



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0039186

(51)^{2020.01} C08G 75/045; C08L 81/02; C09J
181/02; C08K 3/26

(13) B

(21) 1-2020-03829

(22) 29/01/2019

(86) PCT/JP2019/002991 29/01/2019

(87) WO 2019/151256 08/08/2019

(30) 2018-013291 30/01/2018 JP

(45) 25/03/2024 432

(43) 25/11/2020 392A

(73) NAMICS CORPORATION (JP)

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

(72) ABE Nobuyuki (JP); IWAYA Kazuki (JP).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) CHẾ PHẨM NHỰA, CHẤT KẾT DÍNH, SẢN PHẨM ĐÃ HÓA RẮN CỦA CHẾ PHẨM NHỰA, THIẾT BỊ BÁN DẪN VÀ LINH KIỆN ĐIỆN TỬ

(57) Sáng chế đề cập tới chế phẩm nhựa, chất kết dính, sản phẩm đã hóa rắn của chế phẩm nhựa, thiết bị bán dẫn và linh kiện điện tử. Chế phẩm nhựa theo sáng chế có độ tin cậy chống ẩm cao sau khi hóa rắn (cụ thể là, độ bền cắt cao sau khi kiểm tra khả năng chống ẩm), có thể hóa rắn được ở nhiệt độ thấp, và có các đặc tính hóa rắn bằng ánh sáng và các đặc tính hóa rắn bằng nhiệt. Chế phẩm nhựa bao gồm các thành phần: (A) nhựa (met)acrylat đa chức, (B) nhựa thiol đa chức, và (C) chất độn canxi carbonat có độ tinh khiết lớn hơn hoặc bằng 99%. Thành phần (B) tốt hơn là chứa nhựa thiol đa chức không có liên kết este trong phân tử. Chế phẩm nhựa tốt hơn nữa là còn có hoạt thạch.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới chế phẩm nhựa, chất kết dính, sản phẩm đã hóa rắn của chế phẩm nhựa, thiết bị bán dẫn và linh kiện điện tử. Cụ thể hơn, chế phẩm nhựa này có thể, ví dụ, được cố định tạm thời bằng cách chiếu ánh sáng, và được hóa rắn vĩnh viễn bằng cách làm nóng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Loại chất kết dính có thể được cố định tạm thời bằng cách chiếu tia cực tím (UV) và được hóa rắn vĩnh viễn bằng nhiệt đã được sử dụng trong nhiều lĩnh vực (ví dụ, xem các tài liệu sáng chế 1 và 2). Chất kết dính như vậy thường được sử dụng cụ thể trong các môđun cảm biến ảnh. Trong quá trình sản xuất của các môđun cảm biến ảnh, thấu kính hoặc bộ phận tương tự có trong các môđun cảm biến ảnh có khả năng bị hư hại khi nhiệt độ tăng cao. Do đó, chất kết dính và chất bịt kín được sử dụng trong quá trình sản xuất các môđun cảm biến ảnh cần có khả năng hóa rắn ở nhiệt độ thấp. Tuy nhiên, rất khó có thể tạo ra các đặc tính hóa rắn bằng UV cho chất kết dính trên cơ sở thiol. Sở dĩ như vậy vì phản ứng hóa rắn giữa nhựa acrylat có các đặc tính hóa rắn bằng UV và nhựa thiol có nhiều khả năng thực hiện hơn so với phản ứng hóa rắn giữa nhựa khác với nhựa acrylat (ví dụ, nhựa epoxy) và nhựa thiol. Do đó, thời hạn làm việc bị rút ngắn đến mức việc sử dụng thực tế không thể thực hiện được.

Trên cơ sở vấn đề như nêu trên, đã biết chế phẩm nhựa bao gồm các thành phần: (A) nhựa acrylic, (B) hợp chất thiol, (C) chất hóa rắn ẩn, (D) chất ức chế polyme hóa gốc, và (E) chất hãm polyme hóa anion (xem tài

liệu sáng chế 3) với mục đích tạo ra chế phẩm nhựa có thời hạn làm việc đủ dài, các đặc tính hóa rắn bằng ánh sáng, và các đặc tính hóa rắn bằng nhiệt.

Các tài liệu sáng chế

tài liệu sáng chế 1: JP-A-2009-51954

tài liệu sáng chế 2: WO 2005/052021 A

tài liệu sáng chế 3: JP-A-2014-77024

Tuy nhiên, đã thấy rằng chế phẩm nhựa nêu trên bao gồm các thành phần: (A) nhựa acrylic, (B) hợp chất thiol, (C) chất hóa rắn ần, (D) chất ức chế polyme hóa gốc, và (E) chất hãm polyme hóa anion đôi khi không có đủ độ tin cậy chống ẩm do sự thủy phân của nhựa acrylic là nhựa gốc.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhựa có độ tin cậy chống ẩm cao sau khi hóa rắn (cụ thể là, độ bền cắt cao sau khi kiểm tra khả năng chống ẩm), có thể hóa rắn được ở nhiệt độ thấp, và có các đặc tính hóa rắn bằng ánh sáng và các đặc tính hóa rắn bằng nhiệt; chất kết dính chứa chế phẩm nhựa này; sản phẩm đã hóa rắn của chế phẩm nhựa; thiết bị bán dẫn chứa sản phẩm đã hóa rắn này; và linh kiện điện tử chứa thiết bị bán dẫn.

Các tác giả sáng chế đã tiến hành các nghiên cứu nghiêm cẩn nhằm giải quyết các vấn đề như nêu trên. Kết quả là, có thể thu được chế phẩm nhựa có độ tin cậy chống ẩm cao sau khi hóa rắn (cụ thể là, độ bền cắt cao sau khi kiểm tra khả năng chống ẩm), và có các đặc tính hóa rắn bằng ánh sáng và các đặc tính hóa rắn bằng nhiệt, bằng cách bổ sung nhựa acrylat đa chức, nhựa thiol nhóm đa chức, và chất độn canxi carbonat cụ thể.

Các khía cạnh của sáng chế đề cập tới chế phẩm nhựa, chất kết dính, sản phẩm đã hóa rắn của chế phẩm nhựa, thiết bị bán dẫn và linh kiện điện tử có các dấu hiệu sau đây.

[1] Chế phẩm nhựa bao gồm các thành phần: (A) nhựa (met)acrylat đa chức, (B) nhựa thiol đa chức, và (C) chất độn canxi carbonat có độ tinh khiết lớn hơn hoặc bằng 99%.

[2] Chế phẩm nhựa theo dấu hiệu [1], trong đó thành phần (B) chứa nhựa thiol đa chức không có liên kết este trong phân tử.

[3] Chế phẩm nhựa theo dấu hiệu [1] hoặc [2], trong đó thành phần (B) chứa từ 50 tới 100 phần theo khối lượng của hợp chất glycoluril so với 100 phần theo khối lượng của thành phần (B).

[4] Chế phẩm nhựa theo dấu hiệu bất kỳ từ [1] tới [3], trong đó thành phần (B) chứa nhựa thiol đa chức có liên kết este trong phân tử.

[5] Chế phẩm nhựa theo dấu hiệu bất kỳ từ [1] tới [4], trong đó chế phẩm nhựa này còn có hoạt thạch.

[6] Chất kết dính có chế phẩm nhựa theo dấu hiệu bất kỳ từ [1] tới [5].

[7] Sản phẩm đã hóa rắn của chế phẩm nhựa theo dấu hiệu bất kỳ từ [1] tới [5].

[8] Thiết bị bán dẫn có sản phẩm đã hóa rắn theo dấu hiệu [7].

[9] Linh kiện điện tử có thiết bị bán dẫn theo dấu hiệu [8].

Các hiệu quả của sáng chế

Theo dấu hiệu [1], có thể tạo ra chế phẩm nhựa có độ tin cậy chống ẩm cao sau khi hóa rắn (cụ thể là, độ bền cắt cao sau khi kiểm tra khả năng chống ẩm), có thể hóa rắn được ở nhiệt độ thấp, và có các đặc tính hóa rắn bằng ánh sáng và các đặc tính hóa rắn bằng nhiệt.

Theo dấu hiệu [6], có thể thu được chất kết dính có độ tin cậy chống ẩm cao (cụ thể là, độ bền cắt cao sau khi kiểm tra khả năng chống ẩm) của chế phẩm nhựa sau khi hóa rắn, có thể hóa rắn được ở nhiệt độ thấp, và có các đặc tính hóa rắn bằng ánh sáng và các đặc tính hóa rắn bằng nhiệt.

Theo dấu hiệu [7], có thể thu được sản phẩm đã hóa rắn của chế phẩm nhựa có độ tin cậy chống ẩm cao sau khi hóa rắn (cụ thể là, độ bền

cắt cao sau khi kiểm tra khả năng chống ẩm), và có các đặc tính hóa rắn bằng ánh sáng và các đặc tính hóa rắn bằng nhiệt.

Theo dấu hiệu [8], có thể thu được thiết bị bán dẫn có độ tin cậy cao, ví dụ, môđun cảm biến ảnh, nhờ sản phẩm đã hóa rắn của chế phẩm nhựa có độ tin cậy chống ẩm cao sau khi hóa rắn (cụ thể là, độ bền cắt cao sau khi kiểm tra khả năng chống ẩm), và có các đặc tính hóa rắn bằng ánh sáng và các đặc tính hóa rắn bằng nhiệt.

Theo dấu hiệu [9], có thể thu được linh kiện điện tử có độ tin cậy cao có thiết bị bán dẫn chứa sản phẩm đã hóa rắn của chế phẩm nhựa có độ tin cậy chống ẩm cao sau khi hóa rắn (cụ thể là, độ bền cắt cao sau khi kiểm tra khả năng chống ẩm), và có các đặc tính hóa rắn bằng ánh sáng và các đặc tính hóa rắn bằng nhiệt.

Mô tả chi tiết sáng chế

Chế phẩm nhựa theo phương án thực hiện của sáng chế (sau đây được gọi tắt là chế phẩm nhựa) bao gồm các thành phần:

- (A) nhựa (met)acrylat đa chức,
- (B) nhựa thiol đa chức, và
- (C) chất độn canxi carbonat có độ tinh khiết lớn hơn hoặc bằng 99%.

Nhựa (met)acrylat đa chức làm thành phần (A) có thể tạo ra độ trong suốt và độ cứng thích hợp cho chế phẩm nhựa sau khi hóa rắn. Nhựa acrylat đa chức làm thành phần (A) không bị giới hạn cụ thể, miễn là có hai hoặc nhiều hơn các nhóm chức. Các ví dụ về nhựa (met)acrylat đa chức có thể có diacrylat và/hoặc đimetaacrylat của tris(2-hydroxyetyl)isoxyanurat; tris(2-hydroxyetyl)isoxyanurat triacrylat và/hoặc trimetaacrylat; trimetylolpropan triacrylat và/hoặc trimetaacrylat, hoặc oligome của chúng; pentaerytritol triacrylat và/hoặc trimetaacrylat, hoặc oligome của chúng; polyacrylat và/hoặc polymetaacrylat của đipentaerytritol; tris(acryloxyetyl)isoxyanurat; caprolacton-được biến tính tris(acryloxyetyl)isoxyanurat; caprolacton-được

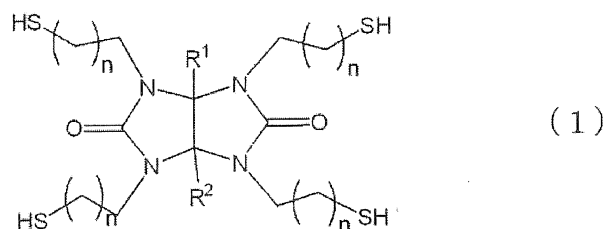
biến tính tris(metacryloxyetyl)isoxyanurat; polyacrylat và/hoặc polymetacrylat của alkyl-được biến tính đipentaerytritol; polyacrylat và/hoặc polymetacrylat của caprolacton-được biến tính đipentaerytritol; bisphenol A diacrylat được etoxy hóa và/hoặc bisphenol A dimetacrylat được etoxy hóa; và polyeste acrylat và/hoặc polyeste metacrylat. Từ quan điểm khả năng phản ứng, thành phần (A) tốt hơn là nhựa acrylat đa chức cơ bản không chứa metacrylat đa chức.

Từ quan điểm sản xuất chế phẩm nhựa và các đặc tính phân phối, thành phần (A) tốt hơn là có độ nhớt từ 0,02 tới 20 Pa.s.

Các ví dụ về sản phẩm có sẵn trên thị trường của thành phần (A) có thể có polyeste acrylat (tên sản phẩm: M7100) được sản xuất bởi Toagosei Co., Ltd., dimethylol-trixyclodecan diacrylat (tên sản phẩm: Light Acrylate DCP-A) được sản xuất bởi Kyoisha Chemical Co., Ltd., và polyeste acrylat (tên sản phẩm: EBECRYL 810) được sản xuất bởi Daicel-Allnex Ltd. Để làm thành phần (A), một thành phần duy nhất có thể được sử dụng, hoặc hai hoặc nhiều thành phần hơn có thể được sử dụng kết hợp.

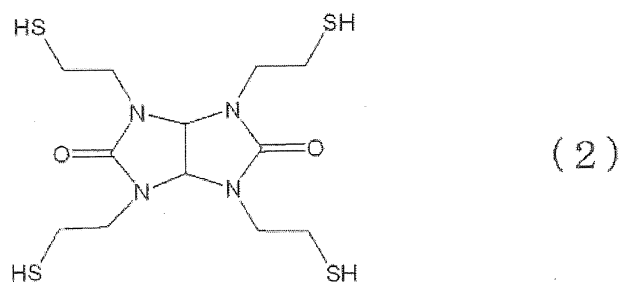
Nhựa thiol đa chức làm thành phần (B) tạo ra đặc tính đàn hồi và khả năng chống ẩm cho chế phẩm nhựa. Thành phần (B) không bị giới hạn cụ thể, miễn là có hai hoặc nhiều hơn các nhóm chức. Tuy nhiên, từ quan điểm khả năng chống ẩm, thành phần (B) tốt hơn là có cấu trúc không có liên kết este trong phân tử. Một ví dụ về thành phần (B) có thể có hợp chất glycoluril được biểu diễn bằng Công thức hóa học chung (1) dưới đây.

Công thức hóa học 1

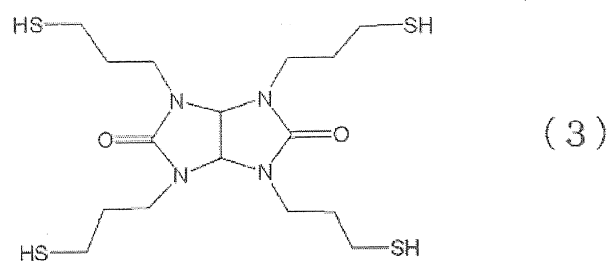


Trong Công thức hóa học chung (1), R^1 và R^2 là từng hydro độc lập, nhóm alkyl có từ 1 tới 10 nguyên tử carbon, hoặc nhóm phenyl. N là một số nguyên từ 0 tới 10. Ngoài ra, thành phần (B) có thể là hợp chất được biểu diễn bằng Công thức hóa học (2) hoặc Công thức hóa học (3) dưới đây.

Công thức hóa học 2



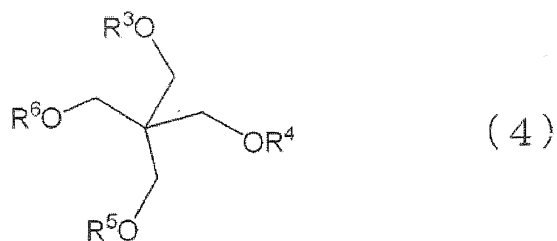
Công thức hóa học 3



Hợp chất được biểu diễn bằng Công thức hóa học (2) hoặc Công thức hóa học (3) là hợp chất ưu tiên hơn làm thành phần (B).

Hơn nữa, một ví dụ về nhựa thiol đa chức không có liên kết este trong phân tử có thể có nhựa thiol đa chức được biểu diễn bằng Công thức hóa học chung (4).

Công thức hóa học 4



Trong Công thức hóa học chung (4), R^3 , R^4 , R^5 , và R^6 là từng hydro độc lập hoặc $C_nH_{2n}SH$ (n từ 2 tới 6). Hơn nữa, ít nhất một trong số R^3 , R^4 ,

R^5 , và R^6 là $C_nH_{2n}SH$ (n từ 2 tới 6). Trong hợp chất thiol làm thành phần (B) được biểu diễn bằng Công thức hóa học chung (4), n tốt hơn là 2 từ tới 4 từ quan điểm các đặc tính hóa rắn. Ngoài ra, hợp chất thiol này tốt hơn nữa là nhóm mercaptopropyl trong đó n là 3 từ quan điểm cân bằng giữa các đặc tính vật lý của sản phẩm đã hóa rắn và tốc độ hóa rắn. Chính thành phần (B) được biểu diễn bằng Công thức hóa học chung (4) có đủ đặc tính đàn hồi. Do đó, thành phần (B) này là hiệu quả khi môđun đàn hồi của sản phẩm đã hóa rắn được yêu cầu thấp. Môđun đàn hồi của sản phẩm đã hóa rắn có thể được kiểm soát bằng cách bổ sung thành phần (B) được biểu diễn bằng Công thức hóa học chung (4). Do đó, độ bền kết dính (cụ thể là, độ bền chống bong) sau khi hóa rắn có thể được gia tăng.

Các ví dụ về sản phẩm có sẵn trên thị trường của thành phần (B) có thể có các dẫn xuất thiol glycoluril (tên sản phẩm: TS-G (tương ứng với Công thức hóa học (2), đương lượng thiol: 100 g/eq) và C3 TS-G (tương ứng với Công thức hóa học (3), đương lượng thiol: 114 g/eq)) được sản xuất bởi Shikoku Chemicals Corporation, và hợp chất thiol (tên sản phẩm: PEPT (tương ứng với Công thức hóa học chung (4), đương lượng thiol: 124 g/eq)) được sản xuất bởi SC Organic Chemical Co., Ltd. Để làm thành phần (B), một thành phần duy nhất có thể được sử dụng, hoặc hai hoặc nhiều thành phần hơn có thể được sử dụng kết hợp.

Ngoài ra, thành phần (B) tốt hơn là chứa từ 50 tới 100 phần theo khối lượng của hợp chất glycoluril so với 100 phần theo khối lượng của thành phần (B) từ quan điểm duy trì độ bền cắt sau khi hóa rắn của chế phẩm nhựa. Hàm lượng của hợp chất glycoluril trong thành phần (B) tốt hơn nữa là từ 60 tới 100 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa là từ 70 tới 100 phần theo khối lượng.

Để làm thành phần (B), nhựa thiol đa chức có liên kết este trong phân tử cũng có thể được sử dụng. Trong trường hợp này, hàm lượng của nhựa thiol đa chức này, so với 100 phần theo khối lượng của thành phần (B), tốt

hơn là nhỏ hơn 50 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 40 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 30 phần theo khối lượng. Theo phương án này, khả năng chống ẩm của sản phẩm đã hóa rắn không có khả năng bị giảm do thành phần (C), thậm chí nếu nhựa thiol đa chức có liên kết este trong phân tử được sử dụng làm thành phần (B). Tuy nhiên, sự gia tăng của thành phần (C) dẫn đến gia tăng độ nhớt của chế phẩm nhựa. Kết quả là, khả năng dễ gia công có khả năng bị giảm. Do đó, tốt hơn là, hàm lượng của nhựa thiol đa chức có giá trị như nêu trên.

Các ví dụ về nhựa thiol đa chức có liên kết este trong phân tử có thể có pentaerytritol tetrakis(3-mercaptopropionat), trimetylolpropan tris(3-mercaptopropionat), đipentaerytritol hexakis(3-mercaptopropionat), pentaerytritol tetrakis(3-mercaptobutytrat), tris-[(3-mercaptopropionyloxy)-etyl]-isoxyanurat, pentaerytritol tetrakis(3-mercaptobutytrat), 1,4-bis(3-mercaptobutyryloxy)butan, 1,3,5-tris(3-mercaptobutyryloxyetyl)-1,3,5-triazin-2,4,6(1H,3H,5H)-trion, trimetylolpropan tris(3-mercaptobutytrat), và trimetyloletan tris(3-mercaptobutytrat).

Chất độn canxi carbonat có độ tinh khiết lớn hơn hoặc bằng 99% làm thành phần (C) sẽ cải thiện độ tin cậy chống ẩm của chế phẩm nhựa sau khi hóa rắn. Cơ chế này sẽ được mô tả sau đây. Trước hết, liên kết este chứa trong sản phẩm đã hóa rắn của chế phẩm nhựa theo phương án này thủy phân ở các điều kiện nhiệt độ cao và độ ẩm cao để tạo ra axit carboxylic. Tiếp theo, axit carboxylic này làm cho hệ thống trở thành tính axit. Do đó, canxi carbonat được hòa tan và ion hóa để tạo ra ion canxi hóa trị 2. Ion canxi này trao đổi ion với axit carboxylic được tạo ra nhờ sự thủy phân của sản phẩm đã hóa rắn để tạo ra liên kết ion với carbonat. Do đó, hai carbonat được liên kết ngang.

Ở đây, các tạp chất của chất độn canxi carbonat được đo nhờ máy phân tích hóa học quang phổ phát xạ ICP. Cần lưu ý rằng trong phép đo magie, sắt, và stronti, dung dịch nước pha loãng 50 lần chứa 2 g của canxi

carbonat được chuẩn bị bằng cách sử dụng bình đong. Trong phép đo natri và kali, dung dịch nước pha loãng 10 lần chứa 5 g của canxi carbonat được chuẩn bị bằng cách sử dụng bình đong. Đường cong hiệu chuẩn sẽ được sử dụng có thể được chọn thích hợp phụ thuộc vào nguyên tố dự kiến.

Ở đây, chất độn canxi carbonat (nặng) có độ tinh khiết thấp chứa số lượng lớn của các ion hóa trị một như kali và natri. Các ion hóa trị một này được dễ dàng hòa tan trong nước. Các ion hóa trị một trao đổi ion với axit carboxylic để tạo ra các liên kết ion với carbonat. Do đó, carbonat được liên kết bởi các ion hóa trị một. Điều này có thể khiến cho carbonat trở thành khó có khả năng được liên kết ngang. Do đó, chất độn canxi carbonat độ tinh khiết cao được ưu tiên sử dụng.

Canxi carbonat tạo thành chất độn được phân loại sơ bộ thành hai loại: canxi carbonat nhẹ và canxi carbonat nặng. Canxi carbonat nhẹ được tổng hợp hóa học bằng phương pháp phản ứng carbon đioxit hoặc phương pháp phản ứng muối hòa tan. Do đó, canxi carbonat nhẹ có đặc tính là có độ tinh khiết ở mức cao, và dạng tinh thể là canxit hoặc aragonit. Hình dạng của canxi carbonat nhẹ là hình khối hoặc dạng thoi. Các ví dụ về canxi carbonat nhẹ có thể thường có canxi carbonat dạng keo, canxi carbonat nửa dạng keo, và canxi carbonat khá nhẹ (còn được gọi là canxi carbonat nhẹ).

Canxi carbonat dạng keo có, ví dụ, dạng hình khối. Kích thước hạt trung bình của nó lớn hơn hoặc bằng 0,01 μm và nhỏ hơn 0,1 μm . Dạng tinh thể của nó là canxit. Canxi carbonat nửa dạng keo có, ví dụ, dạng hình khối. Kích thước hạt trung bình của nó lớn hơn hoặc bằng 0,1 μm và nhỏ hơn 1,0 μm . Dạng tinh thể của nó là canxit. Canxi carbonat khá nhẹ có, ví dụ, dạng hình thoi. Kích thước hạt trung bình của nó lớn hơn hoặc bằng 1,0 μm . Dạng tinh thể của nó là canxit hoặc aragonit.

Canxi carbonat nặng được tạo ra bằng cách nghiền và phân loại đá vôi có dạng tinh thể canxit. Do đó, canxi carbonat nặng là rẻ tiền hơn. Tuy

nhiên, canxi carbonat nặng có đặc tính là hình dạng không xác định, và độ tinh khiết ở mức thấp.

Hình dạng của thành phần (C) tốt hơn là hình khối hoặc dạng thoi, và tốt hơn nữa là hình khối từ quan điểm các đặc tính chất lỏng của chế phẩm nhựa.

Kích thước hạt trung bình của các hạt chủ yếu của thành phần (C) tốt hơn là từ 0,01 tới 15 μm , tốt hơn nữa là từ 0,01 tới 1 μm , tốt hơn nữa là từ 0,01 tới 0,9 μm , đặc biệt tốt hơn là từ 0,01 tới 0,8 μm . Khi kích thước hạt trung bình của các hạt chủ yếu nhỏ hơn 0,01 μm , thành phần (C) có khả năng bị kết tập. Mặt khác, khi kích thước hạt trung bình của các hạt chủ yếu lớn hơn 15 μm , hiệu quả cải thiện độ tin cậy chống ẩm có khả năng giảm.

Trong chế phẩm nhựa, [đương lượng thiol của thành phần (B)]/[đương lượng acrylat của thành phần (A)] tốt hơn là từ 0,5 tới 2,0, tốt hơn nữa là từ 0,5 tới 1,5. Đương lượng thiol của thành phần (B) theo lý thuyết là trị số thu được bằng cách chia phân tử lượng của thành phần (B) cho số lượng của các nhóm thiol trong một phân tử. Đương lượng thiol thực tế có thể được xác định, ví dụ, bằng cách tính toán số thiol bằng cách đo hiệu điện thế. Đương lượng của nhựa acrylat theo lý thuyết là số thu được bằng cách chia phân tử lượng của nhựa acrylat cho số lượng của các số acryl (hoặc các số metacryl) trong một phân tử. Đương lượng acrylat thực tế có thể được đo, ví dụ, bằng kỹ thuật NMR. Khi [đương lượng thiol của thành phần (B)]/[đương lượng acrylat của thành phần (A)] nằm trong khoảng từ 0,5 tới 2,0, các lượng nhất định của số acryl và nhóm thiol phản ứng. Do đó, độ bền kết dính cao có thể được dễ dàng tạo ra. Khi đương lượng nhỏ hơn 0,5 hoặc lớn hơn 2,0, liên kết ngang phân tử không được tạo ra đầy đủ. Do đó, có khả năng là trạng thái rò có thể xảy ra trên bề mặt của sản phẩm đã hóa rắn. Ngoài ra, có khả năng là độ bền chống bong có thể giảm.

Hàm lượng của thành phần (A), so với 100 phần theo khối lượng của chế phẩm nhựa, tốt hơn là từ 10 tới 60 phần theo khối lượng từ quan điểm độ bền kết dính của chế phẩm nhựa.

Hàm lượng của thành phần (C), so với 100 phần theo khối lượng của chế phẩm nhựa, tốt hơn là từ 7 tới 35 phần theo khối lượng. Khi hàm lượng của thành phần (C) nhỏ hơn 7 phần theo khối lượng, độ tin cậy chống ẩm có khả năng bị giảm. Mặt khác, khi hàm lượng của thành phần (C) lớn hơn 35 phần theo khối lượng, độ nhớt tăng. Do đó, khả năng dễ gia công có khả năng bị giảm.

Tốt hơn là, chế phẩm nhựa còn có thành phần (D) là chất ức chế polyme hóa gốc. Chất ức chế polyme hóa gốc làm thành phần (D) được bổ sung để cải thiện độ ổn định trong khi bảo quản chế phẩm nhựa. Nghĩa là, chất ức chế polyme hóa gốc làm thành phần (D) được bổ sung để ngăn chặn tiến trình của phản ứng polyme hóa gốc không dự kiến. Nhựa (met)acrylat làm thành phần (A) đôi khi tạo ra các gốc với xác suất thấp. Các gốc đã tạo ra đôi khi có tác dụng làm điểm chuẩn mà từ đó phản ứng polyme hóa gốc không dự kiến xuất hiện. Khi chất ức chế polyme hóa gốc được bổ sung, tiến trình của phản ứng polyme hóa gốc không dự kiến như vậy của thành phần (A) có thể được ngăn chặn.

Để làm thành phần (D), thành phần đã biết bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ, thành phần (D) sẽ được dùng tốt hơn là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm N-nitroso-N-phenylhydroxylamin nhôm, triphenylphosphin, p-metoxyphecol, và hydroquinon. Ngoài ra, để làm thành phần (D), các chất ức chế polyme hóa gốc đã biết được bộc lộ trong JP-A-2010-117545, JP-A-2008-184514, và tài liệu tương tự có thể được sử dụng. Để làm thành phần (D), một thành phần duy nhất có thể được sử dụng, hoặc hai hoặc nhiều thành phần hơn có thể được sử dụng kết hợp.

Tốt hơn là, chế phẩm nhựa còn có thành phần (E) là chất hãm polyme hóa anion. Chất hãm polyme hóa anion làm thành phần (E) tạo ra

độ ổn định trong khi bảo quản cho chế phẩm nhựa. Khi chất tăng tốc hóa rắn ần (được mô tả sau) được sử dụng, chất hãm polyme hóa anion làm thành phần (E) được bổ sung để ngăn chặn phản ứng không dự kiến giữa nhóm amino có khả năng có trong chất tăng tốc hóa rắn ần và thành phần (B). Imidazol và amin bậc ba có khả năng có trong chất tăng tốc hóa rắn ần có nhóm amino. Khi nhóm amino phản ứng với thành phần (B), polyme hóa được bắt đầu. Chất tăng tốc hóa rắn ần được thiết kế sao cho phản ứng của nhóm amino không có khả năng xảy ra ở nhiệt độ trong phòng. Tuy nhiên, vẫn có khả năng là nhóm amino trở thành phản ứng với thành phần (B) ở nhiệt độ trong phòng. Thành phần (E) phản ứng với nhóm amino trước khi nhóm amino phản ứng với thành phần (B). Do đó, thành phần (E) có chức năng ngăn chặn phản ứng không dự kiến giữa nhóm amino và thành phần (B).

Để làm thành phần (E), thành phần đã biết bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ, thành phần (E) sẽ được dùng tốt hơn là ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm axit boric este, nhôm chelat, và axit hữu cơ. Các ví dụ về axit boric este sẽ được dùng có thể có axit boric este được bộc lộ trong tài liệu sáng chế JP-A-2011-026539 và đơn công bố lại số WO 2005/070991 A. Một ví dụ về nhôm chelat sẽ được dùng có thể có nhôm chelat được bộc lộ trong đơn công bố lại số WO 2005/070991 A. Một ví dụ về axit hữu cơ sẽ được dùng có thể là axit hữu cơ được bộc lộ trong tài liệu sáng chế JP-T-2002-509178. Các ví dụ về sản phẩm có sẵn trên thị trường của thành phần (E) có thể có triisopropyl borat và axit barbituric. Để làm thành phần (E), một thành phần duy nhất có thể được sử dụng, hoặc hai hoặc nhiều thành phần hơn có thể được sử dụng kết hợp.

Hàm lượng của thành phần (D), so với 100 phần theo khối lượng của chế phẩm nhựa, tốt hơn là từ 0,0001 tới 1,0 phần theo khối lượng. Do đó, độ ổn định trong khi bảo quản chế phẩm nhựa có thể được cải thiện hơn

nữa. Do đó, thời hạn làm việc của chế phẩm nhựa có thể được kéo dài hơn nữa.

Hàm lượng của thành phần (E), so với 100 phần theo khối lượng của chế phẩm nhựa, tốt hơn là từ 0,1 tới 20 phần theo khối lượng. Do đó, độ ổn định trong khi bảo quản chế phẩm nhựa có thể được cải thiện hơn nữa. Do đó, thời hạn làm việc của chế phẩm nhựa có thể được kéo dài hơn nữa.

Chế phẩm nhựa theo phương án này tốt hơn là còn có thành phần (F) là hợp chất chứa nhóm glycidyl khác với nhựa acrylat đa chức có nhóm glycidyl. Khả năng phản ứng của thành phần (F) với thành phần (B) bằng nhiệt là thấp hơn so với thành phần (A). Do đó, thành phần (F) góp phần vào sự cải thiện độ ổn định trong khi bảo quản chế phẩm nhựa, tương tự với chất hãm polyme hóa anion làm thành phần (E).

Từ quan điểm khả năng phản ứng với thành phần (B), thành phần (F) tốt hơn là nhựa epoxy, hợp chất vinyl có ít nhất một nhóm glycidyl, hoặc polybutadien có ít nhất một nhóm glycidyl. Các ví dụ về sản phẩm có sẵn trên thị trường của nhựa epoxy có thể có nhựa epoxy (tên sản phẩm: EXA835LV) được sản xuất bởi DIC Corporation, và nhựa epoxy (tên sản phẩm: YDF8170) được sản xuất bởi Nippon Steel and Sumitomo Metal Corporation. Một ví dụ về sản phẩm có sẵn trên thị trường của polybutadien có ít nhất một nhóm glycidyl có thể có 1,2-polybutadien đã epoxy hóa được sản xuất bởi ADEKA Corporation. Để làm thành phần (F), một thành phần duy nhất có thể được sử dụng, hoặc hai hoặc nhiều thành phần hơn có thể được sử dụng kết hợp.

Hàm lượng của thành phần (F), so với 100 phần theo khối lượng của chế phẩm nhựa, tốt hơn là từ 1 tới 50 phần theo khối lượng từ quan điểm thời hạn làm việc và các đặc tính hóa rắn bằng UV của chế phẩm nhựa. Cần lưu ý rằng khi nhựa epoxy được sử dụng, $\frac{(\text{đương lượng thiol})}{[(\text{đương lượng acrylat}) + (\text{epoxy đương lượng})]}$ tốt hơn là từ 0,5 tới 2,0.

Tốt hơn là, chế phẩm nhựa còn có chất khơi mào polyme hóa gốc. Khi chế phẩm nhựa có chất khơi mào polyme hóa gốc, chế phẩm nhựa có thể được hóa rắn bằng cách làm nóng hoặc chiếu UV trong thời gian ngắn. Chất khơi mào polyme hóa gốc không bị giới hạn cụ thể. Vật liệu đã biết bất kỳ có thể được sử dụng. Các ví dụ cụ thể về chất khơi mào polyme hóa gốc có thể có: dialkyl peroxit như dicumyl peroxit, t-butylcumyl peroxit, 1,3-bis(2-t-butylperoxyisopropyl)benzen, và 2,5-đimetyl-2,5-bis(t-butylperoxy)hexan; peroxy ketal như 1,1-bis(t-butylperoxy)xyclohexan, 1,1-bis(t-butylperoxy)-3,3,5-trimetylxyclohexan, 1,1-bis(t-amylperoxy)xyclohexan, 2,2-bis(t-butylperoxy)butan, n-butyl 4,4-bis(t-butylperoxy)valerat, và etyl 3,3-(t-butylperoxy)butyrat; và alkyl peroxyeste như t-butylperoxy 2-ethylhexanoat, 1,1,3,3-tetrametylbutylperoxy 2-ethylhexanoat, t-butylperoxyisobutytrat, t-butylperoxymaleat, và t-butylperoxybenzoat. Các ví dụ cụ thể khác về chất khơi mào polyme hóa gốc có thể có 1-hydroxyxyclohexyl phenyl keton, 2-hydroxy-2-metyl-1-phenylpropan-1-on, dietoxyaxetophenon, 1-(4-isopropylphenyl)-2-hydroxy-2-metylpropan-1-on, 1-(4-đodexylphenyl)-2-hydroxy-2-metylpropan-1-on, 4-(2-hydroxyetoxy)-phenyl(2-hydroxy-2-propyl)keton, 2-metyl-1-[4-(metylthio)phenyl]-2-morpholinopropan-1, benzoin, benzoin metyl ete, benzoin etyl ete, benzoin isopropyl ete, benzoin n-butyl ete, benzoin phenyl ete, benzyl đimetyl ketal, benzophenon, axit benzoylbenzoic, metyl benzoylbenzoat, 4-phenylbenzophenon, hydroxybenzophenon, benzophenon acrylat hóa, 4-benzoyl-4'-metyldiphenyl sulfua, 3,3'-đimetyl-4-metoxymethylbenzophenon, thioxanton, 2-clorthioxanton, 2-metylthioxanton, 2,4-đimetylthioxanton, isopropylthioxanton, 2,4-điclorothioxanton, 2,4-đietylthioxanton, 2,4-điisopropylthioxanton, 2,4,6-trimetylbenzoyldiphenylphosphin oxit, metyl phenylglyoxylat, benzyl, và camphorquinon. Để làm chất khơi mào polyme

hóa gốc, một thành phần duy nhất có thể được sử dụng, hoặc hai hoặc nhiều thành phần hơn có thể được sử dụng kết hợp.

Tốt hơn là, chế phẩm nhựa còn có chất tăng tốc hóa rắn ản. Chất tăng tốc hóa rắn ản là hợp chất không hoạt động ở nhiệt độ trong phòng nhưng được kích hoạt bằng cách làm nóng để thực hiện chức năng làm chất tăng tốc hóa rắn. Các ví dụ về chất tăng tốc hóa rắn ản có thể có: hợp chất imidazol là chất rắn ở nhiệt độ bình thường; chất tăng tốc hóa rắn ản trên cơ sở sản phẩm cộng amin kiểu chất rắn phân tán như sản phẩm phản ứng giữa hợp chất amin và hợp chất epoxy (chất tăng tốc hóa rắn ản trên cơ sở sản phẩm cộng amin-epoxy); và sản phẩm phản ứng giữa hợp chất amin và hợp chất isoxyanat hoặc hợp chất urea (chất tăng tốc hóa rắn ản trên cơ sở sản phẩm cộng kiểu urea).

Các ví dụ đại diện về sản phẩm có sẵn trên thị trường của chất tăng tốc hóa rắn ản có thể có, để làm chất tăng tốc hóa rắn ản trên cơ sở sản phẩm cộng amin-epoxy (trên cơ sở sản phẩm cộng amin), “Amicure PN-23” (tên thương mại của Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc.), “Amicure PN-40” (tên thương mại của Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc.), “Amicure PN-50” (tên thương mại của Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc.), “Hardener X-3661S” (tên thương mại của A.C.R. Co., Ltd.), “Hardener X-3670S” (tên thương mại của A.C.R. Co., Ltd.), “Novacure HX-3742” (tên thương mại của Asahi Kasei E-materials Corporation), “Novacure HX-3721” (tên thương mại của Asahi Kasei E-materials Corporation), “Novacure HXA9322HP” (tên thương mại của Asahi Kasei E-materials Corporation), “Novacure HXA3922HP” (tên thương mại của Asahi Kasei Corp.), “Novacure HXA3932HP” (tên thương mại của Asahi Kasei Corp.), “Novacure HXA5945HP” (tên thương mại của Asahi Kasei Corp.), “Novacure HXA9382HP” (tên thương mại của Asahi Kasei Corp.), và “FXR1121” (tên thương mại của T&K TOKA Co., Ltd.). Các ví dụ làm chất tăng tốc hóa rắn ản trên cơ sở sản phẩm cộng kiểu urea có thể có

“Fujicure FXE-1000” (tên thương mại của T&K TOKA Co., Ltd.) và “Fujicure FXR-1030” (tên thương mại của T&K TOKA Co., Ltd.). Tuy nhiên, chất tăng tốc hóa rắn ắc không bị giới hạn ở các ví dụ này. Để làm thành phần (C), một thành phần duy nhất có thể được sử dụng, hoặc hai hoặc nhiều thành phần hơn có thể được sử dụng kết hợp. Chất tăng tốc hóa rắn ắc làm thành phần (C) tốt hơn là chất tăng tốc hóa rắn ắc trên cơ sở sản phẩm cộng amin kiểu chất rắn phân tán từ quan điểm thời hạn làm việc và các đặc tính hóa rắn.

Hàm lượng của chất tăng tốc hóa rắn ắc, so với 100 phần theo khối lượng của chế phẩm nhựa, tốt hơn là từ 0,1 tới 40 phần theo khối lượng từ quan điểm tốc độ hóa rắn và thời hạn làm việc của chế phẩm nhựa.

Chế phẩm nhựa có thể còn có, khi cần, muối than, vật liệu Titan Black, chất độn silic oxit, chất độn alumina, chất độn hoạt thạch, chất độn PTFE, chất liên kết silan, chất bẫy ion, chất làm đều, chất chống oxy hóa, chất khử bọt, chất xúc biến, và/hoặc các phụ gia khác, trong phạm vi không làm hư hại đối tượng theo phương án này. Chế phẩm nhựa có thể còn có chất biến tính độ nhớt, chất làm chậm cháy, dung môi, hoặc chất tương tự. Ở đây, muối than và vật liệu Titan Black có thể được sử dụng làm vật liệu để tạo ra các đặc tính chắn ánh sáng. Từ quan điểm liên quan tới cân bằng giữa các đặc tính chắn ánh sáng và các đặc tính hóa rắn bằng UV (độ sâu hóa rắn), vật liệu Titan Black được ưu tiên sử dụng. Các ví dụ về vật liệu Titan Black có thể có Titan Black 12S (được sản xuất bởi Mitsubishi Materials Electronic Chemicals Co., Ltd.), Titan Black 13M (được sản xuất bởi Mitsubishi Materials Electronic Chemicals Co., Ltd.), Titan Black 13M-C (được sản xuất bởi Mitsubishi Materials Electronic Chemicals Co., Ltd.), NITRBLACK UB-1 (được sản xuất bởi Mitsubishi Materials Electronic Chemicals Co., Ltd.), và Tilack D (được sản xuất bởi Ako Kasei Co., Ltd.). Vật liệu Titan Black được đặc biệt ưu tiên là Titan Black 13M. Ngoài ra, khi sản phẩm đã hóa rắn của chế phẩm nhựa theo phương án này

có Tg thấp hơn hoặc bằng 50°C , hoạt thạch có thể được sử dụng để cải thiện độ bền va đập rơi. Do đó, chế phẩm nhựa theo phương án này tốt hơn là có hoạt thạch. Hàm lượng của hoạt thạch, so với 100 phần theo khối lượng của chế phẩm nhựa, tốt hơn là từ 5 tới 20 phần theo khối lượng, tốt hơn nữa là từ 5 tới 15 phần theo khối lượng.

Chế phẩm nhựa có thể thu được, ví dụ, bằng cách khuấy, làm nóng chảy, trộn, và/hoặc phân tán theo cách đồng thời hoặc riêng biệt thành phần (A) với thành phần (C), các phụ gia khác, và chất tương tự trong khi thực hiện xử lý nhiệt khi cần. Thiết bị để thực hiện các hoạt động trộn, khuấy, phân tán, hoặc hoạt động tương tự không bị giới hạn cụ thể. Các ví dụ về thiết bị như vậy sẽ được sử dụng có thể bao gồm máy nhào, máy trộn Henschel, máy nghiền ba trục, máy nghiền bi, máy trộn vệ tinh, và máy nghiền hạt được trang bị bộ khuấy và bộ làm nóng. Các thiết bị này cũng có thể được sử dụng trong kết hợp thích hợp.

Chế phẩm nhựa thu được theo cách này có các đặc tính hóa rắn bằng ánh sáng và các đặc tính hóa rắn bằng nhiệt. Khi chế phẩm nhựa được sử dụng trong môđun cảm biến ảnh, nhiệt độ hóa rắn bằng nhiệt của chế phẩm nhựa tốt hơn là từ 70 tới 80°C .

Chế phẩm nhựa theo phương án này có thể được sử dụng làm, ví dụ, chất kết dính để liên kết các thành phần với nhau hoặc vật liệu của nó.

Chất kết dính

Chất kết dính theo phương án này có chế phẩm nhựa nêu trên. Chất kết dính này cho phép liên kết có lợi với các chất dẻo kỹ thuật, gốm, và kim loại.

Sản phẩm đã hóa rắn của chế phẩm nhựa

Sản phẩm đã hóa rắn của chế phẩm nhựa theo phương án này là sản phẩm đã hóa rắn của chế phẩm nhựa nêu trên.

Thiết bị bán dẫn và linh kiện điện tử

Thiết bị bán dẫn theo phương án này có sản phẩm đã hóa rắn của chế phẩm nhựa nêu trên. Do đó, thiết bị bán dẫn nêu trên có độ tin cậy chống ẩm cao. Linh kiện điện tử theo phương án này có thiết bị bán dẫn nêu trên. Do đó, linh kiện điện tử này có độ tin cậy chống ẩm cao.

Các ví dụ thực hiện

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả bằng các ví dụ thực hiện cụ thể. Tuy nhiên, công nghệ theo sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ thực hiện này. Cần lưu ý rằng trong các ví dụ thực hiện sau đây, phần và % lần lượt biểu thị phần theo khối lượng và % theo trọng lượng, trừ khi xác định khác đi.

Để làm sản phẩm (A1) M7100 của thành phần (A), polyeste acrylat (tên sản phẩm: M7100, đương lượng acrylat: 152 g/eq) được sản xuất bởi Toagosei Co., Ltd. được sử dụng.

Để làm sản phẩm (A2) DCP-A của thành phần (A), đimetylol-trixyclodecan diacrylat (tên sản phẩm: Light Acrylate DCP-A, đương lượng acrylat: 188 g/eq) được sản xuất bởi Kyoisha Chemical Co., Ltd. được sử dụng.

Để làm sản phẩm (B1) PEPT của thành phần (B), nhựa thiol (tên sản phẩm: PEPT, đương lượng thiol: 124 g/eq) được sản xuất bởi SC Organic Chemical Co., Ltd. được sử dụng.

Để làm sản phẩm (B2) C3 TS-G của thành phần (B), dẫn xuất glycoluril (tên sản phẩm: C3 TS-G, đương lượng thiol: 114 g/eq) được sản xuất bởi Shikoku Chemicals Corporation được sử dụng.

Để làm sản phẩm (B3) PEMT của thành phần (B), pentaerytritol tetrakis(3-mercaptopropionat) (tên sản phẩm: PEMP, đương lượng thiol: 128 g/eq) được sản xuất bởi SC Organic Chemical Co., Ltd. được sử dụng.

Để làm canxi carbonat 99,99% của thành phần (C), (tên sản phẩm: CS4NA, kích thước hạt trung bình: <0,5 μm) được sản xuất bởi Ube Material Industries, Ltd. được sử dụng.

Để làm canxi carbonat 98% của thành phần (C'), canxi carbonat (tên sản phẩm: Whiton SB red, kích thước hạt trung bình: 1,8 μm) được sản xuất bởi Shiraishi Kogyo Kaisha, Ltd. được sử dụng.

Để làm silic oxit của thành phần (C''), silic oxit (tên sản phẩm: SO-E2, kích thước hạt trung bình: 0,6 μm) được sản xuất bởi Admatechs Company Limited được sử dụng.

Để làm magie hydroxit của thành phần (C'''), magie hydroxit (tên sản phẩm: UD-653, kích thước hạt trung bình: $\leq 10 \mu\text{m}$) được sản xuất bởi Ube Material Industries, Ltd. được sử dụng.

Để làm nhôm hydroxit của thành phần (C'''), nhôm hydroxit (tên sản phẩm: C-301N, kích thước hạt trung bình: 1,5 μm) được sản xuất bởi Sumitomo Chemical Company, Limited được sử dụng.

Để làm chất khơi mào polyme hóa gốc của các chất khác, 2,4,6-trimetylbenzoyl-điphenyl-phosphin oxit (tên sản phẩm: IRGACURE TPO) được sản xuất bởi BASF SE được sử dụng.

Để làm chất tăng tốc hóa rắn ản, chất tăng tốc hóa rắn ản kiểu chất rắn phân tán trên cơ sở sản phẩm cộng amin-epoxy (tên sản phẩm: FXR1211) được sản xuất bởi T&K TOKA Co., Ltd. được sử dụng.

Để làm hoạt thạch, hoạt thạch (tên sản phẩm: 5000PJ, kích thước hạt trung bình: 4 μm) được sản xuất bởi Matsumura Sangyo Co., Ltd. được sử dụng.

Để làm chất liên kết silan, 3-glyxidoxypropyltrimetoxysilan (tên sản phẩm: KBM-403) được sản xuất bởi Shin-Etsu Silicone được sử dụng.

Các Ví dụ thực hiện 1 tới 9 và các Ví dụ so sánh 1 tới 4

Các chất kết dính có chế phẩm nhựa được chuẩn bị bằng cách sử dụng máy nghiền ba trục với các công thức được minh họa trên các Bảng 1 và 2.

Độ bền cắt

Nền SUS được in với từng chất kết dính. Kích thước vết phủ là 2 mm ϕ . Trên chất kết dính đã in, miếng mẫu alumina có kích thước 3,2 mm $\times$ 1,6 mm và độ dày 0,45 mm được bố trí. Điều kiện hóa rắn là chiếu UV với lượng 2000 mJ/cm² (bước sóng UV: 365 nm, đèn LED) và sau đó thiết lập điều kiện 80°C/60 phút trong máy sấy thổi gió.

Mẫu thử thu được theo cách này được đưa vào thử nghiệm nôi áp suất (sau đây gọi tắt là thử nghiệm PCT) (ở áp suất 202 kPa (2 at), nhiệt độ 121°C, độ ẩm tương đối 100%, thời gian 20 giờ). Sau đó, bằng cách sử dụng thiết bị kiểm tra Bondtester đa dụng “DAGE 4000” được sản xuất bởi Dage Co., miếng mẫu alumina được đặt tải trọng. Tiếp đó, đo ứng suất cắt (N) khi miếng mẫu bị bong. Phép đo như vậy được thực hiện 10 lần đối với một mẫu thử. Trị số trung bình của 10 giá trị đo được tính toán làm trị số đo của độ bền cắt sau khi kiểm tra khả năng chống ẩm. Tốt hơn là, độ bền cắt lớn hơn hoặc bằng 50 N. Bảng 1 và Bảng 2 thể hiện kết quả đo (kết quả đánh giá) của độ bền cắt.

Độ bền chống bong

Đối với các Ví dụ thực hiện 1, 5, 8, và 9, độ bền chống bong được đo. Một nền dưới (tấm thủy tinh trơn nhẵn có kích thước: 40 mm $\times$ 60 mm và độ dày 0,3 mm) được phủ bằng chế phẩm nhựa để thu được vết phủ có kích thước: 20 mm $\times$ 60 mm và độ dày 50 μ m. Trên nền dưới, nền trên (là dải SUS-304 (có độ dày 20 μ m, độ rộng 5 mm, độ dài 50 mm)) được bố trí trong khi chú ý để không đưa vào các bọt khí. Theo cách này, chuẩn bị năm mẫu thử, trong đó từng mẫu thử có vết chất kết dính có kích thước 5 mm $\times$ 20 mm. Khi hóa rắn, mặt sau của mẫu thử được chiếu bằng tia UV với lượng chiếu xạ là 2000 mJ/cm² (bước sóng UV: 365 nm, đèn LED). Sau đó, mẫu thử được hóa rắn trong máy sấy thổi gió ở điều kiện 80°C/60 phút.

Sau đó, bằng cách sử dụng một máy kiểm tra độ bám dính (thiết bị đo tải LTS-500N-S100 được sản xuất bởi Minebea Co., Ltd., và bộ gá đo

độ bám dính 90°), nền trên của mẫu thử được giữ, và được làm bong một chút ở một đầu của sản phẩm đã hóa rắn ở nhiệt độ trong phòng. Sau đó, nền trên được làm bong ở các điều kiện: 90° , tốc độ kéo: 50 mm/phút, và khoảng cách kéo: 15 mm. Lúc này, mẫu thử đi theo nền với cùng khoảng cách theo phương nằm ngang. Giá trị trung bình của lực cần thiết cho trạng thái bong khi khoảng cách kéo từ 5 tới 15 mm được tính toán làm độ bền chống bong. Bảng 3 thể hiện kết quả đo của độ bền chống bong.

Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T_g)

Từng chế phẩm nhựa theo các Ví dụ thực hiện 1, 5, 8 và 9 được kẹp giữa hai tấm thủy tinh (tấm trơn nhẵn có kích thước: 40 mm $\times$ 60 mm và độ dày 0,3 mm sao cho độ dày màng sau khi hóa rắn là $500 \pm 100 \mu\text{m}$). Do đó, lớp phủ được tạo ra. Khi hóa rắn chế phẩm nhựa, lớp phủ này được chiếu bằng tia UV với lượng chiếu xạ là 2000 mJ/cm² (bước sóng UV: 365 nm, đèn LED). Sau đó, các tấm thủy tinh chứa lớp phủ được để trong máy sấy thổi gió ở điều kiện 80°C/60 phút. Lớp phủ này không bị bong ra khỏi các tấm thủy tinh. Sau đó, lớp phủ được cắt bằng một cơ cấu cắt thành kích thước định trước (5 mm $\times$ 40 mm). Cần lưu ý rằng các mép cắt được hoàn thiện bằng giấy ráp sao cho chúng trở nên nhẵn. Lớp phủ này được đo ở tần số 10 Hz bằng phương pháp kéo theo tiêu chuẩn JIS C6481, bằng cách sử dụng máy phân tích cơ nhiệt động (DMA) được sản xuất bởi Seiko Instruments Inc. Giá trị của đỉnh tan δ được tính toán làm T_g . Bảng 3 thể hiện kết quả đo của T_g .

Độ bền va đập rơi

(i) Từng chế phẩm nhựa (các mẫu) theo các Ví dụ thực hiện 1, 5, 8 và 9 được sử dụng làm chất kết dính trên nền SUS. Kích thước áp dụng được thiết lập là độ rộng: 9 mm, độ dài: 9 mm và độ dày: 0,3 mm.

(ii) Trên mẫu áp dụng, khối phủ Ni được bố trí để tạo ra một mẫu thử.

(iii) Mẫu thử được đặt trong lò làm nóng tới nhiệt độ 80°C, và mẫu được làm nóng và được hóa rắn trong 60 phút.

(iv) Sau khi mẫu được làm nóng và được hóa rắn, mẫu thử được lấy ra khỏi lò. Bằng cách sử dụng một máy kiểm tra va đập rơi (được sản xuất bởi Hitachi Technologies and Services, Ltd.), độ bền va đập rơi của mẫu thử được đo ở nhiệt độ trong phòng. Trong phép đo này, mẫu thử được thả rơi từ các độ cao thay đổi. Độ cao khi khối phủ Ni của mẫu thử không bị bong ra khỏi tấm SUS do va đập liên quan tới thử rơi được tính toán làm giá trị đo được (đơn vị: mm) biểu thị độ bền va đập rơi của mẫu thử. Trước tiên, mẫu thử được thả rơi từ độ cao 200 mm, và tiếp đó độ cao được tăng thêm 100 mm cho đến khi tiến đến 500 mm. Khi độ cao là 500 mm hoặc lớn hơn, độ cao này được tăng thêm 50 mm. Từ mỗi độ cao, mẫu thử được thả rơi năm lần. Nếu khối phủ Ni không bị bong ra khỏi tấm SUS, độ cao được tăng để tiếp tục phép đo. Bảng 3 thể hiện kết quả đo của độ bền va đập rơi.

Bảng 1

		Ví dụ thực hiện 1	Ví dụ thực hiện 2	Ví dụ thực hiện 3	Ví dụ thực hiện 4	Ví dụ thực hiện 5	Ví dụ thực hiện 6
	(A1) M7100	25,5	0,0	19,0	26,5	25,5	25,0
	(A2) DCP-A	25,5	50,0	19,0	26,5	25,5	25,0
	(B1) PEPT	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	36,0
	(B2) C3 TS-G	35,0	36,0	25,0	36,0	25,0	0,0
	(B3) PEMP	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Canxi carbonat 99,99%	10,0	10,0	33,0	7,0	10,0	10,0
	Canxi carbonat 98%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Silic oxit	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Magie hydroxit	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Nhôm hydroxit	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Chất khơi mào polyme hóa gốc	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Các thành phần khác	Chất tăng tốc hóa rắn ăn	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Chất liên kết silan	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Tổng	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Kết quả đánh giá	PCT, độ bền cắt sau 20 giờ (đơn vị: N)	120	120	120	80	100	90

Bảng 2

		Ví dụ thực hiện 7	Ví dụ thực hiện 8	Ví dụ thực hiện 9	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4
Thành phần (A)	(A1) M7100	19,0	23,0	22,5	25,5	25,5	25,5	25,5
	(A2) DCP-A	19,0	23,0	22,5	25,5	25,5	25,5	25,5
Thành phần (B)	(B1) PEPT	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	(B2) C3 TS-G	0,0	30,0	22,0	35,0	35,0	35,0	35,0
	(B3) PEMP	28,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Thành phần (C)	Canxi carbonat 99,99%	30,0	10,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Thành phần (C')	Canxi carbonat 98%	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0
Thành phần (C'')	Silic oxit	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0
Thành phần (C''')	Magie hydroxit	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0
Thành phần (C''')	Nhôm hydroxit	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0
Các thành phần khác	Chất khơi mào polyme hóa gốc	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Chất tăng tốc hóa rắn ăn	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Hoạt thạch	0,0	10,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Chất liên kết silan	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Tổng	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Kết quả đánh giá	PCT, độ bền cắt sau 20 giờ (đơn vị: N)	60	120	100	40	10	20	10

Bảng 3

	Ví dụ thực hiện 1	Ví dụ thực hiện 5	Ví dụ thực hiện 8	Ví dụ thực hiện 9
Độ bền chống bong (đơn vị: N/mm)	1	8	1	8
Tg (đơn vị: °C)	75	45	75	45
Độ bền va đập rơi (đơn vị: mm)	200	600	200	1300

Như có thể hiểu được từ Bảng 1 và Bảng 2, theo tất cả các Ví dụ thực hiện 1 tới 9, độ bền cắt sau khi kiểm tra khả năng chống ẩm ở mức cao, và độ tin cậy chống ẩm ở mức cao. Trái lại, độ bền cắt sau khi kiểm tra khả năng chống ẩm ở mức thấp, và hơn nữa, độ tin cậy chống ẩm ở mức thấp theo tất cả các Ví dụ so sánh bao gồm Ví dụ so sánh 1 trong đó thành phần (C') được sử dụng để thay cho thành phần (C), Ví dụ so sánh 2 trong đó thành phần (C'') được sử dụng để thay cho thành phần (C), Ví dụ so sánh 3 trong đó thành phần (C'') được sử dụng để thay cho thành phần (C), và Ví dụ so sánh 4 trong đó thành phần (C''') được sử dụng để thay cho thành phần (C).

Ngoài ra, như hiểu được từ Bảng 3, độ bền chống bong trong các Ví dụ thực hiện 5 và 9 trong đó hợp chất glycoluril và thiol được biểu diễn bằng Công thức hóa học chung (4) được sử dụng kết hợp làm thành phần (B) là cao hơn so với trong Ví dụ thực hiện 1 trong đó hợp chất glycoluril được sử dụng riêng. Hơn nữa, độ bền va đập rơi là đặc biệt tốt trong Ví dụ thực hiện 9 có giá trị Tg thấp hơn hoặc bằng 50°C và có hoạt thạch.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Chế phẩm nhựa theo sáng chế là chế phẩm nhựa có độ tin cậy chống ẩm cao sau khi hóa rắn (cụ thể là, độ bền cắt cao sau khi kiểm tra khả năng chống ẩm), có thể hóa rắn được ở nhiệt độ thấp, và có các đặc tính hóa rắn bằng ánh sáng và các đặc tính hóa rắn bằng nhiệt. Chế phẩm nhựa này là đặc biệt hữu ích khi sử dụng cụ thể làm chất kết dính.

Yêu cầu bảo hộ

1. Chế phẩm nhựa bao gồm các thành phần:

(A) nhựa (met)acrylat đa chức;

(B) nhựa thiol đa chức; và

(C) chất độn canxi carbonat có độ tinh khiết lớn hơn hoặc bằng 99%.

2. Chế phẩm nhựa theo điểm 1, trong đó thành phần (B) là nhựa thiol đa chức không có liên kết este trong phân tử.

3. Chế phẩm nhựa theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thành phần (B) có từ 50 tới 100 phần theo khối lượng của hợp chất glycoluril so với 100 phần theo khối lượng của thành phần (B).

4. Chế phẩm nhựa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 3, trong đó thành phần (B) có nhựa thiol đa chức có liên kết este trong phân tử.

5. Chế phẩm nhựa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 4, trong đó chế phẩm nhựa này còn có hoạt thạch.

6. Chất kết dính là chế phẩm nhựa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 5.

7. Sản phẩm đã hóa rắn của chế phẩm nhựa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 5.

8. Thiết bị bán dẫn có sản phẩm đã hóa rắn theo điểm 7.

9. Linh kiện điện tử có thiết bị bán dẫn theo điểm 8.