy nhiên, ở mỗi ví dụ so sánh 2-1 và ví dụ so sánh 2-2,

trong đó hàm lượng chất liên kết silan là thành phần (D) so với tổng số 100 phần theo khối lượng của các thành phần từ thành phần (A) đến thành phần (D) lớn hơn 50 phần theo khối lượng, độ bám dính của mẫu (độ bền trượt, hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút hoặc hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút) thấp dưới mức 9 kgf/chip (88 N/chip). Mức còn lại của độ bám dính trước và sau thử nghiệm PCT (độ bền trượt, hoá rắn ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút, hoá rắn ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút) giảm xuống. Từ ví dụ 3-1 đến ví dụ 3-6 là các ví dụ trong đó chất làm tăng tốc độ hoá rắn là thành phần (C) có thay đổi. Trong mỗi ví dụ này, độ bám dính của mẫu (độ bền trượt, hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút hoặc hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút) bằng hoặc cao hơn 9 kgf/chip (88 N/chip). Ngoài ra, mức còn lại của độ bám dính của mẫu trước và sau thử nghiệm PCT (độ bền trượt, hoá rắn ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút, hoá rắn ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút) bằng hoặc cao hơn 30%.

Ở mỗi ví dụ so sánh từ ví dụ so sánh 3-1 đến ví dụ so sánh 3-3, trong đó chất liên kết silan là thành phần (D) không được đưa vào trong mẫu, mức còn lại của độ bám dính của mẫu trước và sau thử nghiệm PCT (độ bền trượt, hoá rắn ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút, hoá rắn ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút) thấp hơn 30%. Từ ví dụ 4-1 đến ví dụ 4-6 là các ví dụ trong đó chất độn cũng được đưa vào để làm thành phần (F). Trong mỗi ví dụ này, độ bám dính của mẫu (độ bền trượt, hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút hoặc hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút) bằng hoặc cao hơn 9 kgf/chip (88 N/chip). Ngoài ra, mức còn lại của độ bám dính của mẫu trước và sau thử nghiệm PCT (độ bền trượt, hoá rắn ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút, hoá rắn ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút) bằng hoặc cao hơn 30%.

Từ ví dụ 5-1 đến ví dụ 5-3 là các ví dụ trong đó chất ổn định cũng được đưa vào để làm thành phần (E). Trong mỗi ví dụ này, độ bám dính của mẫu (độ bền

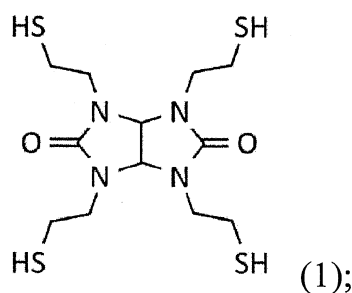
trượt, hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút hoặc hoá rắn nhiệt ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút) bằng hoặc cao hơn 9 kgf/chip (88 N/chip). Ngoài ra, mức còn lại của độ bám dính của mẫu trước và sau thử nghiệm PCT (độ bền trượt, hoá rắn ở nhiệt độ 80°C trong 60 phút, hoá rắn ở nhiệt độ 120°C trong 60 phút) bằng hoặc cao hơn 30%.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm nhựa bao gồm các thành phần:

(A) nhựa epoxy;

(B) hợp chất được biểu diễn bằng công thức (1) dưới đây:



(C) chất làm tăng tốc độ hoá rắn; và

(D) chất liên kết silan, trong đó:

hàm lượng hợp chất là thành phần (B) nằm trong khoảng từ 1:0,5 đến 1:2,5 theo tỷ lệ đương lượng giữa các nhóm epoxy trong nhựa epoxy là thành phần (A) và các nhóm thiol trong hợp chất là thành phần (B),

hàm lượng chất liên kết silan là thành phần (D) nằm trong khoảng từ 0,2 phần theo khối lượng đến 50 phần theo khối lượng so với tổng số 100 phần theo khối lượng của thành phần (A), thành phần (B), thành phần (C) và thành phần (D), và

tỷ lệ đương lượng giữa các nhóm thiol trong hợp chất là thành phần (B) và Si trong chất liên kết silan là thành phần (D) nằm trong khoảng từ 1:0,002 đến 1:1.

2. Chế phẩm nhựa theo điểm 1, trong đó chế phẩm nhựa này còn bao gồm thành phần (E) là chất ổn định.

3. Chế phẩm nhựa theo điểm 2, trong đó chất ổn định là thành phần (E) là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm hợp chất este axit boric dạng lỏng, nhôm chelat và axit barbituric.

4. Chế phẩm nhựa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chất liên kết silan là thành phần (D) là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm 3-glyxidoxypropyltrimetoxysilan, 2-(3,4-epoxyxyclohexyl)etyltrimetoxysilan, 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan và 8-glyxidoxyoctyltrimetoxysilan.
5. Chế phẩm nhựa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó chất làm tăng tốc độ hoá rắn là thành phần (C) là chất làm tăng tốc độ hoá rắn dựa trên imidazol, chất làm tăng tốc độ hoá rắn dựa trên amin bậc ba hoặc chất làm tăng tốc độ hoá rắn dựa trên hợp chất phospho.
6. Keo một thành phần chứa chế phẩm nhựa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.
7. Nhựa hoá rắn thu được bằng cách làm nóng chế phẩm nhựa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.
8. Môđun cảm biến hình ảnh được sản xuất bằng cách sử dụng keo một thành phần theo điểm 6.
9. Linh kiện điện tử được sản xuất bằng cách sử dụng keo một thành phần theo điểm 6.