(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) **1-0021009**

(51)[7] **C08L 83/07**, C08G 77/20, 77/50, C08K 3/00, 5/14, 5/5425, C08L 83/14

(13) **B**

(21) 1-2012-03837
(22) 06.06.2011
(86) PCT/JP2011/062967 06.06.2011
(87) WO2011/155459A1 15.12.2011
(30) 2010-133878 11.06.2010 JP
(45) 27.05.2019 374
(43) 27.05.2013 302
(73) ADEKA CORPORATION (JP)
2-35, Higashiogu 7-chome, Arakawa-ku, Tokyo 116-8554 Japan
(72) SAITO, Masako (JP), HIRATSUKA, Ichiro (JP), WADA, Masahiro (JP), CHIBA, Ryota (JP), KANAZAWA, Takuya (JP), YOSHIOKA, Osamu (JP), TSUKAMOTO, Takehito (JP), TODA, Junko (JP)
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) CHẾ PHẨM HÓA RẮN CHỨA SILIC, SẢN PHẨM HÓA RẮN CỦA CHẾ PHẨM HÓA RẮN CHỨA SILIC VÀ TẤM NỀN KHUNG DẪN ĐƯỢC TẠO RA TỪ CHẾ PHẨM HÓA RẮN CHỨA SILIC

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm hóa rắn chứa silic chứa 100 phần theo khối lượng polyme chứa silic có khối lượng phân tử trung bình khối Mw nằm trong khoảng từ 3000 đến 100000, 0 đến 200 phần theo khối lượng của tiền chất polyme chứa hai hoặc nhiều nhóm Si-H trong một phân tử, 0 đến 30 phần theo khối lượng của hợp chất siloxan vòng chứa hai hoặc nhiều liên kết đôi cacbon-cacbon có khả năng phản ứng với các nhóm Si-H trong một phân tử, 0,0001 đến 10 phần theo khối lượng peroxit hữu cơ và từ 0 đến 1,0 phần theo khối lượng của chất xúc tác kim loại, và 10 đến 1500 phần theo khối lượng của chất độn. Sáng chế cũng đề cập đến sản phẩm hóa rắn của chế phẩm hóa rắn chứa silic và tấm nền khung dẫn được tạo ra từ chế phẩm hóa rắn chứa silic.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm hóa rắn chứa silic và sản phẩm hóa rắn được tạo ra bằng cách hóa rắn chế phẩm này. Chế phẩm hóa rắn chứa silic và sản phẩm hóa rắn của nó theo sáng chế là hữu hiệu để làm các vật liệu dùng cho các chất bán dẫn, cụ thể là các cấu kiện dùng cho đèn LED và các linh kiện tương tự, các tấm nền khung dẫn và các vật liệu tương tự.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các nghiên khác nhau đã được thực hiện cho các hợp chất chứa silic, và các hợp chất polysiloxan, cụ thể là các nhựa silicon, thường được sử dụng trong các ngành công nghiệp. Tuy nhiên, mặc dù các nhựa silicon có các đặc tính chịu nhiệt và tính dẻo rất tốt, nhưng việc sử dụng nó bị hạn chế do các vấn đề ô nhiễm trong các bước sản xuất các linh kiện điện tử và tương tự vì chúng chứa quá nhiều các thành phần khí thải (các thành phần bay hơi).

Ngoài ra, vì các vật liệu khác nhau được sử dụng theo sự phát triển của các kỹ thuật trong lĩnh vực thông tin điện tử trong những năm gây đây cần có hiệu năng cao, nên các vật liệu có các đặc tính chịu nhiệt và vật lý rất tốt và các đặc tính về điện mà ứng dụng các đặc tính có lợi của silic đã được nghiên cứu. Trong số này, các kỹ thuật khác nhau để sản xuất các hợp chất hữu tích bằng cách áp dụng phản ứng hydro-silic hóa của các hợp chất silic được nghiên cứu. Ngoài ra, các bước in litô thường được sử dụng trong các bước sản xuất các linh kiện trong lĩnh vực thông tin điện tử, và như vậy đặc tính chịu bazơ và đặc tính chịu dung môi cao đã dần phải cần đến. Do đó, các vật liệu mà thỏa mãn các đặc tính chịu nhiệt và đặc tính chống nứt vỡ cao đồng thời trong khi giữ đặc tính chịu bazơ và đặc tính chịu dung môi cao đã dần phải cần đến. Để đáp ứng những

yêu cầu này, các chế phẩm hóa rắn chứa silic khác nhau đã được đề xuất (chẳng hạn, xem các tài liệu sáng chế từ 1 đến 7).

Tuy nhiên, các kỹ thuật như được đề xuất trong các tài liệu này lần lượt có các đặc điểm riêng biệt nhưng không đáp ứng được yêu cầu theo quan điểm về các đặc tính chịu nhiệt, đặc tính chịu ánh sáng, đặc tính chống nứt vỡ, đặc tính hóa màu và tương tự, là cần thiết đối với các vật liệu trong lĩnh vực thông tin điện tử trong những năm gần đây.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Patent Mỹ số 5645941

Tài liệu sáng chế 2: Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP 8-73743 A

Tài liệu sáng chế 3: JP 2004-107577-A

Tài liệu sáng chế 4: JP 2005-68295-A

Tài liệu sáng chế 5: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2009/012256

Tài liệu sáng chế 6: JP 2007-332259-A

Tài liệu sáng chế 7: JP 2009-120732-A.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần giải quyết bởi sáng chế

Do đó, sáng chế nhằm đề xuất chế phẩm hóa rắn chứa silic mà có các đặc tính chịu nhiệt, đặc tính chịu ánh sáng, đặc tính chống nứt vỡ và độ bền cơ học rất tốt và như vậy hữu ích được dùng làm các vật liệu điện, điện tử và các vật liệu tương tự.

Cách thức giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu sâu rộng để giải quyết vấn đề nêu trên, và vì vậy tập trung vào cấu trúc và tiền chất polyme của hợp chất chứa silic cụ thể và đã hoàn thành sáng chế.

Đó là, sáng chế đề xuất chế phẩm hóa rắn chứa silic, trong đó chế phẩm này chứa:

thành phần (A) là, 100 phần theo khối lượng polyme chứa silic có khối lượng phân tử trung bình khối từ 3000 đến 100000, mà thu được bằng cách thủy phân-ngưng tụ hỗn hợp silan hữu cơ chứa từ 5 đến 50% mol của một hoặc nhiều loại (a) silan hữu cơ được thể hiện bằng công thức (1-1) dưới đây, từ 0 đến 50% mol của một hoặc nhiều loại (b) silan hữu cơ được thể hiện bằng công thức (1-2) dưới đây, từ 0 đến 40% mol của một hoặc nhiều loại (c) silan hữu cơ được thể hiện bằng công thức (1-3) dưới đây và từ 0 đến 50% mol của một hoặc nhiều loại (d) silan hữu cơ được thể hiện bằng công thức (1-4) dưới đây, trong đó tổng của silan hữu cơ (b) và silan hữu cơ (c) là từ 5 đến 60% mol;

thành phần (B) là, từ 0 đến 200 phần theo khối lượng tiền chất polyme chứa hai nhóm Si-H hoặc nhiều hơn trong một phân tử, thu được bằng phản ứng hydro-silic hóa của một hoặc nhiều loại được lựa chọn từ (α) hợp chất siloxan vòng được thể hiện bằng công thức (2) dưới đây và một hoặc nhiều loại được lựa chọn từ (β) hợp chất được thể hiện bằng công thức (3) hoặc (3') dưới đây;

thành phần (C) là, từ 0 đến 30 phần theo khối lượng hợp chất siloxan vòng chứa hai liên kết đôi cacbon-cacbon hoặc nhiều hơn có khả năng phản ứng với các nhóm Si-H trong một phân tử;

thành phần (D) là, từ 0,0001 đến 10 phần theo khối lượng peroxit hữu cơ và từ 0 đến 1,0 phần theo khối lượng chất xúc tác kim loại, và

thành phần (E) là, từ 10 đến 1500 phần theo khối lượng chất độn.

Công thức hóa học 1

R^1SiX_3 (1-1)

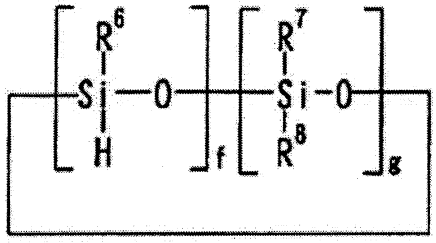
R^2SiX_3 (1-2)

$R^3R^4SiX_2$ (1-3)

R^5SiX_3 (1-4)

trong đó R^1 là nhóm alkenyl có 2 đến 6 nguyên tử cacbon, R^2 là nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, và R^3 và R^4 mỗi nhóm độc lập là nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, nhóm alkenyl có 2 đến 6 nguyên tử cacbon hoặc nhóm phenyl tùy ý được thế bằng nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, trong đó ít nhất là một trong số R^2, R^3 và R^4 là nhóm metyl, R^5 là nhóm phenyl tùy ý được thế bằng nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, và X là nhóm hydroxyl, nhóm alkoxy có 1 đến 6 nguyên tử cacbon hoặc nguyên tử halogen,

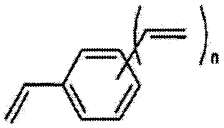
Công thức hóa học 2



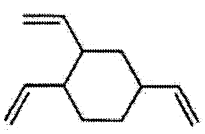
(2)

trong đó trong công thức (2), R^6, R^7 và R^8 mỗi nhóm độc lập là nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon hoặc nhóm phenyl tùy ý được thế bằng nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, trong đó các R^6 có số f có thể là giống nhau hoặc khác nhau và các R^7 có số g và các R^8 có số g mỗi nhóm cũng có thể là giống nhau hoặc khác nhau, f là số từ 2 đến 10, g là số từ 0 đến 8, và $f+g \geq 2$,

Công thức hóa học 3



(3)



(3')

trong đó trong công thức (3), n là 1 hoặc 2,

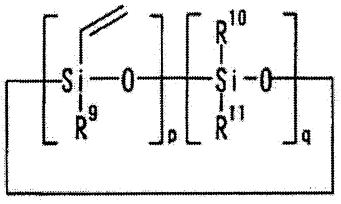
Ngoài ra, sáng chế đề xuất chế phẩm hóa rắn chứa silic theo điểm 1, trong đó R^2 là nhóm metyl trong công thức (1-2), và R^3 và R^4 là các nhóm phenyl tùy ý được thế bằng nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon trong công thức (1-3).

Ngoài ra, sáng chế đề xuất chế phẩm hóa rắn chứa silic theo điểm 1, trong đó R^2 là nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon trong công thức (1-2), và R^3 là nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon và R^4 là nhóm phenyl tùy ý được thế bằng nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon trong công thức (1-3).

Ngoài ra, sáng chế đề xuất chế phẩm hóa rắn chứa silic theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó hàm lượng của thành phần (B) so với 100 phần theo khối lượng của thành phần (A) là từ 10 đến 200 phần theo khối lượng.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất chế phẩm hóa rắn chứa silic theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó siloxan vòng (C) là siloxan vòng được thể hiện bằng công thức (4) dưới đây.

Công thức hóa học 4



(4)

trong đó trong công thức (4), R^9, R^{10} và R^{11} mỗi nhóm độc lập là nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon hoặc nhóm phenyl tùy ý được thế bằng nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, trong đó các R^9 có số p có thể là giống nhau hoặc khác nhau, và các R^{10} có số q và các R^{11} có số q cũng có thể là giống nhau hoặc khác nhau, p là số từ 2 đến 10, q là số từ 0 đến 8, và $p + q \geq 2$.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất sản phẩm hóa rắn thu được bằng cách hóa rắn chế phẩm hóa rắn chứa silic theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED bao gồm khung dẫn và thân đúc nhựa, trong đó thân đúc nhựa được tạo ra từ chế phẩm hóa rắn chứa silic theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất thiết bị phát sáng LED bao gồm tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED theo điểm 7.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Sáng chế có thể tạo ra chế phẩm hóa rắn chứa silic trong đó sản phẩm hóa rắn thu được từ đó có các đặc tính chịu nhiệt, đặc tính chịu ánh sáng, đặc tính chống nứt vỡ và độ bền cơ học rất tốt và do đó hữu tích dùng là các vật liệu bịt kín như là các cấu kiện dùng cho linh kiện phát sáng LED. Chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế cũng có khả năng hóa rắn tốt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1(a1) là hình vẽ thể hiện ví dụ về cấu tạo tổng thể của tấm nền khung dẫn dùng cho thiết bị phát sáng LED của sáng chế, trong đó hình vẽ này thể hiện bề mặt của phía mà trên đó phần lõm tạo ra trên khung dẫn được mở ra.

FIG.1(a2) là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về cấu tạo tổng thể của tấm nền khung dẫn dùng cho thiết bị phát sáng LED của sáng chế.

FIG.1(b) là hình vẽ thể hiện bề mặt sau của tấm nền khung dẫn được thể hiện trên FIG.1(a1).

FIG.1(c) là hình vẽ thể hiện ví dụ khác nữa về cấu tạo tổng thể của tấm nền khung dẫn dùng cho thiết bị phát sáng LED của sáng chế.

FIG.2(1) là hình vẽ mặt cắt ngang phóng đại riêng phần của tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED được thể hiện trên FIG.1(a1).

FIG.2(2) là hình vẽ mặt cắt ngang phóng đại riêng phần của tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED được thể hiện trên FIG.1(a2).

FIG.2(3) là hình vẽ thể hiện một ví dụ được cải biến của phần được thể hiện trên FIG.2(1).

FIG.2(4) là hình vẽ thể hiện một ví dụ được cải biến của phần được thể hiện trên FIG.2(2).

FIG.3(a) là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện vật liệu tấm nền mà chất cản quang được phủ đó được sử dụng để sản xuất tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED được thể hiện trên FIG.1(a1).

FIG.3(b) là hình vẽ mặt cắt ngang phóng đại riêng phần thể hiện trạng thái trong đó bước tạo ra mẫu hình lớp cản đã được hoàn thành khi sản xuất tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED được thể hiện trên FIG.1(a1).

FIG.3(c) là hình vẽ mặt cắt ngang phóng đại riêng phần thể hiện trạng thái trong đó bước tạo ra các phần nhô cao đã được hoàn thiện khi sản xuất tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED được thể hiện trên FIG.1(a1).

FIG.3(d) là hình vẽ mặt cắt ngang phóng đại riêng phần thể hiện trạng thái trong đó bước tạo ra thân đúc nhựa đã được hoàn thiện khi sản xuất tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED được thể hiện trên FIG.1(a1).

FIG.3(e) là hình vẽ mặt cắt ngang phóng đại riêng phần của tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED thu được sau khi hoàn thiện bước tạo ra lớp mạ khi sản xuất tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED được thể hiện trên FIG.1(a1).

FIG.4(1) là hình vẽ mặt cắt ngang phóng đại riêng phần của thiết bị phát sáng LED được tạo ra bằng cách lắp linh kiện phát sáng LED lên tấm nền khung dẫn cho linh kiện phát sáng LED được thể hiện trên FIG.1(a1) và hàn kín thiết bị này bằng nhựa hàn kín.

FIG.4(2) là hình vẽ thể hiện một ví dụ được cải biến của thiết bị phát sáng LED được thể hiện trên FIG.4(1).

FIG.4(3) là hình vẽ mặt cắt ngang phóng đại riêng phần thể hiện ví dụ khác về thiết bị phát sáng LED bao gồm tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây chế phẩm hóa rắn chứa silic và sản phẩm hóa rắn được tạo ra bằng cách hóa rắn chế phẩm của sáng chế sẽ được giải thích chi tiết.

Trước tiên, polyme chứa silic là thành phần (A) được nêu ở trên sẽ được giải thích.

Polyme chứa silic của thành phần (A) được nêu ở trên có khối lượng phân tử trung bình khối nằm trong khoảng từ 3000 đến 100000, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 8000 đến 50000, tốt ngoài ra là nằm trong khoảng từ 15000 đến 25000 theo đương lượng polystyren. Khi khối lượng phân tử trung bình khối của polyme chứa silic thấp hơn 3000, các đặc tính vật lý mong muốn không thể thu được (giảm nhiệt độ tổn thất trọng lượng do nhiệt), ngược lại khi khối lượng phân tử trung bình khối cao hơn 100000, polyme chứa silic không nóng chảy ở nhiệt độ xử lý trong khi đúc chuyển, hoặc nếu nóng chảy, nhựa có tính chảy thấp ở độ nhớt cao và do đó khả năng đúc bị giảm.

Polyme chứa silic của thành phần (A) được nêu ở trên có thể thu được bằng cách thủy phân-ngưng tụ hỗn hợp silan hữu cơ chứa từ 5 đến 50% mol của silan hữu cơ (a) được thể hiện bằng công thức (1-1) được nêu ở trên, từ 0 đến 50% mol của silan hữu cơ (b) được thể hiện bằng công thức (1-2) được nêu ở trên, từ 0 đến 40% mol của silan hữu cơ (c) được thể hiện bằng công thức (1-3) được nêu ở trên và từ 0 đến 50% mol của silan hữu cơ (d) được thể hiện bằng công thức (1-4) được nêu ở trên, trong đó tổng của silan hữu cơ (b) và silan hữu cơ (c) là từ 5 đến 60% mol. Trong hỗn hợp silan hữu cơ được nêu ở trên, silan hữu cơ (a) tốt hơn là từ 10 đến 40% mol, silan hữu cơ (b) tốt hơn là từ 20 đến 40% mol, silan hữu cơ (c) tốt hơn là từ 10 đến 25% mol, và silan hữu cơ (d) tốt hơn là từ 5 đến 45% mol. Tổng của silan hữu cơ (b) và silan hữu cơ (c) tốt hơn là từ 25 đến 55% mol. Ngoài ra, tốt hơn là các silan hữu cơ có trong hỗn hợp

silan hữu cơ được nêu ở trên chỉ là bốn thành phần của các silan hữu cơ (a), (b), (c) và (d).

Trong polyme chứa silic của thành phần (A) được nêu ở trên, bốn loại thành phần cấu thành được thể hiện bởi ($R^1SiO_{3/2}$), ($R^2SiO_{3/2}$), (R^3R^4SiO) và ($R^5SiO_{3/2}$) thu được từ các silan hữu cơ (a), (b), (c) và (d), lần lượt, liên kết ngẫu nhiên theo hai hoặc ba chiều, và các đầu cuối của chúng mỗi đầu là nhóm OH hoặc X. X là nhóm thu được từ silan hữu cơ (a), (b), (c) hoặc (d).

Được cho rằng ($R^1SiO_{3/2}$) được nêu ở trên cũng bao gồm ($R^1SiX'O_{2/2}$), ($R^2SiO_{3/2}$) được nêu ở trên cũng bao gồm ($R^2SiX'O_{2/2}$), và ($R^5SiO_{3/2}$) được nêu ở trên cũng bao gồm ($R^5SiX'O_{2/2}$). X' là giống như X nằm trong mỗi nhóm trong số các silan hữu cơ (a), (b) và (d), hoặc là nhóm OH.

Trong công thức (1-1) được nêu ở trên, các ví dụ về nhóm alkenyl có 2 đến 6 nguyên tử cacbon được thể hiện bằng R^1 có thể bao gồm nhóm vinyl, nhóm 2-propenyl, nhóm 3-butenyl và tương tự. R^1 tốt hơn là nhóm vinyl.

Trong công thức (1-2) được nêu ở trên, nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon được thể hiện bằng R^2 có thể là nhóm alkyl mạch thẳng, mạch nhánh hoặc vòng, và các ví dụ cụ thể có thể bao gồm nhóm metyl, nhóm etyl, nhóm propyl, nhóm isopropyl, nhóm butyl, nhóm s-butyl, nhóm t-butyl, nhóm isobutyl, nhóm amyl, nhóm isoamyl, nhóm t-amyl, nhóm hexyl, nhóm xyclohexyl và tương tự. R^2 tốt hơn là nhóm metyl.

Trong công thức (1-3) được nêu ở trên, các ví dụ về nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon được thể hiện bằng R^3 và R^4 và nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon nhờ đó các nhóm phenyl được thể hiện bằng R^3 và R^4 có thể được thế vào có thể bao gồm các nhóm được lấy làm ví dụ như các nhóm được thể hiện bằng R^2 được nêu ở trên. Các ví dụ về các nhóm alkenyl có 2 đến 6 nguyên tử cacbon được thể hiện bằng R^3 và R^4 có thể bao gồm các nhóm được lấy làm ví dụ như các nhóm được thể hiện bằng R^1 được nêu ở trên. R^3 và R^4 tốt hơn là các nhóm metyl.

Trong công thức (1-4) được nêu ở trên, các ví dụ về nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon nhờ đó nhóm phenyl được thể hiện bằng R^5 có thể được thế có thể bao gồm các nhóm được lấy làm ví dụ như các nhóm được thể hiện bằng R^2 được nêu ở trên. R^5 tốt hơn là nhóm phenyl không được thế.

Trong các công thức từ (1-1) đến (1-4) được nêu ở trên, các ví dụ về nhóm alkoxy có 1 đến 6 nguyên tử cacbon được thể hiện bằng X có thể bao gồm nhóm metoxy, nhóm etoxy, nhóm propoxy, nhóm butoxy và tương tự, và các ví dụ về nguyên tử halogen được thể hiện bằng X có thể bao gồm nguyên tử clo, nguyên tử brom, nguyên tử iot và tương tự. X tốt hơn là nhóm metoxy hoặc nhóm etoxy. Các X tương ứng trong các công thức từ (1-1) đến (1-4) được nêu ở trên có thể là giống nhau hoặc khác nhau.

Trong trường hợp khi bốn thành phần được nêu ở trên trong đó X là alkoxy có 1 đến 6 nguyên tử cacbon (các alkoxysilan) được sử dụng, phản ứng thủy phân-ngưng tụ của các alkoxysilan có thể được gọi là phản ứng sol-gel được thực hiện theo phương pháp thông thường, và phản ứng sol-gel có thể được lấy làm ví dụ là phương pháp bao gồm thực hiện phản ứng thủy phân-ngưng tụ với chất xúc tác như là axit hoặc bazơ mà không có dung môi hoặc trong dung môi. Dung môi như được sử dụng ở đây không giới hạn cụ thể, và các ví dụ cụ thể có thể bao gồm nước, metanol, etanol, n-propanol, isopropanol, n-butanol, isobutanol, t-butanol. axeton, metyl etyl keton, dioxan, tetrahydrofuran, toluen và tương tự, và các dung môi này có thể được sử dụng là một loại hoặc là hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại.

Phản ứng thủy phân-ngưng tụ của alkoxysilan được nêu ở trên được bắt nguồn từ sự tạo thành các nhóm silanol (Si-OH) bởi các alkoxysilan nhờ sự thủy phân bởi nước và sự ngưng tụ của các nhóm silanol được sinh ra hoặc của các nhóm silanol và các nhóm alkoxy. Để thúc đẩy phản ứng này, được ưu tiên là bổ sung lượng nước thích hợp, và nước có thể được bổ sung vào dung môi, hoặc chất xúc tác có thể được hòa tan trong nước và được bổ sung. Ngoài ra, phản ứng thủy phân cũng có thể được thúc đẩy bằng ẩm trong không khí hoặc vi lượng ẩm có trong dung môi.

Chất xúc tác như là axit và bazơ được sử dụng trong phản ứng thủy phân-ngưng tụ được nêu ở trên không giới hạn cụ thể miễn là nó thúc đẩy phản ứng thủy phân-ngưng tụ, và các ví dụ cụ thể có thể bao gồm các axit vô cơ như là axit hydrocloric, axit phosphoric và axit sulfuric, các axit hữu cơ như là axit axetic, axit oxalic, axit p-toluensulfonic và monoisopropyl phosphat, các bazơ vô cơ như là natri hydroxit, kali hydroxit, lithi hydroxit và amoni, các hợp chất amin như là trimetylamin, trietylamin, monoetanolamin và dietanolamin, các titan este như là tetraisopropyl titanat và tetrabutyl titanat, các carboxylat thiếc như là dibutyltin laurat và octylat thiếc, các hợp chất bo như là triflobo, các clorua của các kim loại như là sắt, coban, mangan và kẽm, các carboxylat kim loại như là naphthenoat hoặc các octylat, các hợp chất nhôm như là nhôm trisaxetylaxetat, và tương tự, và các hợp chất này có thể được sử dụng một loại, hoặc hai hoặc nhiều loại có thể được sử dụng kết hợp.

Phương pháp bao gồm thực hiện phản ứng thủy phân-ngưng tụ được nêu ở trên ở điều kiện bazơ (pH 7 hoặc cao hơn) bằng cách bổ sung chất xúc tác bazơ có thể được lấy làm ví dụ là ví dụ ưu tiên.

Khi phản ứng thủy phân-ngưng tụ được nêu ở trên được thực hiện, tốt hơn là hệ phản ứng được khuấy, và phản ứng có thể được thúc đẩy bằng cách gia nhiệt tới nhiệt độ từ 40 đến 150°C.

Thứ tự của phản ứng thủy phân-ngưng tụ không giới hạn cụ thể, và chẳng hạn, phản ứng thủy phân-ngưng tụ có thể được thực hiện bằng cách trộn alkoxysilan có nhóm alkenyl (R^1SiX_3) và các alkoxysilan khác (R^2SiX_3, $R^3R^4SiX_2$ và R^5SiX_3 hoặc có thể thực hiện phản ứng thủy phân-ngưng tụ ở một số phạm vi chỉ cho một loại alkoxysilan trong số bốn thành phần, bổ sung các alkoxysilan khác và thực hiện tiếp phản ứng thủy phân-ngưng tụ.

Đối với bốn thành phần được nêu ở trên, thành phần trong đó X là nhóm hydroxyl và thành phần trong đó X là nhóm alkoxy có thể được sử dụng kết hợp, và trong trường hợp này, thành phần trong đó X là nhóm hydroxyl có thể được sử dụng mà không chịu thủy phân.

Trong trường hợp khi các halogenosilan (bốn thành phần được nêu ở trên trong đó X là nguyên tử halogen) như là closilan được sử dụng, phản ứng thủy phân-ngưng tụ có thể được thực hiện theo cách tương tự như phản ứng trong trường hợp của các alkoxysilan.

Để thu được polyme chứa silic được tạo ra từ hệ phản ứng trong đó phản ứng thủy phân-ngưng tụ được nêu ở trên đã được hoàn thành, chỉ cần loại bỏ dung môi phản ứng, nước và chất xúc tác, và chẳng hạn, chỉ cần bổ sung dung môi như là butanol để chiết dung môi và chưng cất dung môi được chiết ở điều kiện áp suất giảm trong điều kiện có dòng nitơ.

Polyme chứa silic được nêu ở trên có thể được cải biến và được sử dụng làm thành phần (A). Sự cải biến mà polyme chứa silic được nêu ở trên được đưa đi thực hiện là không giới hạn cụ thể, và các cách cải biến khác nhau có thể được thực hiện để chuyển nhựa silicon thành nhựa silicon phản ứng là có thể, và cụ thể là hơn là, sự cải biến có thể được thực hiện bằng phương pháp thông thường như là cải biến amino, cải biến epoxy, cải biến carboxy, cải biến carbinol, cải biến metacrylic, cải biến mercapto và cải biến phenol.

Trong polyme chứa silic của thành phần (A) được nêu ở trên, tỷ lệ của nhóm phenyl trong toàn bộ các thành phần hữu cơ (các thành phần ngoại trừ đối với silic) tốt hơn là từ 50% khối lượng hoặc ít hơn, và tỷ lệ của nhóm metyl tốt hơn là nằm trong khoảng từ 85% khối lượng hoặc ít hơn. Khi có nhiều nhóm phenyl, điểm nóng chảy của polyme chứa silic là cao và polyme trở nên khó nóng chảy ở nhiệt độ trong khi đúc, và do đó khó tăng trọng lượng phân tử của sản phẩm hóa rắn (sản phẩm được polyme hóa) trong khi đúc, do đó, tốt hơn là có nhiều thành phần nhóm metyl.

Trong số thành phần (A) được nêu ở trên, polyme chứa silic thu được bằng cách thủy phân-ngưng tụ hỗn hợp silan hữu cơ chứa từ 25 đến 45 %mol của silan hữu cơ (a) trong đó R^1 trong công thức (1-1) được nêu ở trên là nhóm vinyl, từ 25 đến 45% mol của silan hữu cơ (b) trong đó R^2 trong công thức (1-2) được nêu ở trên là nhóm metyl, từ 10 đến 25% mol của silan hữu cơ (c) trong đó

R^3 và R^4 trong công thức (1-3) được nêu ở trên là các nhóm metyl, và từ 5 đến 20% mol của silan hữu cơ (d) trong đó R^4 trong công thức (1-4) được nêu ở trên là nhóm phenyl là được ưu tiên vì polyme chứa silic thu được đặc tính dính chặt tốt.

Trong số thành phần (A) được nêu ở trên, polyme chứa silic trong đó R^2 trong công thức (1-2) được nêu ở trên là nhóm metyl, và R^3 và R^4 trong công thức (1-3) được nêu ở trên là các nhóm phenyl tùy ý được thế bằng nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon là được ưu tiên vì polyme chứa silic được tổng hợp dễ dàng và không đắt.

Trong số thành phần (A) được nêu ở trên, polyme chứa silic trong đó R^2 trong công thức (1-2) được nêu ở trên là nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, và R^3 là nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon và R^4 là nhóm phenyl tùy ý được thế bằng nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon trong công thức (1-3) được nêu ở trên là được ưu tiên vì polyme chứa silic có hệ số giãn nở tuyến tính nhỏ.

Đối với thành phần (A) được nêu ở trên, một loại hoặc hai hoặc nhiều loại thành phần được nêu ở trên có thể được sử dụng.

Tiếp theo, tiền chất polyme là thành phần (B) được nêu ở trên sẽ được giải thích.

Tiền chất polyme của thành phần (B) được nêu ở trên có hiệu quả là cải thiện đặc tính dính chặt áp vào kim loại, nhựa hoặc tương tự, và thu được bằng phản ứng hydro-silic hóa một hoặc nhiều loại được lựa chọn từ thành phần (α) được nêu ở trên và một hoặc nhiều loại được lựa chọn từ thành phần (β) được nêu ở trên và có hai hoặc nhiều nhóm Si-H trong một phân tử của nó. Mặc dù chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế chứa tiền chất polyme của thành phần (B) được nêu ở trên với lượng từ 0 đến 200 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của thành phần (A) được nêu ở trên và do đo không chứa thành phần (B) được nêu ở trên, tốt hơn là tiền chất polyme được chứa với lượng

từ 10 đến 200 phần theo khối lượng, tốt ngoài ra là từ 30 đến 135 phần theo khối lượng theo quan điểm về hiệu quả cải thiện đặc tính dính chặt được nêu ở trên.

Thành phần (α) được thể hiện bằng công thức (2) được nêu ở trên và là hợp chất siloxan vòng chứa hai hoặc nhiều nhóm Si-H trong một phân tử. R^6 tốt hơn là nhóm metyl theo quan điểm về khả năng sẵn có trong công nghiệp, và R^7 và R^8 mỗi nhóm tốt hơn là nhóm metyl hoặc nhóm phenyl, f tốt hơn là từ 4 đến 6 theo quan điểm về tính dễ sản xuất, và g tốt hơn là từ 0 đến 1 theo quan điểm về mật độ liên kết ngang của phản ứng hóa rắn. Trong trường hợp khi đều chứa cả nhóm metyl và nhóm phenyl, thì tỷ lệ của nhóm metyl so với nhóm phenyl trong toàn bộ các phần tử thế R^6 đến R^8 tốt hơn là từ 4:1 đến 1:4.

Các ví dụ cụ thể về thành phần (α) có thể bao gồm 1,3,5,7-tetrametylxyclotetrasiloxan, 1,3,5,7,9-pentametylxyclopentasiloxan, 1,3,5,7,9,11-hexametylxyclohexasiloxan và tương tự, và 1,3,5,7-tetrametylxyclotetrasiloxan là được ưu tiên theo quan điểm về khả năng sẵn có dễ dàng trong công nghiệp và số lượng thích hợp các nhóm chức Si-H. Thành phần (α) có thể được sử dụng một mình hoặc là hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại.

Thành phần (β) là hợp chất được thể hiện bằng công thức (3) hoặc (3') được nêu ở trên.

Hợp chất được thể hiện bằng công thức (3) được nêu ở trên là thành phần (β) là divinylbenzen khi n là 1 và có thể là loại bất kỳ trong số o-divinylbenzen, m-divinylbenzen và p-divinylbenzen, hoặc là trivinylbenzen khi n là 2, và các ví dụ cụ thể có thể bao gồm 1,2,3-trivinylbenzen, 1,2,4-trivinylbenzen, 1,3,5-trivinylbenzen và tương tự. Hợp chất được thể hiện bằng công thức (3) được nêu ở trên có thể là hợp chất trong đó nhóm chức (chẳng hạn, nhóm alkyl như là nhóm metyl) chứ không phải là nhóm vinyl liên kết với vòng benzen, hoặc có thể là hỗn hợp của chúng. Thành phần (β) có thể được sử dụng một mình hoặc là hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại.

Tiền chất polyme của thành phần (B) được nêu ở trên có thể thu được bằng phản ứng hydro-silic hóa của thành phần (α) được nêu ở trên và thành phần

(β). Tỷ lệ kết hợp của thành phần (α) và thành phần (β) không giới hạn cụ thể miễn là hai hoặc nhiều nhóm Si-H là có trong một phân tử của tiền chất polyme của thành phần (B). Tốt hơn là, theo quan điểm về độ nhớt của tiền chất polyme, tỷ lệ của số lượng (X) của các nhóm Si-H trong thành phần (α) và số lượng (Y) của các liên kết đôi cacbon-cacbon có khả năng phản ứng với các nhóm Si-H trong thành phần (β) tốt hơn là X : Y = 10 : 1 đến 2 : 1, tốt ngoài ra là X : Y = 4 : 1 đến 2 : 1.

Nồng độ của các nhóm Si-H chiếm bởi tiền chất polyme của thành phần (B) được nêu ở trên tốt hơn là từ 0,0001mmol/g đến 100mmol/g, tốt ngoài ra là từ 0,01mmol/g đến 20mmol/g theo quan điểm về khả năng hóa rắn và tính ổn định trong lưu trữ.

Tiền chất polyme của thành phần (B) được nêu ở trên có khối lượng phân tử trung bình khối tốt hơn là từ 500 đến 500000, tốt ngoài ra là từ 1000 đến 300000 theo quan điểm về các đặc tính chịu nhiệt và đặc tính kiểm soát. Khối lượng phân tử trung bình khối của tiền chất polyme này được đo bằng cách sử dụng GPC, và có thể thu được bằng đương lượng polystyren.

Tốt hơn là phản ứng hydro-silic hóa của thành phần (α) và thành phần (β) được thực hiện bằng cách sử dụng chất xúc tác nền platin. Chất xúc tác nền platin có thể là chất xúc tác đã biết chứa một hoặc nhiều loại kim loại thúc đẩy phản ứng hydro-silic hóa như là platin, paladi và rođi. Các ví dụ về chất xúc tác nền platin mà được sử dụng làm các chất xúc tác dùng cho phản ứng hydro-silic hóa có thể bao gồm các chất xúc tác nền platin như là phức chất platin-carbonylvinylmetyl, phức chất platin-divinyltetrametyldisiloxan, phức chất platin-xyclovinylmetylsiloxan và phức chất platin-octylandehyt, cũng như các hợp chất chứa paladi, rođi hoặc tương tự cũng là kim loại nền platin thay cho platin, và chúng có thể được sử dụng là một loại hoặc là hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại kết hợp. Cụ thể là, các chất xúc tác này chứa platin được ưu tiên theo quan điểm về khả năng hóa rắn, và phức chất platin-divinyltetrametyldisiloxan (chất xúc tác Karstedt) và phức chất platin-carbonylvinylmetyl (chất xúc tác Ossko) là được đặc biệt ưu tiên. Ngoài ra, chất xúc tác được gọi là Wilkinson

chứa kim loại nền platin được nêu ở trên như là clotristriphenylphosphin rođi (I) cũng được bao hàm trong chất xúc tác platin theo sáng chế. Lương sử dụng của chất xúc tác platin tốt hơn là từ 5% khối lượng hoặc ít hơn, tốt ngoài ra là từ 0,0001 đến 1,0% khối lượng của tổng lượng thành phần (α) và thành phần (β) theo quan điểm về khả năng phản ứng. Mặc dù điều kiện đối với phản ứng hydro-silic hóa của thành phần (α) và thành phần (β) không giới hạn cụ thể và có thể được thực hiện ở điều kiện thông thường đã biết bằng cách sử dụng chất xúc tác được nêu ở trên, tốt hơn là phản ứng được thực hiện ở từ nhiệt độ trong phòng đến 130°C theo quan điểm về tốc độ hóa rắn, và dung môi thông thường đã biết như là toluen, xylen, hexan, MIBK (metyl isobutyl keton), xyclopentanon, PGMEA (propylen glycol monometyl ete axetat) có thể được sử dụng trong thời gian phản ứng. Ngoài ra, chất xúc tác được nêu ở trên có thể được loại bỏ sau khi phản ứng hydro-silic hóa của thành phần (α) và thành phần (β) được thực hiện, hoặc có thể được sử dụng trực tiếp trong chế phẩm hóa rắn chứa silic mà không cần loại bỏ.

Tiền chất polyme của thành phần (B) được nêu ở trên là tiền chất polyme có thể thu được bằng phản ứng hydro-silic hóa của thành phần (α) là hợp chất siloxan vòng và thành phần (β) là hợp chất được thể hiện bằng công thức (3) hoặc (3') được nêu ở trên, và các đặc điểm có ý nghĩa của nó là thành phần (α) mà tạo nên thành phần (B) là vòng, và tiền chất polyme được tạo ra bằng cách cho phản ứng thành phần (α) và thành phần (β), và tiền chất polyme sau đó được sử dụng làm thành phần được kết hợp vào chế phẩm hóa rắn được. Vì thành phần (α) mà tạo nên thành phần (B) có cấu trúc vòng, chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế có độ co ngót do hóa rắn nhỏ và do đó có thể tạo ra sản phẩm hóa rắn mà có đặc tính dính chặt rất tốt. Ngoài ra, vì hàm lượng silic có thể gia tăng trong khi giữ độ nhớt thấp, nên có thể thu được chế phẩm hóa rắn có các đặc tính chịu nhiệt và đặc tính dính chặt rất tốt.

Tiếp theo, thành phần (C) được nêu ở trên sẽ được giải thích.

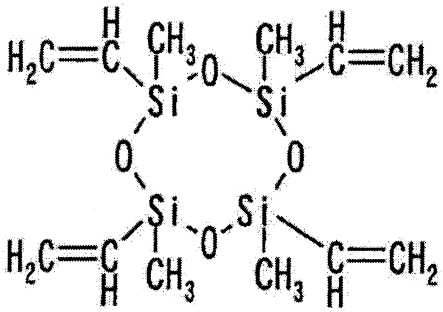
Thành phần (C) được nêu ở trên là copolyme siloxan vòng chứa hai hoặc nhiều các liên kết đôi cacbon-cacbon có khả năng phản ứng với các nhóm Si-H

trong một phân tử. Copolyme siloxan vòng có thể là copolyme ngẫu nhiên hoặc copolyme khối. Số lượng các liên kết đôi cacbon-cacbon có khả năng phản ứng với các nhóm Si-H ưu tiên là từ 2 đến 10, ưu tiên hơn là từ 2 đến 6 theo quan điểm về mật độ liên kết ngang của sản phẩm được hóa rắn. Ngoài ra, các ví dụ về các liên kết đôi cacbon-cacbon có khả năng phản ứng với các nhóm Si-H có thể bao gồm các nhóm alkenyl như là nhóm vinyl, và nhóm vinyl liên kết với nguyên tử silic (nhóm Si-CH=CH_2) là được đặc biệt ưu tiên theo quan điểm về khả năng phản ứng.

Ngoài ra, các ví dụ về thành phần (C) được đặc biệt ưu tiên theo quan điểm về các đặc tính vật lý của sản phẩm được hóa rắn có thể bao gồm copolyme siloxan vòng được thể hiện bằng công thức (4) được nêu ở trên.

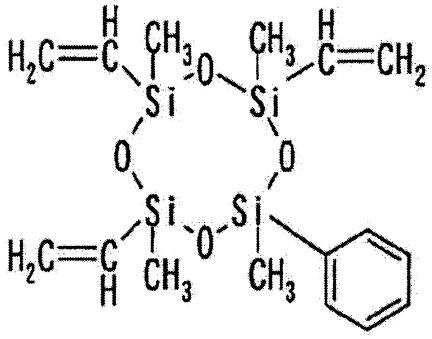
Trong công thức (4) được nêu ở trên, R^9, R^{10} và R^{11} mỗi nhóm ưu tiên là nhóm metyl hoặc nhóm phenyl theo quan điểm về khả năng sẵn có trong công nghiệp, p ưu tiên là từ 2 đến 4 theo quan điểm về mật độ liên kết ngang, và q ưu tiên là từ 1 đến 3 theo quan điểm về độ nhớt. Các ví dụ cụ thể về thành phần (C) được ưu tiên có thể bao gồm các hợp chất siloxan vòng được thể hiện bằng các công thức từ (5) đến (7) dưới đây.

Công thức hóa học 5



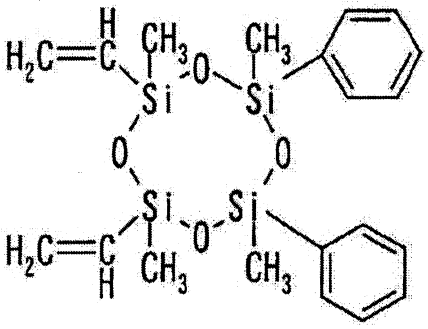
(5)

Công thức hóa học 6



(6)

Công thức hóa học 7



(7)

Thành phần (C) được nêu ở trên là hợp chất siloxan vòng chứa hai hoặc nhiều liên kết đôi cacbon-cacbon có khả năng phản ứng với các nhóm Si-H trong một phân tử, và vì thành phần (C) này là hợp chất siloxan vòng, nên đặc tính dính chặt được cải thiện. Mặc dù chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế chứa copolyme siloxan vòng có thành phần (C) được nêu ở trên với từ 0 đến 30 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của thành phần (A) được nêu ở trên và do đó không chứa thành phần (C) được nêu ở trên, copolyme siloxan vòng ưu tiên là có với lượng từ 0,1 đến 25 phần theo khối lượng, ưu tiên hơn là từ 3 đến 20 phần theo khối lượng theo quan điểm về hiệu quả cải thiện đặc tính dính chặt được nêu ở trên.

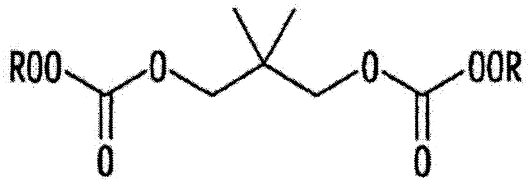
Ngoài ra, trong chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế, thành phần (A) tốt hơn là từ 5 đến 70% khối lượng, và tổng của thành phần (B) và thành phần (C) tốt hơn là từ 0 đến 30% khối lượng, tốt ngoài ra là từ 1 đến 10% khối lượng.

Ngoài ra, các hàm lượng của thành phần (B) và thành phần (C) có thể được xác định thích hợp có xem xét đến tỷ lệ của các nhóm Si-H so với các liên kết đôi cacbon-cacbon có khả năng phản ứng với các nhóm Si-H và tương tự, và tỷ lệ lượng tính theo đương lượng của các nhóm Si-H có trong thành phần (B) so với các liên kết đôi cacbon-cacbon có khả năng phản ứng với các nhóm Si-H có trong thành phần (C) (trước/sau) tốt hơn là từ 0,1 đến 10, cụ thể là tốt hơn là 1,0 đến 5,0.

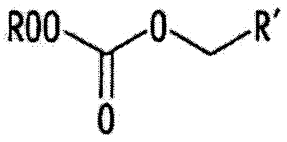
Tiếp theo, peroxit hữu cơ là thành phần (D) được nêu ở trên là chất tăng tốc độ hóa rắn sẽ được giải thích.

Thành phần (D) được nêu ở trên kích hoạt các nhóm metyl liên kết với nguyên tử silic trong thành phần (A) (các nhóm $Si-CH_3$), và trong trường hợp nếu các nhóm metyl liên kết với nguyên tử silic có trong thành phần (B) và/hoặc thành phần (C), thì kích hoạt tiếp các nhóm metyl này, nhờ đó đóng vai trò làm chất xúc tác gây ra phản ứng polyme hóa giữa các nhóm $Si-CH_3$ này, các nhóm alkenyl trong thành phần (A), và các liên kết đôi cacbon-cacbon trong thành phần (C). Peroxit hữu cơ của thành phần (D) không giới hạn cụ thể và loại thường được sử dụng trong việc làm hóa rắn các chế phẩm cao su silic có thể được sử dụng, và các ví dụ có thể bao gồm benzoyl peroxit, o-metylbenzoyl peroxit, p-metylbenzoyl peroxit, o-monoclobenzoyl peroxit, p-monoclobenzoyl peroxit, bis-2,4-diclobenzoyl peroxit, 2,4-dicumylbenzoyl peroxit, di-t-butylbenzoyl peroxit, t-butylperoxy benzoat, t-butylcumylbenzoyl peroxit, l,l-bis(t-butylperoxy)-3,3,5-trimetylxyclohexan, 2,5-dimetyl-2,5-bis(t-butylperoxy)hexan, l,6-bis(t-butylperoxycarboxy)hexan, dichromyl peroxit, dimyristyl peroxycacbonat, t-butylperoxy 2-etylhexylcacbonat, dixyclododexylperoxy dicacbonat, các hợp chất được thể hiện bằng các công thức dưới đây (8) và (8'), và tương tự. Trong số này, các hợp chất peroxit có gốc benzoyl là được ưu tiên, và benzoyl peroxit, 2,4-dicumylbenzoyl peroxit và 2,5-dimetyl-2,5-bis(t-butylperoxy)hexan là được đặc biệt ưu tiên.

Công thức hóa học 8



(8)



(8')

trong đó trong công thức (8) và (8'), R, và R' mỗi nhóm độc lập là các nhóm hydrocarbon có từ 3 đến 10 nguyên tử cacbon.

Các ví dụ về các nhóm hydrocarbon có từ 3 đến 10 nguyên tử cacbon được thể hiện bởi R trong các công thức (8) và (8') được nêu ở trên và R' trong công thức (8') được nêu ở trên có thể bao gồm các nhóm alkyl như là propyl, isopropyl, butyl, sec-butyl, tert-butyl, isobutyl, amyl, isoamyl, tert-amyl, hexyl, xyclohexyl, xyclohexylmetyl, 2-xyclohexyletyl, heptyl, isoheptyl, tert-heptyl, n-octyl, isooctyl, tert-octyl, 2-etylhexyl, nonyl, isononyl và decyl, các nhóm alkenyl như là vinyl, 1-metyletenyl, 2- metyletenyl, propenyl, butenyl, isobutenyl, pentenyl, hexenyl, heptenyl, octenyl, dexenyl và l-phenylpropen-3-yl, các nhóm alkylaryl như là phenyl, 2-metylphenyl, 3- metylphenyl, 4-metylphenyl, 4-vinylphenyl, 3-isopropylphenyl, 4-isopropylphenyl, 4-butylphenyt, 4-isobutylphenyl, 4-tert-butyl phenyl, 2,3-dimetylphenyl, 2,4-dimetylphenyl, 2,5-dimetylphenyl, 2,6-dimetylphenyl, 3,4-dimetylphenyl, 3,5-dimetylphenyl và 2,4-ditert-butylphenyl, các nhóm arylalkyl như là benzyl, 2-phenylpropan-2-yl, styryl và xinnamyl và tương tự, và các nhóm trong đó các nhóm này bị ngắt quãng bởi liên kết ete hoặc liên kết thioete như là 2-metoxyetyl, 3-metoxypropyl, 4-metoxybutyl, 2-butoxyetyl, metoxyetoxyetyl, metoxyetoxyetoxyetyl, 3-metoxybutyl, 2-phenoxyetyl, 3-phenoxypropyl, 2-metylthioetyl và 2-phenylthioetyl, và các nhóm này được thế tùy ý bằng nhóm alkoxy, nhóm alkenyl, nhóm nitro, nhóm xyano, nguyên tử halogen hoặc tương tự.

Trong chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế, hàm lượng của peroxit hữu cơ là thành phần (D) được nêu ở trên là từ 0,0001 đến 10 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của polyme chứa silic là thành phần (A) được nêu ở trên.

Tiếp theo, chất xúc tác kim loại là thành phần (D) được nêu ở trên sẽ được giải thích.

Đối với chất xúc tác kim loại là thành phần (D) được nêu ở trên, có thể sử dụng các chất xúc tác nền platin được lấy làm ví dụ là các chất xúc tác có thể được sử dụng trong phản ứng hydro-silic hóa của thành phần (α) và thành phần (β) được nêu ở trên khi thu tiền chất polyme là thành phần (B). Chất xúc tác platin có thể được sử dụng là chất xúc tác platin mà có trong tiền chất polyme là thành phần (B) có thể thu được bằng phản ứng hydro-silic hóa của thành phần (α) được nêu ở trên và thành phần (β). Ngoài ra, chất xúc tác kim loại là thành phần (D) được nêu ở trên, các chất xúc tác kim loại nền Al, nền Ti và nền Sn như là tris(2,4-pentanedionato)nhôm, $Al(acac)_3$, $Al(O\text{-}i\text{-}Pr)_3$, $Al(ClO_4)_3$, $Ti(O\text{-}i\text{-}Pr)_4$, $Ti(O\text{-}i\text{-}Bu)_4$, $Bu_2Sn(acac)_2$ và $Bu_2Sn(C_7H_{15}COO)_2$ có thể được sử dụng.

Trong số này, các chất xúc tác nền platin và các chất xúc tác nền Al là được ưu tiên, và phức chất platin-carbonylvinylmetyl (chất xúc tác Ossko), phức chất platin-divinyltetrametyldisiloxan (chất xúc tác Karstedt) và tris(2,4-pentanedionato)nhôm là được đặc biệt ưu tiên.

Chất xúc tác kim loại của thành phần (D) được nêu ở trên có hiệu quả thúc đẩy phản ứng hydro-silic hóa. Mặc dù chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế chứa chất xúc tác kim loại là thành phần (D) được nêu ở trên với lượng từ 0 đến 1,0 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của polyme chứa silic là thành phần (A) được nêu ở trên và do đó không cần chứa thành phần (D) được nêu ở trên, thành phần (D) tốt hơn là chứa 1×10^{-4} đến 0,5 phần theo khối lượng, tốt ngoài ra là từ 1×10^{-3} đến 0,2 phần theo khối lượng theo quan điểm về hiệu quả được nêu ở trên.

Ngoài ra, trong chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế, hàm lượng của thành phần (D) tốt hơn là từ 5% khối lượng hoặc ít hơn, tốt ngoài ra là từ 0,0001 đến 3,0% khối lượng theo tổng lượng peroxit hữu cơ và chất xúc tác kim loại theo quan điểm về khả năng hóa rắn và tính ổn định trong lưu trữ. Khi hàm lượng này thấp hơn 0,0001% khối lượng, việc hóa rắn mà thúc đẩy đủ phản ứng của chế phẩm nhựa chứa silic không thể thu được, ngược lại hiệu quả thu được không thay đổi ngay cả khi lượng này lớn hơn 5% khối lượng.

Tiếp theo, chất độn là thành phần (E) được nêu ở trên sẽ được giải thích.

Khi chất độn được kết hợp, sản phẩm hóa rắn thu được có thể được tạo màu với màu sắc mong muốn, và độ cứng của sản phẩm hóa rắn thu được có thể gia tăng. Các ví dụ ưu tiên về chất độn có thể bao gồm các chất tạo màu trắng và các chất độn vô cơ.

Chất tạo màu trắng được nêu ở trên được kết hợp để gia tăng độ trắng như là chất nhuộm màu trắng, và chẳng hạn, titan dioxit được ưu tiên sử dụng. Mạng đơn vị của titan dioxit này có thể là bất kỳ dạng rutil, dạng anataza và dạng brookit nào, và dạng rutil được ưu tiên sử dụng có xem xét về đặc tính chịu ánh sáng. Ngoài ra, mặc dù cỡ hạt trung bình và hình dạng không bị giới hạn, cỡ hạt trung bình thông thường là từ 0,05 đến 5,0μm. Titan dioxit được nêu ở trên có thể được xử lý bề mặt từ trước bằng chất chứa hydroxit của Al, Si hoặc tương tự sao cho để gia tăng khả năng tương thích và khả năng phân tán với nhựa hoặc chất độn vô cơ.

Cỡ hạt trung bình có thể thu được là giá trị trung bình khối lượng D_{50} (hoặc đường kính giữa) trong phép đo phân bố cỡ hạt theo phép đo nhiễu xạ laze.

Ngoài ra, ngoài titan dioxit, kali titanat, ziricon oxit, kẽm sulfua, kẽm oxit, magie oxit, berili oxit và tương tự có thể được sử dụng làm chất tạo màu trắng. Trong số này, magie oxit và kẽm oxit là được ưu tiên vì chúng có thể giữ hệ số phản xạ ở bước sóng thấp (từ 300 đến 400 nm). Các chất tạo màu trắng

này có thể được sử dụng một mình, hoặc có thể được sử dụng kết hợp với titan dioxit.

Trong trường hợp khi chất tạo màu trắng được sử dụng một mình là chất độn (E) được nêu ở trên, lượng kết hợp của chất tạo màu trắng là từ 10 đến 1500 phần theo khối lượng, tốt hơn là từ 10 đến 1350 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của thành phần (A). Khi lượng này thấp hơn 10 phần theo khối lượng, thì có thể không thu được hệ số phản xạ ánh sáng đủ. Khi lượng này vượt quá 1500 phần theo khối lượng, xảy ra vấn đề là các tỷ lệ của các thành phần khác cần được bổ sung để cải thiện bị giảm đi. Hàm lượng của chất tạo màu trắng này tốt hơn là từ 1 đến 90% khối lượng, tốt ngoài ra là từ 5 đến 85% khối lượng trong chế phẩm nhựa hóa rắn chứa silic.

Chất độn vô cơ được nêu ở trên là chất độn thông thường được kết hợp trong các vật liệu làm chất bịt kín như là các chế phẩm nhựa silic và chế phẩm nhựa epoxy, có thể được sử dụng. Các ví dụ có thể bao gồm các silic dioxit như là silic dioxit nóng chảy, silic dioxit dạng hình cầu nóng chảy, silic dioxit tinh thể, silic dioxit dạng keo, silic dioxit dạng khói và gel silic dioxit, các kim loại oxit như là nhôm oxit (alumin), sắt oxit và antimon trioxit, các chất gốm như là silic nitrua, nhôm nitrua, bo nitrua và silic cacbua, các chất khoáng như là mica và montmorillonit, các kim loại hydroxit như là nhôm hydroxit và magie hydroxit, hoặc các sản phẩm thu được bằng cách cải biến chúng bằng phương pháp xử lý cải biến hữu cơ hoặc tương tự, các kim loại cacbonat như là canxi cacbonat, canxi silicat, magie cacbonat và bari cacbonat, hoặc các sản phẩm thu được bằng cách cải biến chúng bằng phương pháp xử lý cải biến hữu cơ hoặc tương tự, các chất tạo màu như là các kim loại borat và muội than, sợi cacbon, than chì, chất sừng, cao lanh, talc, sợi thủy tinh, hạt thủy tinh, vi cầu thủy tinh, thủy tinh silic dioxit, các chất khoáng đất sét tạo lớp, đất sét, silic cacbua, thạch anh, nhôm, kẽm, và tương tự. Ngoài ra, đối với chất độn (E), các chất độn hữu cơ như là hạt acrylic, vi hạt polymes, hạt nhựa trong suốt, bột gỗ, bột giấy và mảnh vụn bông cũng có thể được sử dụng.

Mặc dù cỡ hạt trung bình và hình dạng của các chất độn vô cơ và các chất độn hữu cơ này không giới hạn cụ thể, cỡ hạt trung bình thông thường là từ 0,1 đến 80μm. Cỡ hạt trung bình có thể thu được là giá trị trung bình khối lượng D_{50} (hoặc đường kính giữa) trong phép đo phân bố cỡ hạt bằng phép đo nhiễu xạ laze.

Đối với chất độn vô cơ được nêu ở trên, trong số các chất độn vô cơ được kể đến ở trên, các silic dioxit, các kim loại oxit, các kim loại cacbonat mà có thể được cải biến, các chất tạo màu và tương tự được ưu tiên, và silic dioxit nóng chảy, silic dioxit dạng hình cầu nóng chảy, silic dioxit dạng keo, nhôm oxit, canxi cacbonat, magie cacbonat, muội than, cao lanh và sợi thủy tinh là được đặc biệt ưu tiên.

Cụ thể là, silic dioxit nóng chảy và silic dioxit dạng hình cầu nóng chảy được ưu tiên làm chất độn vô cơ được nêu ở trên, và mặc dù cỡ hạt không giới hạn cụ thể, tốt hơn là cỡ hạt trung bình là từ 4 đến 40μm, cụ thể là từ 7 đến 35μm theo quan điểm về khả năng đúc và tính chảy. Ngoài ra, để thu được sự hóa lỏng cao, mong muốn sử dụng các chất độn vô cơ có các diện tích mịn cỡ micro 3μm hoặc nhỏ hơn, diện tích cỡ hạt trung bình từ 4 đến 8μm và diện tích thô từ 10 đến 40μm khi kết hợp.

Đối với chất độn vô cơ được nêu ở trên, chất độn vô cơ mà được xử lý bề mặt từ trước bằng tác nhân ghép đôi như là tác nhân ghép đôi silan và tác nhân ghép đôi titanat để tăng cường đặc tính dính chặt với các kim loại có thể được kết hợp.

Đối với tác nhân ghép đôi như vậy, ưu tiên sử dụng alkoxysilan có nhóm chức alkyl như là dimetyldimetoxysilan, dimetyldietoxysilan, metyletyldimetoxysilan, metyletyldietoxysilan, metyltrimetoxysilan, metyltrietoxysilan, etyltrimetoxysilan và etyltrimetoxysilan, alkoxysilan có nhóm chức alkenyl như là vinyltriclosilan, vinyltrimetoxysilan, vinyltrietoxysilan và allyltrimetoxysilan, alkoxysilan có nhóm chức epoxy như là 3-metacryloxypropyltrietoxysilan, 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan, 3-

metacryloxypropylmetyldietoxysilan, 3-metacryloxypropylmetyldimetoxysilan, 2-metacryloxypropyltrimetoxysilan, γ-glyxidoxypropyltrimetoxysilan, γ-glyxidoxypropylmetyldietoxysilan và β-(3,4-epoxyxyclohexyl)etyltrimetoxysilan, alkoxysilan có nhóm chức amino như là N-β(aminoetyl)-γ-aminopropyltrimetoxysilan, γ-aminopropyltrietoxysilan và N-phenyl-γ-aminopropyltrimetoxysilan, alkoxysilan có nhóm chức mercapto như là γ-mercaptopropyltrimetoxysilan, titan alkoxit như là titan tetraisopropoxit và titan tetranormalbutoxit, titan chelat như là titan dioctyloxybis(octylen diglycolat) và titan diisopropoxybis(etyl axetoaxetat), ziriconi chelat như là ziriconi tetraaxetyl axetonat và ziriconi tributoxy monoaxetyl axetonat, ziriconi axylat như là ziriconi tributoxy monostearat, isoxyanat silan như là metyl triisoxyanat silan, hoặc tương tự. Lượng kết hợp của tác nhân ghép đôi được sử dụng trong xử lý bề mặt và phương pháp để xử lý bề mặt không giới hạn cụ thể.

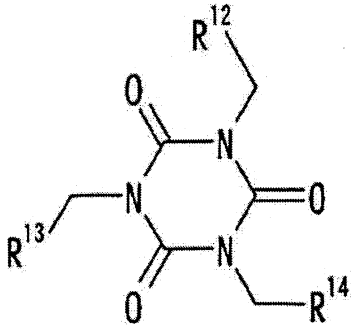
Trong trường hợp khi chất độn vô cơ được sử dụng một mình như chất độn (E) được nêu ở trên, lượng kết hợp của chất độn vô cơ là từ 10 đến 1500 phần theo khối lượng, tốt hơn là từ 300 đến 1200 phần theo khối lượng so với 100 phần theo khối lượng của thành phần (A). Một số trường hợp khi lượng kết hợp thấp hơn 10 phần theo khối lượng, sự bổ sung để gia tăng độ cứng của sản phẩm hóa rắn không đạt được đủ. Khi lượng kết hợp vượt quá 1500 phần theo khối lượng, xảy ra vấn đề là các tỷ lệ của các thành phần khác mà được bổ sung để cải thiện độ bền cơ học bị giảm đi. Hàm lượng của chất độn vô cơ được nêu ở trên tốt hơn là từ 90% khối lượng hoặc ít hơn, tốt ngoài ra là 80% khối lượng hoặc ít hơn trong chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế theo quan điểm về các đặc tính chịu nhiệt và kiểm soát.

Trong chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế, tổng lượng chất độn (E) được nêu ở trên là từ 10 đến 1500 phần theo khối lượng, tốt hơn là từ 100 đến 1400 phần theo khối lượng, và tốt ngoài ra là từ 300 đến 1350 phần theo khối lượng.

Trong chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế, ưu tiên sử dụng kết hợp chất tạo màu trắng được nêu ở trên và chất độn vô cơ được nêu ở trên.

Hợp chất có cấu trúc axit xyanuric có thể được bổ sung làm chất trợ dính vào chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế để cải thiện đặc tính dính chặt (dính). Các ví dụ về hợp chất có cấu trúc xyanuric axit có thể bao gồm axit isoxyanuric, triallyl xyanurat, 1,3,5-triglyxidyl isoxyanurat, triallyl isoxyanurat, 1-allyl-3,5-diglyxidyl isoxyanurat, 1,3-diallyl-5-glyxidyl isoxyanurat, tris(2-hydroxyetyl) isoxyanurat, tris(2,3-dihydroxypropyl) isoxyanurat, tris(2,3-epoxypropyl) isoxyanurat, hợp chất được thể hiện bằng công thức (9) dưới đây, hợp chất thu được bằng hydro-silic hóa hợp chất được thể hiện bằng công thức (9) dưới đây trong đó ít nhất là một trong số các nhóm từ R^{12} đến R^{14} là nhóm alkenyl có 2 đến 6 các nguyên tử cacbon và hợp chất silic có các nhóm Si-H để cải thiện độ hòa tan của hợp chất trong nhựa silicon, chúng được mô tả trong các công bố tương ứng như là patent Nhật Bản số 2768426, các đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 3-261769, 4-139211, 4-139174 và 10-333330, và tương tự có thể được sử dụng. Ngoài ra, các hợp chất này có thể được đưa đi xử lý cải biến khác nhau như là cải biến silicon, cải biến etylen oxit và cải biến propylen oxit bằng các phương pháp thông thường. Trong số này, triallyl isoxyanurat và isoxyanuric axit được cải biến silicon là được ưu tiên. Trong trường hợp khi hợp chất có cấu trúc axit xyanuric được sử dụng, hàm lượng của hợp chất này trong chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế tốt hơn là từ 0,0001 đến 10% khối lượng, tốt ngoài ra là từ 0,01 đến 1,0% khối lượng.

Công thức hóa học 9



(9)

trong đó trong công thức (9), R^{12}, R^{13} và R^{14} là nhóm alkyl có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon, nhóm alkenyl có từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon hoặc nhóm epoxy có từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon.

Chất tẩy tạp gốc tự do có thể được kết hợp thêm là thành phần tùy chọn vào chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế. Chất tẩy tạp gốc tự do trong trường hợp này có thể là chất chống oxy hóa như là các chất chống oxy hóa và các chất ổn định, và các ví dụ có thể bao gồm trietylen glycol-bis[3-(3-t-butyl-5-metyl-4-hydroxyphenyl) propionat], dibutylhydroxytoluen (BHT), 2,6-di-t-butyl-paracresol (DBPC) và tương tự. Hàm lượng của chất tẩy tạp gốc tự do trong chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế tốt hơn là từ 0,1 đến 50% khối lượng, tốt ngoài ra là từ 1 đến 30% khối lượng theo quan điểm về các đặc tính chịu nhiệt, các đặc tính điện, khả năng hóa rắn, các đặc tính động lực học, tính ổn định trong lưu trữ và kiểm soát.

Chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế còn có thể chứa tác nhân ghép đôi làm thành phần tùy chọn. Khi tác nhân ghép đôi được kết hợp, đặc tính dính có thể được cải thiện. Đối với tác nhân ghép đôi, các tác nhân ghép đôi được lấy làm ví dụ là có thể được sử dụng để xử lý bề mặt của chất độn vô cơ được nêu ở trên có thể được sử dụng. Ưu tiên là sử dụng tác nhân ghép đôi silan như là alkoxysilan có nhóm chức epoxy, alkoxysilan có nhóm chức amino và alkoxysilan có nhóm chức mercapto, và γ-glyxidoxypropyltrimetoxysilan, N-phenyl-γ-aminopropyltrimetoxysilan, N-phenyl-γ-aminoetyltrimetoxysilan và γ-mercaptopropyltrimetoxysilan là được ưu tiên. Hàm lượng của tác nhân ghép đôi trong chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế tốt hơn là từ 0,1 đến 0,5% khối lượng, tốt ngoài ra là từ 0,2 đến 0,3% khối lượng.

Ngoài ra, các nhựa khác nhau đã biết khác, các tác nhân tháo, các chất phụ gia và tương tự cũng có thể được kết hợp vào chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế làm các thành phần tùy chọn khác với các chất trợ dính, các chất tẩy tạp gốc tự do và các tác nhân ghép đôi được nêu ở trên, nằm trong khoảng trong đó các đặc tính được dự định bởi sáng chế không bị kém đi. Mặc dù lượng sử dụng của các thành phần tùy chọn khác với các chất trợ dính, các chất tẩy tạp gốc tự do và các tác nhân ghép đôi không giới hạn cụ thể, tốt hơn là lượng sử dụng này được điều chỉnh nằm trong khoảng 5% khối lượng hoặc ít hơn trong chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế để ngăn việc suy giảm các hiệu quả

của sáng chế. Trong sáng chế, các nhóm chức hữu cơ khác nhau có thể liên kết thêm với một hoặc nhiều loại bất kỳ trong số thành phần (A), thành phần (B), thành phần (C), thành phần (D) và thành phần (E) để tạo thêm các chức năng. Ngoài ra, vật liệu composit chức năng cao trong đó chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế hoặc sản phẩm hóa rắn được sử dụng làm chất nền và các hợp chất hữu ích khác được phân tán trong đó có thể được tạo ra.

Các ví dụ về các nhựa khác nhau có thể được kết hợp tùy ý có thể bao gồm các nhựa polybutadien và các sản phẩm được cải biến của chúng, các sản phẩm được cải biến của các copolyme acrylonitril, các nhựa polystyren, các nhựa polyetylen, các nhựa flo, các nhựa polyimit, các nhựa polyete như là polyetylen glycol, polyphenylen ete và polypropylen glycol, các nhựa polyuretan, các nhựa epoxy, các nhựa phenol, các nhựa polyeste, các nhựa melamin, các nhựa polyamit, các nhựa polyphenylen sulfua và tương tự. Các ví dụ về các chất phụ gia mà có thể được kết hợp tùy ý có thể bao gồm các tác nhân làm bóng, sáp, các chất hấp thụ tia tử ngoại, các tác nhân chống tĩnh điện, các chất oxy hóa, các tác nhân chống suy biến, các chất cải biến, các chất phá bọt, các chất nhuộm màu, các hợp chất maleimit, các hợp chất gốc xyanat este, các gel silicon, các dầu silicon và tương tự.

Đối với các tác nhân tháo, sáp carnauba, các este axit béo, các este glyxerin, axit stearic, axit montan và axit behenic, và các muối kim loại của chúng, các hợp chất kim loại kiềm, titan hữu cơ, ziriconi oxyt hữu cơ và các hợp chất thiếc hữu cơ, các hợp chất imidazol, các polyolefin chứa nhóm carboxyl, các nhựa polyetylen-polyoxyetylen, carnauba và tương tự có thể được sử dụng.

Vì chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế là chất rắn ở nhiệt độ trong phòng (25°C), nó cơ đặc tính kiểm soát rất tốt. Chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế có thể có hình dạng bất kỳ là bột, hạt hoặc viên nén, hoặc có thể được hòa tan trong dung môi và được sử dụng. Chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế có điểm nóng chảy tốt hơn là từ 50°C đến 150°C, tốt ngoài ra là từ 50°C đến 120°C hoặc thấp hơn. Chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế tốt hơn là bị nóng chảy ở nhiệt độ từ 50°C đến 150°C, và được hóa rắn bởi nhiệt.

Ngoài ra, sản phẩm hóa rắn được tạo ra của chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế có các đặc tính chịu nhiệt và đặc tính dính chặt đặc biệt tốt. Đối với các đặc tính chịu nhiệt, cụ thể là, ưu tiên là thu được sản phẩm hóa rắn có nhiệt độ tại đó trọng lượng sản phẩm hóa rắn giảm đi 5% khối lượng là 400°C hoặc cao hơn, tốt ngoài ra là 500°C hoặc cao hơn. Ngoài ra, tốt hơn là thu được sản phẩm hóa rắn trong đó ít sinh ra nứt từ chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế.

Trong chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế, phản ứng hóa rắn bằng phản ứng đa ngưng tụ giữa các nhóm $Si\text{-}CH_3$ có trong bất kỳ thành phần nào trong số các thành phần từ (A) đến (C) và các liên kết đôi cacbon-cacbon (chẳng hạn, các nhóm $Si\text{-}CH{=}CH_2$) diễn tiến nhanh bởi hiệu quả của peroxit hữu cơ của thành phần phản ứng (D). Ngoài ra, vì chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế là đồng nhất và trong suốt, nên nó có khả năng xuyên thấm ánh sáng tốt như là tia tử ngoại và có thể cũng được hóa rắn bằng cách bổ sung chất xúc tác hoạt quang. Thông thường cũng có thể kết hợp thêm monome hoặc nhựa hoạt quang, và một hoặc nhiều loại trong số bất kỳ thành phần tương ứng nào trong chế phẩm hóa rắn chứa silic có thể có nhóm hoạt quang. Ngoài ra, các vật liệu mà có các đặc tính động lực học, các đặc tính quang, các đặc tính điện rất tốt và tương tự như là đặc tính chịu thời tiết, độ cứng, đặc tính chống ô nhiễm, tính chậm bắt lửa, đặc tính chịu ẩm, đặc tính cản khí, tính dẻo, sức căng, sức bền, đặc tính cách điện rất tốt và hằng số điện môi thấp có thể thu được từ chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế.

Tiếp theo, sản phẩm hóa rắn của sáng chế sẽ được đề cập đến.

Chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế có thể được hóa rắn bằng cách gia nhiệt để tạo sản phẩm hóa rắn. Phản ứng hóa rắn này có thể được thực hiện bằng bất kỳ phương pháp nào bao gồm trộn các thành phần cần được kết hợp vào chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế ngay trước khi sử dụng, và hóa rắn hỗn hợp bằng cách gia nhiệt hoặc tương tự, phương pháp này bao gồm trộn toàn bộ các thành phần từ trước, và hóa rắn hỗn hợp bằng cách gia nhiệt hoặc tương tự khi thực hiện phản ứng hóa rắn, và tương tự.

Nhiệt độ gia nhiệt trong trường hợp khi hóa rắn được thực hiện là nhiệt độ tại đó nhựa được nóng chảy, chẳng hạn, tốt hơn là từ 35 đến 350°C, và tốt ngoài ra là từ 50 đến 250°C. Thời gian hóa rắn tốt hơn là từ 2 đến 60 phút, tốt ngoài ra là từ 2 đến 10 phút. Ngoài ra, bước tôi hoặc bước đúc cũng có thể được thực hiện sau khi hóa rắn. Thời gian xử lý đối với bước tôi khác nhau phụ thuộc vào nhiệt độ, và khi nhiệt độ là 150°C, ưu tiên là thực hiện xử lý trong khoảng từ 5 đến 60 phút. Bằng cách thực hiện phản ứng hóa rắn ở các điều kiện của phản ứng hóa rắn này, sản phẩm hóa rắn có các đặc tính chịu nhiệt, độ bền, đặc tính dính chặt và tương tự rất tốt có thể thu được từ chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế. Đối với phương pháp đúc, các phương pháp đã biết như là đúc chuyển, đúc nén và đúc rót khuôn có thể được sử dụng, và đúc chuyển là được ưu tiên.

Ưu tiên là thực hiện đúc chuyển bằng cách sử dụng máy đúc chuyển ở áp suất đúc từ 5 đến 20 N/mm^2 ở nhiệt độ đúc từ 120 đến 190°C trong thời gian từ 30 đến 500 giây, cụ thể là ở nhiệt độ từ 150 đến 185°C trong thời gian từ 30 đến 180 giây. Phương pháp đúc nén tốt hơn là được thực hiện bằng cách sử dụng máy đúc nén ở nhiệt độ đúc từ 120 đến 190°C trong thời gian từ 30 đến 600 giây, cụ thể là ở nhiệt độ từ 130 đến 160°C trong thời gian từ 120 đến 300 giây. Theo một trong hai phương pháp đúc này, bước hóa rắn có thể được thực hiện ở các điều kiện nhiệt độ từ 150 đến 185°C và thời gian từ 2 đến 20 giờ.

Chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế có độ trong suốt rất tốt, và sản phẩm hóa rắn của nó có thể được sử dụng làm chế phẩm hóa rắn mà có các đặc tính vật lý khác nhau rất tốt như là các đặc tính chịu nhiệt, đặc tính chịu ánh sáng, đặc tính chống nứt vỡ và đặc tính tạo màu. Chế phẩm hóa rắn chứa silic và sản phẩm hóa rắn của sáng chế có thể được sử dụng làm các vật liệu là chất bịt kín dùng cho các vật liệu hiển thị, các vật liệu quang học, các vật liệu ghi, các tấm nền để in, các chất bán dẫn, các pin mặt trời và tương tự trong các lĩnh vực vật liệu điện và điện tử, các vật liệu cách ly điện áp cao, và các vật liệu hỗ trợ khác về cách ly, chống rung, chắn nước hoặc chống ẩm. Khi chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế được hóa rắn, phương pháp tạo màng như là đổ khuôn xoay, tẩm, ngâm và đúc chuyển cũng có thể được áp dụng phù hợp. Ngoài ra,

chế phẩm này cũng có thể dùng cho những ứng dụng bao gồm các khuôn thử nghiệm cho bộ phận plastic, các vật liệu phủ, các màng cách ly cán mỏng, các vật liệu tấm sợi gia cường, các cấu kiện cách ly, các ống cao su co nhiệt. Các vòng chữ O, các chất hàn kín và các vật liệu bảo vệ cho các linh kiện hiển thị, các ống dẫn sóng quang, các vật liệu bảo vệ sợi quang, các thấu kính quang học, chất dán dùng cho các thiết bị quang học, các chất dán chịu nhiệt cao, các chất dán đàn hồi, các chất dán, các tác nhân liên kết khuôn dập, các vật liệu phát nhiệt cao, các chất bịt kín chịu nhiệt cao, các bộ phận dung cho các pin mặt trời và các pin nhiên liệu, các chất điện phân rắn dùng cho các loại pin, các vật liệu phủ cách ly, tang trống nhạy quang dùng cho các máy sao chép tài liệu, và các màng tách khí. Ngoài ra, những sử dụng đặc trưng trong đó chế phẩm này được ưu tiên sử dụng bằng cách ứng dụng kỹ thuật đúc chuyển nhựa trắng có thể bao gồm các tấm nền khung dẫn trong các cấu kiện LED. Ngoài ra, chế phẩm có thể được ứng dụng cho các vật liệu bảo vệ bê tông, các lớp gạch, các tác nhân phun lên đất trồng, các chất bịt kín, các vật liệu lưu trữ nhiệt lạnh, các lớp phủ thủy tinh, các khối xốp, các lớp phủ và tương tự trong các lĩnh vực xây dựng dân dụng và các vật liệu xây dựng, và cũng có thể được ứng dụng cho các ống, các chất bịt kín, các vật liệu phủ, các chất bịt kín dùng cho các thiết bị xử lý tiệt trùng, các thấu kính áp tròng, các màng lọc làm giàu oxy và tương tự trong lĩnh vực vật liệu ý học. Ngoài ra, chế phẩm này cũng có thể được ứng dụng cho các màng khác, các miếng đệm, các vật liệu đổ khuôn, các vật liệu đúc khác nhau, chất bịt kín để ngăn rỉ sét hoặc chịu nước của sợi thủy tinh, bộ phận của ô tô, các bộ phận cơ khí khác và tương tự.

Tiếp theo, tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED của sáng chế (dưới đây được gọi đơn giản là tấm nền khung dẫn) sử dụng chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế sẽ được giải thích.

Tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED của sáng chế bao gồm khung dẫn và thân đúc nhựa, trong đó thân đúc nhựa được tạo ra từ chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế, và có thể coi như theo tấm nền khung dẫn thông thường dùng cho linh kiện phát sáng LED ngoại trừ thân đúc nhựa được

nêu ở trên được tạo ra từ chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế. Dưới đây phương án lấy làm ví dụ ưu tiên về tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED của sáng chế sử dụng chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế sẽ được giải thích có dựa vào các hình vẽ từ FIG.1 đến FIG.4.

FIG.1 là hình vẽ thể hiện cấu tạo tổng thể của phương án lấy làm ví dụ về tấm nền khung dẫn của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.1(a1), tấm nền khung dẫn 10 bao gồm khung dẫn 50 trên đó nhiều tập chế phẩm đệm 13 và phần dẫn 14 được mô tả dưới đây được tạo ra, và thân đúc nhựa 11 được bố trí cho khung dẫn 50, thân đúc nhựa 11 có thể có hình dạng có phần lõm như trên FIG.2(1) hoặc hình dạng gần như ngang bằng trong đó các khe được tạo ra trên khung dẫn 50 chỉ được nạp bằng vật liệu nhựa đến gần sát các khe này như trên FIG.2(2). Ngoài ra, trên phía bề mặt sau (bề mặt thứ hai) của phần đệm 13 và phần dẫn 14, thân đúc nhựa 11 có thể gần như ngang bằng với bề mặt nối ngoài và bề mặt tỏa nhiệt như trên FIG.2(1) và FIG.2(2), hoặc có thể có hình dạng bao gồm các mấu lồi nơi mà bề mặt nối ngoài (bề mặt sau của phần dẫn) và bề mặt tỏa nhiệt (bề mặt sau của phần đệm) được để lộ ra như trên FIG.2(3) và FIG.2(4). Bước xử lý mạ có thể được thực hiện sau khi đúc nhựa như trên FIG.4(1), hoặc xử lý mạ có thể được thực hiện trước khi đúc nhựa như trên FIG.4(2).

Thân đúc nhựa 11 được tạo ra từ chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế.

Trong trường hợp khi chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế được đúc chuyển để tạo ra tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED, tấm nền khung dẫn có sức bền uốn 40 MPa hoặc cao hơn và hệ số giãn nở tuyến tính là từ 20 đến 40 ppm/°C được ưu tiên sử dụng.

Phần lõm 12 cũng được gọi là phần phản xạ, và trong trường hợp khi muốn tập trung ánh sáng của ánh sáng được phát ra từ linh kiện phát sáng LED bằng cách sử dụng bề mặt bên của phần lõm 12a, tấm nền khung dẫn có cấu tạo như trên FIG.2(1) được sử dụng. Trong trường hợp khi muốn khuếch tán ánh

sáng của ánh sáng được phát ra từ linh kiện phát sáng LED, tấm nền khung dẫn có cấu tạo gần như ngang bằng như cấu tạo trên FIG.2(2) được sử dụng. Do đó, cấu tạo của tấm nền khung dẫn có thể được lựa chọn theo mục đích sử dụng của thiết bị có linh kiện phát sáng LED. Góc nghiêng (góc nhọn) của bề mặt bên của phần lõm 12a cũng có thể được lựa chọn tự do theo mục đích sử dụng.

Ngoài ra, khi mối hàn nối với tấm nền được in được thực hiện trên bề mặt thứ hai bằng cách điều chỉnh bề mặt nhựa cao hơn bề mặt nối ngoài (bề mặt sau của phần dẫn) và bề mặt tỏa nhiệt (bề mặt sau của phần đệm) như trên FIG.2(3) và FIG.2(4), thì phần nhựa có hiệu quả dùng làm vách để ngăn đoản mạch giữa các dây dẫn. Khoảng cách giữa các dây dẫn gần hơn thì đạt được hiệu quả cao hơn, và mấu lồi bằng nhựa có thể được bố trí phụ thuộc vào kích thước của nó, và chiều cao của nó có thể được lựa chọn tự do.

Theo hình dạng khác, các thiết bị phát sáng LED A có thể được sản xuất bằng cách lắp linh kiện phát sáng LED 20 trên mỗi phần đệm 13 trên tấm nền khung dẫn 10 như được thể hiện trên FIG.4 (I).

FIG.2(1), FIG.2(2), FIG.2(3) và FIG.2(4) là các hình vẽ mặt cắt ngang phóng đại riêng phần của tấm nền khung dẫn 10. Như được thể hiện trên FIG.1(a1) và FIG.2(1), phần lõm 12 có, chẳng hạn, hình dạng tròn trên hình chiếu bằng, và bề mặt bên 12a của phần lõm 12 có hình dạng thuôn trong đó diện tích bề mặt của khoảng hở giảm dần từ phía bề mặt thứ nhất bên 11b trên phía nơi phần lõm 12 mở, về phía phần đáy 12b của phần lõm 12 trong thân đúc nhựa 11. Trong trường hợp khi thân đúc nhựa 11 không có hình dạng của phần lõm 12, các bề mặt bên của phần đệm 13 và phần dẫn 14 chỉ được nạp vật liệu nhựa đến gần phần đệm 13 và phần dẫn 14 như được thể hiện trên FIG.1(a2) và FIG.2(2), và bề mặt của thân đúc nhựa 11 được định vị trên cùng mặt phẳng như bề mặt của phần đệm 13a và bề mặt của phần dẫn 14a.

Trên bề mặt của tấm nền khung dẫn 10, bất kể hình dạng của thân đúc nhựa 11, phần đệm 13 trên đó các linh kiện phát sáng LED 20 được lắp, bề mặt 13a của phần đệm 13 mà được nối điện với linh kiện phát sáng LED 20 qua dây

21, mối hàn hoặc tương tự, và bề mặt 14a của phần dẫn 14 được để lộ ra. Khung dẫn 50 có các phần đệm 13 và các phần dẫn 14 này có cấu tạo trong đó các tập hợp các phần nhô cao 43 trở thành các phần đệm 13 và các phần dẫn 14 được tạo ra bởi nhiều bề mặt lắp bằng cách khắc mòn vật liệu kim loại dạng tấm bản được làm bằng hệ sắt-niken hoặc hợp kim đòng như là đồng-niken-thiếc, đồng-thiếc, đồng-crom-thiếc, đồng-sắt và đồng-niken-silic-magie, hoặc tương tự theo hình dạng định trước, và các bề mặt của các phần nhô cao 43 được xử lý mạ như là mạ bạc, mạ đồng và mạ paladi, hoặc xử lý mạ như là mạ bạc, mạ đồng, mạ paladi, niken-mạ bạc và niken-mạ đồng. Chỉ bề mặt thứ nhất có thể bị xử lý mạ. Ngoài ra, phần đệm 13 và phần dẫn 14 trong mỗi tập hợp được tạo cách quãng, và bố trí cách điện bằng cách xen vật liệu nhựa tạo ra thân đúc nhựa 11 vào giữa đó. Trong trường hợp tạo ra bằng cách khắc mòn, bề mặt sau của phần đệm 14 có thể được bọc bằng thân đúc nhựa bởi khắc mòn một nửa sao cho ngăn để lộ ra bề mặt kim loại.

Như được nêu ở trên, khi vật liệu kim loại dạng tấm bản được gia công theo hình dạng định trước, nó có thể được gia công theo các hình dạng khác nhau bằng cách sử dụng kỹ thuật khắc mòn, và gia công ép cũng có thể được sử dụng phụ thuộc vào hình dạng mong muốn.

Như được thể hiện trên FIG.1(b), trong một số trường hợp, các thanh nối 16 được tạo ra là cùng vật liệu như vật liệu của các phần đệm 13 và các phần dẫn 14 được để lộ ra cùng với các bề mặt sau của các phần đệm 13 và các phần dẫn 14 trên bề mặt thứ hai của khung dẫn 50. Một phương án trong đó các dây dẫn treo 17 được tạo ra bằng vật liệu tương tự như vật liệu của các phần đệm 13 và các phần dẫn 14 được tạo ra ở giữa các thanh nối 16 và các phần đệm 13 và các phần dẫn 14, nhờ đó các phần đệm 13 và các phần dẫn 14 được giữ bởi vật liệu kim loại cũng có thể được sử dụng. Theo cách khác, như được thể hiện trên FIG.1(c), các thanh nối mỗi thanh có thể có phương án trong đó mẫu hình có hình dạng chữ H được tạo ra sao cho phần nhô cao thông thường để lắp chip LED tương ứng với phần nhô cao dùng cho dây dẫn và phần nhô cao thông thường khác bên cạnh không tương ứng với chính nó được nối điện.

Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG.4(1), linh kiện phát sáng LED 20 được lắp trên bề mặt của phần đệm 13a, bề mặt của phần dẫn 14a và linh kiện phát sáng LED 20 được nối điện bằng dây kim loại hoặc tương tự, và nhựa hàn kín 30 để hàn kín linh kiện phát sáng LED 20 được nối điện được nạp trên bề mặt của tấm nền khung dẫn 10. Nhựa hàn kín 30 này được tạo ra bằng vật liệu nhựa có khả năng xuyên sao cho tỏa ánh sáng được phát ra từ linh kiện phát sáng LED 20. Nếu cần, phospho có thể được kết hợp vào nhựa hàn kín.

FIG.4(1) minh họa trạng thái đơn, và khi một mảnh đơn được cắt rời khỏi trạng thái trong đó nhiều linh kiện phát sáng LED được lắp trên khung dẫn 10 như được thể hiện trên FIG.1(a1) và FIG.1(b), những mối nối điện của các thanh nối 16, các dây dẫn treo 17 và các phần đệm 13, và các phần dẫn 14 được ngắt ra, và do đó phần đệm và phần dẫn trở nên độc lập.

Trong thiết bị có linh kiện phát sáng LED A như vậy, khi linh kiện phát sáng LED 20 được cấp điện qua phần dẫn 14, linh kiện phát sáng LED 20 phát sáng. Ánh sáng xuyên qua nhựa hàn kín 30 và tỏa ra phía ngoài. Trong trường hợp khi thân đúc nhựa 11 tạo ra phần lõm 12 như được thể hiện trên FIG.1(a1), một phần của ánh sáng được phát ra từ linh kiện phát sáng LED 20 phản xạ trên bề mặt bên 12a của phần lõm 12, xuyên qua nhựa hàn kín 30 và tỏa ra phía ngoài.

Tấm nền khung dẫn 10 như được nêu ở trên được tạo ra như sau.

Trước tiên, như được thể hiện trên FIG.3(a), bề mặt của vật liệu tấm nền 41 được tạo ra là tấm hợp kim mỏng trên đó chất cản quang 41a phủ lên được để lộ ra đối với ánh sáng tử ngoại bởi kỹ thuật in ảnh litô để tạo ra các mẫu hình lớp cản 42 trên diện tích được định trước như được thể hiện trên FIG.3(b).

Tiếp theo, như được thể hiện trên FIG.3(c), các phần nhô cao 43 được tạo ra trên vật liệu tấm nền 41 bằng cách loại bỏ phần còn lại không phải là phần được phủ bằng các mẫu hình lớp cản 42 trên vật liệu tấm nền 41 bằng cách khắc mòn. Bằng cách sử dụng phương pháp khắc mòn một nửa là phương pháp dùng để khắc mòn, có thể tạo ra các hình dạng khác nhau của bề mặt thứ nhất và bề

mặt thứ hai của phần nhô cao 43 bằng cách sử dụng các mẫu hình lớp cản 42 có các hình dạng khác nhau trên các bề mặt trên và bề mặt sau của vật liệu tấm nền 41. Do đó, có thể tạo hình dạng của bề mặt bên của phần nhô cao 43 có hình dạng thuôn. Sau đó các mẫu hình lớp cản 42 được loại bỏ, nhờ đó khung dẫn 50 có thể thu được.

Tiếp theo, như được thể hiện trên FIG.3(d), khung dẫn 50 được tạo ra bằng phương pháp được nêu ở trên được cho vào trong một khuôn đúc không được mô tả, và nhựa được nạp vào khuôn đúc này từ máy đúc để thực hiện đúc chuyển để tạo ra thân đúc nhựa 11, thân đúc nhựa 11 được tạo ra có thể có nhiều phần lõm 12, hoặc có thể có hình dạng trong đó các khe hở được tạo ra trên khung dẫn 50 chỉ được nạp bằng vật liệu nhựa đến gần các khe hở như được thể hiện trên FIG.1(a2). Theo hình dạng khác, phần đệm 13 và phần dẫn 14 được để lộ ra từ thân đúc nhựa 11, và bề mặt của thân đúc nhựa 11 nổi lên trên phía các bề mặt sau của phần đệm 13 và phần dẫn 14 (bề mặt thứ hai) có thể gần như ngang bằng với phần nhô cao, hoặc có thể có các mấu lồi như trên FIG.2(3) và FIG.2(4).

Trong đúc chuyển, khung dẫn 10 được bố trí trong phần lõm của khuôn đúc (không được mô tả), trong đó phần lõm được tạo ra từ trước và có hình dạng bên trong được quy định để chứa khung dẫn 50. Khuôn đúc có cấu tạo hai khuôn bao gồm khuôn đúc trên dùng làm nắp, và khuôn đúc dưới trong đó phần lõm trong đó khung dẫn 50 có thể được bố trí, thông với cửa phun từ đó vật liệu nhựa nóng chảy được phun vào được tạo ra, và khuôn đúc trên thông thường là được phủ bằng khuôn đúc dưới và các khuôn đúc này được kẹp lại. Ở thời điểm này, nếu khuôn đúc dưới được gia công để có các mấu lồi, thân đúc nhựa và khung dẫn có thể ở dạng có các mấu lồi.

Tiếp theo, vật liệu nhựa nóng chảy bởi nhiệt được phun từ cửa phun của khuôn đúc vào phần lõm của khuôn đúc để tạo ra khung dẫn cho LED trong đó vật liệu nhựa được nạp và được đúc trong khoảng không hở của khung dẫn 50 được bố trí trong phần lõm của khuôn đúc. Sau khi đúc, khuôn đúc được làm nguội và khuôn đúc trên được loại bỏ, và khung dẫn được lấy ra khỏi khuôn đúc

dưới. Bằng cách này, tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED được đúc hầu như ngang nhau, trong đó một trong số các bề mặt của phần nhô cao để lắp linh kiện phát sáng LED, thanh nối và dây dẫn treo được để lộ ra trên bề mặt của thân đúc nhựa 11 và khoảng không hở được nạp nhựa, được tạo ra.

Ngoài ra, vì các độ dày của thanh nối và dây dẫn treo là mỏng trong khi nạp vật liệu vào khung dẫn trong khuôn, dòng chảy của nhựa được nạp không bị ngắt quãng và nhựa đến được khắp nơi, nhờ đó sự hình thành các bọt khí trong nhựa được nạp có thể được ngăn chặn.

Trong khi gia công khuôn của vật liệu nhựa ở trạng thái nóng chảy, và sau khi gia công khuôn, vì nhựa được nạp được giữ lại bởi phần giống như gờ nổi của thanh nối hoặc phần thuôn của phần nhô cao và do đó diện tích bề mặt tiếp xúc giữa vật liệu nhựa và khung dẫn tăng lên, đặc tính dính chặt được cải thiện, và có thể ngăn chặn được việc rơi khung dẫn khỏi vật liệu nhựa hoặc rơi vật liệu nạp.

Như được thể hiện trên FIG.3(e), phần được để lộ ra của các phần nhô cao 43 được mạ, chẳng hạn, bằng bạc, nhờ đó các lớp mạ 44 như được thể hiện trên FIG.4(1) được tạo ra trên các bề mặt của nó. Bước xử lý mạ này có thể được thực hiện trước khi thực hiện đúc nhựa như được thể hiện trên FIG.4(2).

Trong trường hợp khi xử lý mạ được thực hiện sau khi nhựa đúc, lớp mạ có thể được tạo diện tích bề mặt cần thiết tối thiểu và chi phí có thể giảm, ngược lại trong trường hợp của tấm nền khung dẫn bao gồm phần lõm như trên FIG.2(1), có vấn đề là chất lỏng mạ trở nên khó để xâm nhập khi liến hành tối giản. Mặt khác, trong trường hợp khi xử lý mạ được thực hiện trước khi thực hiện đúc nhựa, độ đồng đều về độ dày của lớp mỏng mạ có thể thu được, ngược lại cũng có vấn đề là đặc tính dính chặt của nhựa trở nên không đủ vì nhựa được đúc tiếp xúc với lớp mạ. Do đó, cần lựa chọn trường hợp nào tùy thuộc vào mục đích sử dụng của tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED.

Thân đúc nhựa được đúc chuyển 11 được đưa đi xử lý nung ở điều kiện nhiệt độ quy định để hóa rắn nhựa, và các phần rìa của thân đúc nhựa 11 còn lại trên phần nhô cao 43 được loại bỏ.

Bằng cách này, tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED 10 được hoàn thành.

Sau đó, như được thể hiện trên FIG.4(1), linh kiện phát sáng LED 20 được lắp trên phần đệm 13, và linh kiện phát sáng LED 20 và phần dẫn 14 được nối điện bằng cách sử dụng dây 21 bằng phương pháp nối dây.

Sau đó nhựa trong suốt được phủ lên bằng cách sử dụng dụng cụ phân phối hoặc tương tự để bao phủ linh kiện phát sáng LED và dây kim loại và được hóa rắn để tạo ra nhựa hàn kín 30. Ngoài ra, bằng cách sử dụng lưỡi cắt kim cương hoặc tương tự, một miếng được tách rời được tạo ra từ trạng thái lắp nhiều bề mặt.

Theo cách khác, bằng cách nối các phần dẫn nối tiếp như được thể hiện trên FIG.4(3), thiết bị phát sáng LED A trên đó nhiều linh kiện phát sáng LED (là ba trên hình vẽ này) được lắp có thể được sản xuất mà không chia nhỏ. Ngoài ra, mặc dù phương pháp để lắp linh kiện phát sáng LED có hai điện cực trên bề mặt trên đã được minh họa, tấm nền khung dẫn này cũng có thể được lắp theo cách tương tự trên linh kiện phát sáng LED có các điện cực tương ứng trên bề mặt trên và bề mặt sau.

Mặc dù các phương án lấy làm ví dụ của sáng chế đã được giải thích chi tiết, sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án này miễn là sáng chế không nằm ngoài nội dung kỹ thuật của nó, và có thể có một số phương án cải biến về cách bố trí khác.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây sáng chế sẽ được giải thích thêm bởi các ví dụ và các ví dụ so sánh, nhưng sáng chế không giới hạn bởi các ví dụ và tương tự. "Phần" (các phần) và "%" trong các ví dụ được tính theo khối lượng.

Ví dụ tổng hợp 1: Tổng hợp thành phần (A): polyme chứa silic A-l

1,0 mol phenyltrimetoxysilan, 0,5 mol vinyltrimetoxysilan, 0,5 mol metyltrimetoxysilan, 0,25 mol dimetyldimetoxysilan và 650g toluen được cho vào bình phản ứng bốn cổ dung tích 2000ml được trang bị có ống làm mát và thiết bị khuấy, 31,4g dung dịch nước hydroxit natri 0,5% được bổ sung từng giọt trong 30 phút có khuấy, và phản ứng polyme hóa loại nước được thực hiện ở nhiệt độ từ 60 đến 65°C trong thời gian 3 giờ. Chất phản ứng được làm mát đến nhiệt độ trong phòng, lớp dầu được chiết bằng cách bổ sung 600g toluen và 1500g nước trao đổi ion và được rửa bằng nước đến khi trung hòa, và dung môi được loại bỏ để tạo ra 232,6g polyme chứa silic A-l có khối lượng phân tử trung bình khối là 15000 (bột trắng).

Ví dụ tổng hợp 2: Tổng hợp thành phần (A): polyme chứa silic A-2

0,25 mol phenyltrimetoxysilan, 1,0 mol vinyltrimetoxysilan, 0,9 mol metyltrimetoxysilan, 0,4 mol dimetyldimetoxysilan và 650g toluen được cho vào bình phản ứng bốn cổ dung tích 2000ml được trang bị có ống làm mát và thiết bị khuấy, 31,4g dung dịch nước hydroxit natri 0,5% được bổ sung từng giọt trong 30 phút có khuấy, và phản ứng polyme hóa loại nước được thực hiện ở nhiệt độ từ 60 đến 65°C trong thời gian 3 giờ. Chất phản ứng được làm mát đến nhiệt độ trong phòng, lớp dầu được chiết bằng cách bổ sung 600g toluen và 1500g nước trao đổi ion và được rửa bằng nước đến khi trung hòa, và dung môi được loại bỏ để tạo ra 198,5g polyme chứa silic A-2 có khối lượng phân tử trung bình khối là 50000 (bột trắng).

Ví dụ tổng hợp 3: Tổng hợp thành phần (A): polyme chứa silic A-3

0,12 mol phenyltrietoxysilan, 0,03 mol vinyltrietoxysilan, 0,09 mol metyltrietoxysilan, 0,03 mol dimetyldimetoxysilan và 70g toluen được cho vào bình phản ứng thu hồi bốn cổ dung tích 300ml, 8g dung dịch nước axit oxalic 0,2% được bổ sung vào đó có khuấy, và khuấy được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng trong thời gian 1 giờ. 10g dung dịch nước hydroxit natri 0,2% được bổ sung, và phản ứng được thực hiện bằng cách khuấy ở nhiệt độ 80°C trong thời

gian 3 giờ. Chất lỏng phản ứng thu được được rửa bằng nước đến khi trung hòa, và dung môi được loại bỏ để tạo ra 26g polyme chứa silic A-3 có khối lượng phân tử trung bình khối là 8000 (bột trắng).

Ví dụ tổng hợp 4: Tổng hợp thành phần (A): polyme chứa silic A-4

0,12 mol phenyltrietoxysilan, 0,12 mol vinyltrietoxysilan, 0,08 mol dimetyldimetoxysilan và 60ml toluen được cho vào bình phản ứng thu hồi bốn cổ dung tích 300ml, 5g dung dịch nước axit oxalic 1% được bổ sung có khuấy, khuấy được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng trong thời gian 1 giờ, và phản ứng được thực hiện bằng cách khuấy ở nhiệt độ 60°C trong thời gian 5 giờ. Phản ứng thu được được rửa bằng nước đến khi trung hòa, và dung môi được loại bỏ để tạo ra 25g polyme chứa silic A-4 có khối lượng phân tử trung bình khối là 9000 (bột trắng).

Ví dụ tổng hợp 5: Tổng hợp thành phần (A): polyme chứa silic A-5

0,375 mol phenyltrimetoxysilan, 1,125 mol inyltrimetoxysilan, 1,125 mol metyltrietoxysilan, 0,563 mol dimetyldimetoxysilan và 1,530g metyl isobutyl keton được cho vào bình phản ứng bốn cổ dung tích 3000ml được trang bị có ống làm mát và thiết bị khuấy, 15g dung dịch nước axit oxalic 1% được bổ sung có khuấy, và khuấy được thực hiện ở điều kiện nhiệt độ trong phòng trong thời gian 1 giờ. 20g dung dịch nước hydroxit natri 1% được bổ sung từng giọt có khuấy, và phản ứng polyme hóa loại nước được thực hiện ở nhiệt độ 70°C trong thời gian 5 giờ. Chất lỏng phản ứng thu được được rửa bằng nước đến khi trung hòa, và dung môi được loại bỏ để tạo ra 253g polyme chứa silic A-5 có khối lượng phân tử trung bình khối là 20000 (bột trắng).

Ví dụ tổng hợp 6: Tổng hợp thành phần (A): polyme chứa silic A-6

0,085 mol phenyltrimetoxysilan, 0,139 mol vinyltrimetoxysilan, 0,24 mol metyltrietoxysilan, 0,056 mol dimetyldimetoxysilan, 0,05 mol diphenylsilandiol và 280g metyl etyl keton được cho vào bình phản ứng bốn cổ dung tích 1000ml được trang bị có ống làm mát và thiết bị khuấy, 30g dung dịch

nước axit oxalic 0,1% được bổ sung có khuấy, và khuấy được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng trong thời gian 1 giờ. 40g dung dịch nước hydroxit natri 0,1% được bổ sung từng giọt có khuấy, và phản ứng polyme hóa loại nước được thực hiện ở điều kiện có hồi lưu trong thời gian 10 giờ. Chất lỏng phản ứng thu được được rửa bằng nước đến khi trung hòa, và dung môi được loại bỏ để tạo ra 52g polyme chứa silic A-6 có khối lượng phân tử trung bình khối là 20000 (bột trắng).

Ví dụ tổng hợp 7: Tổng hợp thành phần (A): polyme chứa silic A-7

0,07 mol phenyltrimetoxysilan, 0,125 mol vinyltrimetoxysilan, 0,24 mol metyltrimetoxysilan, 0,065 mol diphenylsilandiol và 200g metyl isobutyl keton được cho vào bình phản ứng bốn cổ dung tích 1000ml được trang bị có ống làm mát và thiết bị khuấy, 20g dung dịch nước axit hydrocloric 0,05% được bổ sung có khuấy, và khuấy được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng trong thời gian 1 giờ. 10g dung dịch nước hydroxit kali 0,5% được bổ sung từng giọt có khuấy, và phản ứng polyme hóa loại nước được thực hiện ở điều kiện có hồi lưu trong thời gian 5 giờ. Chất lỏng phản ứng thu được được rửa bằng nước đến khi trung hòa, và dung môi được loại bỏ để tạo ra 52g polyme chứa silic A-7 có khối lượng phân tử trung bình khối là 8000 (bột trắng).

Ví dụ tổng hợp 8: Tổng hợp thành phần (A): polyme chứa silic A-8

0,05 mol phenyltrimetoxysilan, 0,15 mol vinyltrimetoxysilan, 0,225 mol metyltrietoxysilan, 0,025 mol dimetyldimetoxysilan, 0,05 mol diphenylsilandiol và 200g xylen được cho vào bình phản ứng bốn cổ dung tích 1000ml được trang bị có ống làm mát và thiết bị khuấy, 5g dung dịch nước axit axetic 0,2% được bổ sung có khuấy, và khuấy được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng trong thời gian 1 giờ. 20g dung dịch nước hydroxit natri 0,2% được bổ sung từng giọt có khuấy, và phản ứng polyme hóa loại nước được thực hiện ở điều kiện có hòi lưu trong thời gian 10 giờ. Chất lỏng phản ứng thu được được rửa bằng nước đến khi trung hòa, và dung môi được loại bỏ để tạo ra 52g polyme chứa silic A-8 có khối lượng phân tử trung bình khối là 30000 (bột trắng).

Ví dụ tổng hợp 9: Tổng hợp thành phần (A): polyme chứa silic A-9

0,07 mol phenyltrimetoxysilan, 0,125 mol vinyltrimetoxysilan, 0,24 mol metyltrimetoxysilan, 0,065 mol diphenylsilandiol và 200g metyl etyl keton được cho vào bình phản ứng bốn cổ dung tích 1000ml được trang bị có ống làm mát và thiết bị khuấy, 20g dung dịch nước axit hydrocloric 0,05% được bổ sung có khuấy, và khuấy được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng trong thời gian 1 giờ. 10g dung dịch nước hydroxit kali 0,5% được bổ sung từng giọt có khuấy, và phản ứng polyme hóa loại nước được thực hiện ở điều kiện có hồi lưu trong thời gian 5 giờ. Chất lỏng phản ứng thu được được rửa bằng nước đến khi trung hòa, và dung môi được loại bỏ để tạo ra 44g polyme chứa silic A-9 có khối lượng phân tử trung bình khối là 18000 (bột trắng).

Ví dụ tổng hợp 10: Tổng hợp thành phần (A): polyme chứa silic A-10

0,05 mol phenyltrimetoxysilan, 0,15 mol vinyltrimetoxysilan, 0,225 mol metyltrietoxysilan, 0,025 mol dimetyldimetoxysilan, 0,05 mol diphenylsilandiol và 200g toluen được cho vào bình phản ứng bốn cổ dung tích 1000ml được trang bị có ống làm mát và thiết bị khuấy, 5g dung dịch nước axetic axit 0,2% được bổ sung có khuấy, và khuấy được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng trong thời gian 1 giờ. 20g dung dịch nước hydroxit natri 0,2% được bổ sung từng giọt có khuấy, và phản ứng polyme hóa loại nước được thực hiện ở điều kiện có hồi lưu trong thời gian 10 giờ. Chất lỏng phản ứng thu được được rửa bằng nước đến khi trung hòa, và dung môi được loại bỏ để tạo ra 40g polyme chứa silic A-10 có khối lượng phân tử trung bình khối là 15000 (bột trắng).

Ví dụ tổng hợp 11: Tổng hợp thành phần (A): polyme chứa silic A-l1

0,125 mol phenyltrimetoxysilan, 0,075 mol vinyltrimetoxysilan, 0,225 mol metyltrietoxysilan, 0,025 mol dimetyldimetoxysilan, 0,05 mol phenylmetyldimetoxysilan và 200g xylen được cho vào bình phản ứng bốn cổ dung tích 1000ml được trang bị có ống làm mát và thiết bị khuấy, 5g dung dịch nước axetic axit 0,2% được bổ sung có khuấy, và khuấy được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng trong thời gian 1 giờ. 20g dung dịch nước hydroxit natri 0,2%

được bổ sung từng giọt có khuấy, và phản ứng polyme hóa loại nước được thực hiện ở điều kiện có hồi lưu trong thời gian 10 giờ. Chất lỏng phản ứng thu được được rửa bằng nước đến khi trung hòa, và dung môi được loại bỏ để tạo ra 40g polyme chứa silic A-11 có khối lượng phân tử trung bình khối là 40000 (bột trắng).

Ví dụ tổng hợp 12: Tổng hợp thành phần (A): polyme chứa silic A-12

0,48 mol phenyltrimetoxysilan, 1,28 mol vinyltrimetoxysilan, 0,96 mol metyltrietoxysilan, 0,48 mol dimetyldimetoxysilan và 1,530g metyl isobutyl keton được cho vào bình phản ứng bốn cổ dung tích 3000ml được trang bị có ống làm mát và thiết bị khuấy, 15g dung dịch nước axit oxalic 1% được bổ sung có khuấy, và khuấy được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng trong thời gian 1 giờ. 20g dung dịch nước hydroxit natri 1% được bổ sung từng giọt có khuấy, và phản ứng polyme hóa loại nước được thực hiện ở nhiệt độ 70°C trong thời gian 5 giờ. Chất lỏng phản ứng thu được được rửa bằng nước đến khi trung hòa, và dung môi được loại bỏ để tạo ra 253g polyme chứa silic A-12 có khối lượng phân tử trung bình khối là 20000 (bột trắng).

Ví dụ tổng hợp 13: Tổng hợp thành phần (A): polyme chứa silic A-13

0,31 mol phenyltrimetoxysilan, 0,90 mol vinyltrimetoxysilan, 0,90 mol metyltrimetoxysilan, 0,44 mol dimetyldimetoxysilan và 650g toluen được cho vào 2000ml bình phản ứng bốn cổ được trang bị có ống làm mát và thiết bị khuấy, 31,4g dung dịch nước hydroxit natri 0,5% được bổ sung từng giọt trong 30 phút có khuấy, và phản ứng polyme hóa loại nước được thực hiện ở nhiệt độ từ 60 đến 65°C trong thời gian 3 giờ. Chất phản ứng được làm mát đến nhiệt độ trong phòng, và lớp dầu được chiết bằng cách bổ sung 600g toluen và 1500g nước trao đổi ion và được rửa bằng nước đến khi trung hòa, và dung môi được loại bỏ để tạo ra 79,4g polyme chứa silic A-13 có khối lượng phân tử trung bình khối là 20000 (bột trắng).

Ví dụ tổng hợp 14: Tổng hợp thành phần (A): polyme chứa silic A-14

0,042 mol phenyltrietoxysilan, 0,068 mol vinyltrietoxysilan, 0,1 mol metyltrietoxysilan, 0,063 mol dimetyldimetoxysilan và 70g toluen được cho vào bình phản ứng thu hồi bốn cổ dung tích 300ml, 8g dung dịch nước axit oxalic 0,2% được bổ sung có khuấy, và khuấy được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng trong thời gian 1 giờ. 10g dung dịch nước hydroxit natri 0,2% được bổ sung, và phản ứng được thực hiện ở nhiệt độ 80°C trong thời gian 3 giờ. Chất lỏng phản ứng thu được được rửa bằng nước đến khi trung hòa, và dung môi được loại bỏ để tạo ra 65g polyme chứa silic A-14 có khối lượng phân tử trung bình khối là 20000 (bột trắng).

Ví dụ tổng hợp 15: Tổng hợp thành phần (B): tiền chất polyme B-l

100 phần 1,3,5,7-tetrametylxyclotetrasiloxan, 100 phần divinyl benzen, 60 phần toluen và 0,0005 phần phức chất platin-carbonylvinylmetyl (chất xúc tác Ossko) được bổ sung và được cho hồi lưu có khuấy trong 5 giờ. Dung môi được chưng cất khỏi chất lỏng phản ứng ở nhiệt độ 70°C ở điều kiện áp suất giảm để tạo ra tiền chất polyme B-l là thành phần (B).

Kết quả của phân tích bằng GPC là tiền chất polyme B-l có trọng lượng phân tử Mw = 140000, và hàm lượng của các nhóm hydrosilyl (các nhóm Si-H) là 5,3mmol/g từ ^{1}H-NMR.

Ví dụ tổng hợp 16: Tổng hợp thành phần (B): tiền chất polyme B-2

100 phần 1,3,5,7-tetrametylxyclotetrasiloxan, 50 phần divinylbenzen, 70 phần l-metoxy-2-propanolaxetat và 0,0001 phần phức chất platin-divinyltetrametyldisiloxan (chất xúc tác Karstedt) được bổ sung và được cho hồi lưu có khuấy trong 6 giờ. Dung môi được chưng cất khỏi chất lỏng phản ứng ở nhiệt độ 50°C ở điều kiện áp suất giảm để tạo ra tiền chất polyme B-2 là thành phần (B).

Kết quả của phân tích bằng GPC là tiền chất polyme tiền chất polyme B-2 có trọng lượng phân tử Mw = 10000, và hàm lượng của các nhóm hydrosilyl (các nhóm Si-H) là 6,1mmol/g từ ^{1}H-NMR.

Ví dụ tổng hợp 17: Tổng hợp thành phần (B): tiền chất polyme B-3

100 phần 1,3,5,7-tetrametylxyclotetrasiloxan, 30 phần 1,2,4-trivinylxyclohexan, 200 phần xylen và 0,00001 phần phức chất platin-carbonylvinylmetyl (chất xúc tác Ossko) được bổ sung và được cho hồi lưu có khuấy trong 6 giờ. Dung môi được chưng cất khỏi chất lỏng phản ứng ở nhiệt độ 50°C ở điều kiện áp suất giảm để tạo ra tiền chất polyme B-3 là thành phần (B).

Kết quả của phân tích bằng GPC là tiền chất polyme B-3 có trọng lượng phân tử Mw = 8000, và hàm lượng của các nhóm hydrosilyl (các nhóm Si-H) là 7,0mmol/g từ ^{1}H-NMR.

Ví dụ tổng hợp 18: Tổng hợp thành phần (B): tiền chất polyme B-4

100 phần 1,3,5,7-tetrametylxyclotetrasiloxan, 50 phần divinylbenzen, 100 phần xylen và 0,00005 phần phức chất platin-divinyltetrametyldisiloxan (chất xúc tác Karstedt) được bổ sung và được cho hồi lưu có khuấy trong thời gian 8 giờ. Dung môi được chưng cất khỏi chất lỏng phản ứng ở 50°C ở điều kiện áp suất giảm để tạo ra tiền chất polyme B-4 là thành phần (B).

Kết quả của phân tích bằng GPC là tiền chất polyme B-4 có trọng lượng phân tử Mw = 30000, và hàm lượng của các nhóm hydrosilyl (các nhóm Si-H) là 6,0mmol/g từ ^{1}H-NMR.

Ví dụ tổng hợp 19: Tổng hợp thành phần (C): hợp chất siloxan vòng C-1

Hỗn hợp của 210 phần metylvinyldiclosilan và 90 phần phenylmetyldiclosilan được bổ sung từng giọt vào chất lỏng hỗn hợp thu được bằng cách bổ sung 300 phần 1,4-dioxan và 300 phần axit hydrocloric và khuấy. Phản ứng được thực hiện ở điều kiện nhiệt độ trong phòng trong thời gian 30 phút trong khi axit hydrocloric sinh ra bởi phản ứng thủy phân được thu gom, và phản ứng được thực hiện ở nhiệt độ 70°C trong thời gian 3 giờ. Sau phản ứng, trong số các lớp chất lỏng được tách thành hai lớp, lớp bên trên được tinh chế bằng cách chưng cất ở nhiệt độ từ 120 đến 140°C ở điều kiện áp suất giảm bằng

bơm chân không để tạo ra hợp chất siloxan vòng C-l được thể hiện bằng công thức (6) được nêu ở trên là thành phần (C).

Kết quả của phân tích bằng GC-MS là hợp chất siloxan vòng C-l chứa hợp chất có trọng lượng phân tử = 395 ở tỷ lệ diện tích bề mặt là 85% hoặc cao hơn, và kết quả của phân tích bằng FT-IR là độ hấp thụ của nhóm hydroxyl quy vào diện tích hấp thụ ở 3200 đến 3600 cm^{-1} không quan sát thấy trong hợp chất siloxan vòng C-1. Ngoài ra, kết quả của phân tích bằng ^{1}H-NMR là tỷ lệ mol của nhóm vinyl so với nhóm phenyl được thấy là tỷ lệ 3,3 : 1,0.

Ví dụ tổng hợp 20: Tổng hợp thành phần (C): hợp chất siloxan vòng C-2

Hỗn hợp của 140 phần metylvinyldiclosilan và 180 phần phenylmetyldiclosilan được bổ sung từng giọt vào chất lỏng hỗn hợp thu được bằng cách bổ sung và khuấy 300 phần 1,4-dioxan và 300 phần axit hydrocloric. Phản ứng được thực hiện ở điều kiện nhiệt độ trong phòng trong 30 phút trong khi axit hydrocloric sinh ra bởi phản ứng thủy phân được thu gom, và phản ứng được thực hiện ở nhiệt độ 70°C trong 3 giờ. Sau khi phản ứng, trong số các lớp chất lỏng được tách thành hai lớp, lớp bên trên được tinh chế bằng cách chưng cất ở nhiệt độ từ 135 đến 150°C ở điều kiện áp suất giảm bằng bơm chân không để tạo ra hợp chất siloxan vòng C-2 được thể hiện bằng công thức (7) được nêu ở trên là thành phần (C).

Kết quả của phân tích bằng GC-MS là hợp chất siloxan vòng C-2 chứa hợp chất có trọng lượng phân tử = 445 ở tỷ lệ diện tích bề mặt là 85% hoặc cao hơn, và kết quả của phân tích bằng FT-IR là độ hấp thụ của nhóm hydroxyl quy vào diện tích hấp thụ ở từ 3200 đến 3600 cm^{-1} không quan sát thấy trong hợp chất siloxan vòng C-2. Ngoài ra, kết quả của phân tích bằng ^{1}H-NMR là tỷ lệ mol của nhóm vinyl so với nhóm phenyl được thấy là tỷ lệ 1,2 : 1,0.

Ví dụ tổng hợp 21: Tổng hợp thành phần (C): hợp chất siloxan vòng C-3

50 phần của hợp chất siloxan vòng C-l thu được trong ví dụ tổng hợp 19 và 50 phần của hợp chất siloxan vòng C-2 thu được trong ví dụ tổng hợp 20 được trộn lẫn để tạo ra hợp chất siloxan vòng C-3 là thành phần (C).

Ví dụ tổng hợp 22: Tổng hợp thành phần (C): hợp chất siloxan vòng C-4

280 phần metylvinyldiclosilan được bổ sung từng giọt vào chất lỏng hỗn hợp thu được bằng cách bổ sung 300 phần 1,4-dioxan và 300 phần axit hydrocloric và khuấy. Phản ứng được thực hiện ở điều kiện nhiệt độ trong phòng trong 30 phút trong khi axit hydrocloric sinh ra bởi phản ứng thủy phân được thu gom, và phản ứng được thực hiện ở nhiệt độ 70°C trong 3 giờ. Sau phản ứng, trong số các lớp chất lỏng được tách thành hai lớp, lớp bên trên được tinh chế bằng cách chưng cất ở nhiệt độ 120°C hoặc thấp hơn ở điều kiện áp suất giảm bằng bơm chân không để tạo ra hợp chất siloxan vòng C-4 được thể hiện bằng công thức (5) được nêu ở trên là thành phần (C).

Kết quả của phân tích bằng GC-MS là hợp chất siloxan vòng C-4 có trọng lượng phân tử = 345, và kết quả của phân tích bằng FT-IR là độ hấp thụ của nhóm hydroxyl quy vào diện tích hấp thụ ở từ 3200 đến 3600 cm^{-1} không quan sát thấy trong hợp chất siloxan vòng C-4. Ngoài ra, hàm lượng của nhóm

Các ví dụ từ 1 đến 35 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 3: Điều chế và đánh giá các chế phẩm hóa rắn chứa silic

Sử dụng các hợp chất tương ứng thu được trong các ví dụ tổng hợp được nêu ở trên, các chế phẩm hóa rắn chứa silic thu được bằng cách kết hợp polyme chứa silic (A), tiền chất polyme (B), hợp chất siloxan vòng (C), peroxit hữu cơ và/ hoặc chất xúc tác kim loại (D), chất độn (E) và tương tự ở các chế phẩm được thể hiện trên Bảng 1 đến Bảng 5. Đối với các chế phẩm hóa rắn chứa silic thu được, các thử nghiệm về các đặc tính chịu nhiệt, đặc tính chịu ánh sáng, hình thành nứt, các đặc tính cơ học và hệ số phản xạ toàn phần được thực hiện lần lượt bằng các phương pháp được thực hiện dưới đây. Trong mỗi thử nghiệm, sản phẩm hóa rắn là mẫu thử nghiệm được đúc bằng cách sử dụng máy đúc chuyển.

Phương pháp thử nghiệm

1. Các đặc tính chịu nhiệt (đặc tính ngả vàng chịu nhiệt)

Sản phẩm hóa rắn có đường kính 50mm x độ dày 1mm được đúc ở điều kiện nhiệt độ 180°C, áp suất 10 MPa và thời gian đúc 60 giây, và độ trắng Hunter ngay sau khi đúc được đo. Độ trắng Hunter sau khi gia nhiệt sản phẩm hóa rắn trong lò ở nhiệt độ 180°C trong 60 giờ được đo, và giá trị thu được bằng công thức dưới đây được xác định là đặc tính ngả vàng chịu nhiệt.

(Đặc tính ngả vàng chịu nhiệt) = [(độ trắng Hunter sau khi gia nhiệt)/(độ trắng Hunter ngay sau khi đúc)] x 100

2. Đặc tính chịu ánh sáng

Sản phẩm hóa rắn có đường kính 50mm x độ dày 1mm được đúc ở điều kiện nhiệt độ 180°C, l0MPa và thời gian đúc 60 giây, và hệ số phản xạ ánh sáng (hệ số phản xạ ánh sáng toàn phần) ở bước sóng 450 nm ngay sau khi đúc và hệ số phản xạ ánh sáng ở bước sóng 450 nm sau khi chiếu UV được thực hiện trong thời gian 100 giờ bằng cách sử dụng đèn thủy ngân cao áp được đo bằng cách sử dụng phổ kế cực tím V550 được sản xuất bởi JASCO Corporation, và đặc tính chịu ánh sáng thu được từ công thức dưới đây.

(Đặc tính chịu ánh sáng) - [(hệ số phản xạ ánh sáng sau khi chiếu UV)/(hệ số phản xạ ánh sáng ngay sau khi đúc)] x 100

3. Hình thành nứt

Sản phẩm hóa rắn có đường kính 50mm x độ dày 1mm được đúc ở điều kiện nhiệt độ 180°C, áp suất 10MPa và thời gian đúc 60 giây, và sản phẩm hóa rắn được để ở nhiệt độ 180°C trong thời gian 24 giờ và bề mặt của nó sau đó được quan sát bằng mắt.

4. Các đặc tính cơ học

Sức bền uốn

Sản phẩm hóa rắn có chiều dài 80mm x chiều rộng 10mm x độ dày 1mm được đúc ở điều kiện nhiệt độ 180°C, áp suất 10 MPa và thời gian đúc 60 giây, và sức bền uốn được đo theo JIS K7171.

Hệ số giãn nở tuyến tính

Sản phẩm hóa rắn có đường kính 5mm x độ dày 5mm được đúc ở điều kiện nhiệt độ 180°C, áp suất 10 MPa và thời gian đúc 60 giây, và giá trị trung bình từ 40°C đến 300°C được đo bằng phân tích cơ nhiệt (TMA).

5. Hệ số phản xạ toàn phần

Sản phẩm hóa rắn có đường kính 20mm x độ dày 1mm được đúc ở điều kiện nhiệt độ 180°C, áp suất 10 MPa và thời gian đúc 60 giây, và sau khi được nung ở nhiệt độ 160°C trong thời gian 2 giờ để tạo ra miếng mẫu. Hệ số phản xạ toàn phần ở từ 300 nm đến 800 nm của miếng mẫu được đo bằng mặt cầu tích hợp của phổ kế cực tím.

Các kết quả của các thử nghiệm này được thể hiện trên các bảng từ Bảng 1 đến Bảng 5. Các độ trắng Hunter được mô tả trong các bảng tương ứng dưới đây là các độ trắng Hunter ở ngay sau khi đúc các sản phẩm hóa rắn trong các thử nghiệm 1. Đặc tính chịu nhiệt được nêu ở trên.

Bảng 1

			Các ví dụ							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Chế phẩm (phần theo khối lượng)	Polyme chứa silic (A)		(A-1) 120	(A-1) 120	(A-2) 120	(A-3) 120	(A-4) 80	(A-4) 80	(A-2) 80	(A-1) 100
	Tiền chất polyme (B)		(B-1) 40	(B-1) 35	(B-1) 35	(B-2) 40	(B-2) 50	(B-3) 40	(B-1) 40	(B-1) 100
	Xilosan vòng (C)		-	(C-1) 5	(C-2) 10	-	-	-	-	-
	Peroxit hữu cơ (D)		(D-1)*1 3,5	(D-1) 5	(D-1) 2	(D-1) 6	(D-1) 4	(D-1) 4	(D-1) 1	(D-4)*6 6
	Chất xúc tác kim loại (D)		-	-	-	(D-2)*4 0,001	-	-	(D-3)*5 0,1	-
	Chất độn (F)		(E-1)*2 700 (E-2)*3 100	(E-1) 750 (E-2) 100	(E-1) 600 (E-2) 100	(E-1) 400 (E-2) 100	(E-1) 700 (E-2) 100	(E-1) 700 (E-2) 100	(E-1) 500 (E-2) 50	(E-1) 300 (E-2) 80
	Thành phần khác		-	-	-	-	-	-	-	-
Kết quả thử nghiệm	Đặc tính ngả vàng thấp chịu nhiệt	Độ trắng Hunter	95	95	95	95	95	96	96	95
		Đặc tính ngả vàng thấp chịu nhiệt	99	100	98	98	98	98	98	98
	Đặc tính chịu ánh sáng (%)		99	99	98	99	98	97	99	99
	Hình thành nứt vỡ		Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không
	Đặc tính cơ học	Độ bền uốn (MPa)	50	48	50	35	45	46	45	32
		Hệ số giãn nở tuyến tính (ppm/°C)	19	16	20	22	15	17	21	30
	Hệ số phản xạ toàn phần (%)		95	95	95	95	95	95	95	95

*1: 2,4-Dicumylbenzoyl peroxit

*2: Silic dioxit nóng chảy (chất độn vô cơ)

*3: Titan dioxit (chất tạo màu trắng)

*4: Phức chất platin-carbonylvinylmetyl (chất xúc tác Ossko)

*5: Tris(2,4-pentandionat)nhôm

*6: Bezoyl peroxit

Bảng 2

			Các ví dụ							
			9	10	11	12	13	14	15	16
Chế phẩm (phần theo khối lượng)	Polyme chứa silic (A)		(A-4) 80	(A-1) 80	(A-1) 80	(A-1) 80	(A-1) 80 (A-6)*7 30	(A-1) 80	(A-1) 120	(A-1) 120
	Tiền chất polyme (B)		(B-1) 40	(B-1) 70	(B-1) 80	(B-1) 60	(B-1) 40	(B-1) 60	-	-
	Xilosan vòng (C)		-	(C-4) 10	-	-	-	(C-1) 5	-	(C-2) 5
	Peroxit hữu cơ (D)		(D-1) 4	(D-1) 4	(D-1) 5	(D-1) 5	(D-1) 3	(D-1) 6	(D-1) 3,5	(D-1) 5
	Chất xúc tác kim loại (D)		(D-2) 0,0001	-	-	-	-	(D-2) 0,0001	-	-
	Chất độn (F)		(E-1) 500 (E-2) 100	(E-3)*8 500 (E-4)*9 100	(E-4) 600 (E-5)*10 100	(E-1) 500 (E-2) 100	(E-1) 700 (E-2) 100	(E-1) 600 (E-2) 100	(E-1) 700 (E-2) 100	(E-1) 750 (E-2) 100
	Thành phần khác		-	-	-	-	-	(F-1)*11 5	-	-
Kết quả thử nghiệm	Đặc tính ngả vàng thấp chịu nhiệt	Độ trắng Hunter	95	94	95	95	95	96	96	96
		Đặc tính ngả vàng thấp chịu nhiệt	98	98	98	99	98	99	98	99
	Đặc tính chịu ánh sáng (%)		98	99	98	97	98	100	99	100
	Hình thành nứt vỡ		Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không
	Đặc tính cơ học	Độ bền uốn (MPa)	45	50	50	41	38	45	50	51
		Hệ số giãn nở tuyến tính (ppm/°C)	20	18	20	19	25	23	19	19
	Hệ số phản xạ toàn phần (%)		95	95	95	95	95	95	95	95

*7: SILRES H44 (được sản xuất bởi Wacker Asahi Kasei Silicone Co., Ltd.; nhựa silicon không có các nhóm alkenyl)

*8: Nhôm oxit (chất độn vô cơ)

*9: Canxi cacbonat (chất độn vô cơ)

*10: Magie oxit (chất tạo màu trắng)

*11: Triallyl isoxyanulat (chất trợ dính)

Bảng 3

			Các ví dụ					Các ví dụ so sánh		
			17	18	19	20	21	1	2	3
Chế phẩm (phần theo khối lượng)	Polyme chứa silic (A)		(A-1) 60	(A-1) 120	(A-1) 120	(A-2) 120	(A-3) 120	(A-2) 80	(A-6) 60	(A-6) 60
	Tiền chất polyme (B)		(B-1) 80	(B-1) 40	(B-1) 35	(B-1) 35	(B-2) 40	(B-1) 60	(B-1) 80	(B-1) 80
	Xilosan vòng (C)		(C-1) 10	-	(C-1) 5	(C-2) 10	-	(C-3) 5	(C-1) 0	(C-1) 10
	Peroxit hữu cơ (D)		(D-4) 5	(D-1) 3,5	(D-1) 5	(D-1) 2	(D-1) 6	-	(D-1) 5	-
	Chất xúc tác kim loại (D)		-	-	-	-	(D-2) 0,001	(D-3) 0,1	-	(D-2) 0,01
	Chất độn (F)		(E-1) 700 (E-2) 100	(E-1) 700 (E-2) 100	(E-1) 750 (E-2) 100	(E-1) 600 (E-2) 100	(E-1) 400 (E-2) 100	(E-1) 600 (E-2) 100	(E-1) 700 (E-2) 100	(E-1) 700 (E-2) 100
	Thành phần khác		-	(F-2) *12 2,5	(F-3) *13 2,5	(F-4) *14 2,5	(F-5) *15 2,5	-	-	-
Kết quả thử nghiệm	Đặc tính ngả vàng thấp chịu nhiệt	Độ trắng Hunter	92	95	95	95	95	94	-	91
		Đặc tính ngả vàng thấp chịu nhiệt	90	98	98	98	98	95	-	85
	Đặc tính chịu ánh sáng (%)		96	97	97	97	97	95	-	85
	Hình thành nứt vỡ		Không	Không	Không	Không	Không	Quan sát thấy	-	Quan sát thấy
	Đặc tính cơ học	Độ bền uốn (MPa)	25	45	50	50	51	10	-	20
		Hệ số giãn nở tuyến tính (ppm/°C)	50	20	20	20	20	55	-	62
	Hệ số phản xạ toàn phần (%)		95	95	95	95	95	95	-	95

*12: γ-Mercaptopropyltrimetoxysilan (tác nhân ghép đôi silan)

*13: γ -Glyxidoxypropyl trimetoxysilan (tác nhân ghép đôi silan)

*14: N-Phenyl- γ-aminopropyltrimetoxysilan (tác nhân ghép đôi silan)

*15: Canxi stearat (tác nhân tháo)

Bảng 4

			Các ví dụ						
			22	23	24	25	26	27	28
Chế phẩm (phần theo khối lượng)	Polyme chứa silic (A)		(A-5) 110	(A-6) 120	(A-7) 120	(A-8) 120	(A-9) 120	(A-10) 120	(A-11) 120
	Tiền chất polyme (B)		(B-1) 40	(B-1) 40	(B-1) 40	(B-1) 40	(B-1) 40	(B-1) 40	(B-1) 40
	Xilosan vòng (C)		-	-	-	-	(D-3) 0,1	-	-
	Peroxit hữu cơ (D)		(D-1A)*1A 0,9	(D-1A) 1,0	(D-1A) 3,0	(D-1A) 0,5	(D-1A) 2,5	(D-1A) 3,5	(D-1A) 1,0
	Chất xúc tác kim loại (D)		-	-	-	-	-	-	-
	Chất độn (F)		(E-1) 725 (E-2) 98	(E-1) 700 (E-2) 100	(E-1) 700 (E-2) 100	(E-1) 700 (E-2) 100	(E-1) 700 (E-2) 100	(E-1) 700 (E-2) 100	(E-1) 700 (E-2) 100
	Thành phần khác		(F-5) 2,95 (F-6)*16 2,95	(F-5) 2,95	-	(F-5) 4,0	(F-6) 3,5	(F-5) 5,0	(F-5) 3,0 (F-6) 2,0
Kết quả thử nghiệm	Đặc tính ngả vàng thấp chịu nhiệt	Độ trắng Hunter	98	98	98	99	98	99	98
		Đặc tính ngả vàng thấp chịu nhiệt	98	97	98	98	97	99	98
	Đặc tính chịu ánh sáng (%)		99	99	99	99	99	99	99
	Hình thành nứt vỡ		Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không
	Đặc tính cơ học	Độ bền uốn (MPa)	45	44	45	50	50	51	55
		Hệ số giãn nở tuyến tính (ppm/°C)	23	20	21	25	20	25	22
	Hệ số phản xạ toàn phần (%)		95	95	95	95	95	95	95

*1A: 2,5-Dimetyl-2,5-bis(t-butylperoxy)hexan

* 16: LICOWAX E (được sản xuất bởi Clariant, tác nhân tháo)

Bảng 5

			Các ví dụ						
			29	30	31	32	33	34	35
Chế phẩm (phần theo khối lượng)	Polyme chứa silic (A)		(A-1) 120	(A-1) 120	(A-1) 80 (A-6A)*6A 30	(A-5) 120	(A-12) 110	(A-13) 120	(A-14) 110
	Tiền chất polyme (B)		(B-4) 40	(B-2) 40	(B-1) 40	(B-1) 40	(B-1) 40	(B-1) 40	(B-1) 40
	Xilosan vòng (C)		-	-	-	-	-	-	-
	Peroxit hữu cơ (D)		(D-1) 1,5	(D-2A)*4A 3,5	(D-1) 1,0	(D-1A) 0,5	(D-1A) 0,6	(D-1A) 0,8	(D-1A) 0,9
	Chất xúc tác kim loại (D)		-	-	-	(D-3) 0,1	-	-	-
	Chất độn (F)		(E-1) 700 (E-2) 100	(E-1) 700 (E-2) 100	(E-1) 700 (E-2) 100	(E-1) 700 (E-2) 100	(E-1) 735 (E-2) 95	(E-1) 720 (E-2) 100	(E-1) 710 (E-2) 95
	Thành phần khác		(F-5) 2,0 (F-6) 3,0	(F-6) 2,5	-	(F-5) 2,5 (F-6) 2,5	-	(F-5) 2,5 (F-6) 2,5	(F-5) 2,95 (F-6) 2,95
Kết quả thử nghiệm	Đặc tính ngả vàng thấp chịu nhiệt	Độ trắng Hunter	99	98	98	97	97	97	98
		Đặc tính ngả vàng thấp chịu nhiệt	98	97	98	99	99	98	98
	Đặc tính chịu ánh sáng (%)		99	99	99	99	99	99	99
	Hình thành nứt vỡ		Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không
	Đặc tính cơ học	Độ bền uốn (MPa)	44	45	50	60	46	44	45
		Hệ số giãn nở tuyến tính	21	22	21	24	23	21	22
	Hệ số phản xạ toàn phần (%)		95	95	95	95	95	95	95

*4A: Phức chất platin-divinyltetrametyldisiloxan (chất xúc tác Karstedt)

*6A: SILRES MK Flake (được sản xuất bởi Wacker Asahi Kasei Silicone Co., Ltd.)

Như được thấy rõ từ các kết quả trong các bảng từ Bảng 1 đến Bảng 5, các sản phẩm hóa rắn của các chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế có các đặc tính chịu nhiệt, đặc tính chịu ánh sáng, đặc tính chống nứt vỡ, độ bền cơ học và khả năng hóa rắn rất tốt.

Trong trường hợp khi chế phẩm hóa rắn chứa silic của sáng chế được đúc chuyển để tạo ra tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED, trong số các chế phẩm hóa rắn chứa silic được mô tả trong phần các ví dụ được nêu ở trên, chúng có sức bền uốn 40 MPa hoặc cao hơn và hệ số giãn nở tuyến tính từ 20 đến 40 ppm/°C được ưu tiên sử dụng.

Ví dụ 34: Phương pháp sản xuất tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED 1

Tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED 1 theo sáng chế được sản xuất bằng phương pháp dưới đây.

Trước tiên, vật liệu kim loại dạng tấm bản được làm bằng hợp kim đồng-niken-thiếc có độ dày 0,3mm được tạo ra và đưa đi xử lý rửa tẩy chất nhờn, và chất cản quang dạng âm dày 8μm được phủ lên bề mặt của vật liệu kim loại dạng tấm bản và được sấy khô ở nhiệt độ 90°C trong 30 phút để tạo ra lớp cản (FIG.3(a)).

Tiếp theo, để tạo ra mẫu hình kim loại dùng cho các phần đệm trên đó các linh kiện phát sáng LED sẽ được lắp, các phần dẫn được nối điện với các linh kiện phát sáng LED, các thanh nối và các dây dẫn treo để đỡ các phần đệm và phần dây dẫn, phần khung ngoài và tương tự, lớp cản quang được để lộ ra nhờ màn chắn quang có mẫu hình được định trước bằng cách sử dụng đèn thủy ngân siêu cao áp ở lượng lộ sáng khoảng 100 mJ/cm^2, và lớp cản quang sau đó được đưa đi xử lý hiện hình bằng dung dịch nước natri cacbonat 3%. Bằng cách này, mẫu hình lớp cản được tạo ra trên phần tương ứng với mẫu hình được nêu ở trên, và lớp cản trên phần kia được loại bỏ (FIG.3(b)).

Theo cách tương tự, chất cản quang cũng được phủ lên bề mặt sau của vật liệu kim loại dạng tấm bản để tạo ra lớp cản quang. Các bước được nêu ở trên như là để lộ sáng mẫu hình, hiện hình và tương tự được lặp lại. Ở thời điểm đó, các hình dạng khác nhau của các mẫu hình của các màn chắn quang được sử dụng trên các bề mặt trên và sau sao cho đặt các diện tích bề mặt của các phần đệm và các phần dẫn trên bề mặt sau cao hơn các diện tích bề mặt trên bề mặt dùng để lắp các linh kiện phát sáng LED sau khi hoàn thành bước khắc mòn. Ngoài ra, các phần dây dẫn treo được để sao cho chỉ các bề mặt trên được khắc mòn một nửa.

Tiếp theo, sử dụng chất lỏng sắt (III) clorua có trọng lượng riêng là 1,45, phần được để lộ ra trên cả hai bề mặt của vật liệu kim loại dạng tấm bản được loại bỏ ở cùng thời điểm bằng cách khắc mòn. Bằng cách này, khung dẫn mẫu hình mong muốn có các hình dạng khác nhau của cả hai bề mặt được tạo ra (FIG.3(c)).

Thân đúc nhựa được bố trí trên khung dẫn 50 thu được bằng cách sử dụng đúc để nạp không được mô tả, bằng cách sử dụng viên rắn có đường kính 18mm và chiều dài 40mm chứa chế phẩm hóa rắn chứa silic được thể hiện trong ví dụ 7. Ở thời điểm đó, một số lượng quy định của các phần lõm hình tròn mỗi phần có độ sâu 0,5mm và độ nghiêng có góc với bề mặt của khung dẫn là 45° được tạo ra trên phía bề mặt để lắp các linh kiện phát sáng LED. Mặt khác, trên bề mặt sau, các bề mặt tương ứng của các phần đệm, các bề mặt của các phần dẫn và bề mặt nhựa được tạo ra trên cùng mặt phẳng.

Tấm nền khung dẫn được lấy ra khỏi khuôn và được hóa rắn bởi nhiệt ở nhiệt độ 130°C trong thời gian 1 giờ.

Để loại bỏ phần rìa nhựa tràn ra trên các bề mặt của các phần đệm và các phần dẫn, bước mài nhẵn bằng điện phân được thực hiện bằng cách sử dụng dung dịch nước axit phosphoric trong 30 phút, và sau được thực hiện xử lý bằng khắc mòn agon (FIG.3(d)).

Sau đó, sử dụng chất lỏng mạ bạc có nồng độ bạc 50g/L, độ pH 8,5, nhiệt độ bể 65°C, trọng lượng riêng là 1,1, mật độ dòng anot là 10 A/dm^2 và thông lượng chất lỏng là 1,0 m/giây, lớp mạ bạc điện phân 44 dày 4μm được tạo ra trên các bề mặt của các phần đệm và các phần dẫn của các bề mặt trên và bề mặt sau. Không phần nào trên đó lớp mạ này bám vào được quan sát thấy trên các bề mặt của các phần đệm và các phần dẫn, và do đo các lớp mạ đồng nhất được tạo ra. Bằng cách này, tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED 1 của sáng chế được hoàn thành (FIG.3(e)).

Ví dụ 35: Phương pháp sản xuất tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED 2

Tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED 2 theo sáng chế được sản xuất bằng phương pháp dưới đây.

Trước tiên, vật liệu kim loại dạng tấm bản được làm bằng hợp kim đồng-niken-thiếc có độ dày 0,3mm được tạo ra và được đưa đi xử lý rửa tẩy chất nhờn, và chất cản quang dạng âm dày 8μm được phủ lên bề mặt của vật liệu kim loại dạng tấm bản và được sấy khô ở nhiệt độ 90°C trong 30 phút để tạo ra lớp cản.

Tiếp theo, để tạo ra mẫu hình kim loại cho các phần đệm trên đó các linh kiện phát sáng LED sẽ được lắp vào, các phần dẫn được nối điện với các linh kiện phát sáng LED, các thanh nối và các dây dẫn treo dùng để đỡ các phần đệm và các phần dẫn, phần khung ngoài và tương tự, lớp cản quang được để lộ nhờ màn chắn quang có mẫu hình được định trước bằng cách sử dụng đèn thủy ngân siêu cao áp ở lượng lộ sáng khoảng 100 mJ/cm^2, và lớp cản quang sau đó được đưa đi xử lý hiện hình bằng dung dịch nước natri cacbonat 3%. Bằng cách này, mẫu hình lớp cản được tạo ra trên phần tương ứng với mẫu hình được nêu ở trên, và lớp cản trên phần kia được loại bỏ.

Theo cách tương tự, chất cản quang cũng được phủ lên bề mặt sau của vật liệu kim loại dạng tấm bản để tạo ra lớp cản quang. Các bước được nêu ở trên như là để lộ sáng mẫu hình, làm hiện hình và tương tự được lặp lại. Ở thời

điểm đó, các hình dạng khác nhau của các mẫu hình của các màn chắn quang được sử dụng trên các bề mặt trên và bề mặt sau sao cho đặt các diện tích bề mặt của các phần đệm và các phần dẫn trên bề mặt sau là cao hơn các diện tích trên bề mặt dùng để lắp các linh kiện phát sáng LED sau khi hoàn thành khắc mòn. Ngoài ra, các phần dây dẫn treo được để sao cho chỉ các bề mặt trên được khắc mòn một nửa.

Tiếp theo, sử dụng chất lỏng sắt (III) clorua có trọng lượng riêng là 1,45, phần được để lộ ra trên cả hai bề mặt của vật liệu kim loại dạng tấm bản được loại bỏ đồng thời bằng cách khắc mòn. Bằng cách này, mẫu hình khung dẫn mong muốn có các hình dạng khác nhau của cả hai bề mặt được tạo ra.

Sau đó, lớp mạ niken điện phân dày 4μm được tạo ra trên toàn bộ bề mặt của khung dẫn bằng cách sử dụng từ 300 đến 600g/L niken sulfamat, 5g/L niken clorua và từ 30 đến 40g/L boric axit, độ pH từ 3,5 đến 4,5, nhiệt độ từ 40 đến 70°C và mật độ dòng anot từ 3 đến 40 A/dm^2, và sử dụng bể axit sulfamic được điều chỉnh bằng Ni với S và vi lượng chất hoạt động bề mặt trên anot, và lớp mạ bạc điện phân dày 4μm được tạo ra trên toàn bộ bề mặt của khung dẫn theo cách tương tự bằng cách sử dụng chất lỏng mạ bạc có nồng độ bạc 50g/L, độ pH là 8,5, nhiệt độ bể là 65°C, trọng lượng riêng là 1,1, mật độ dòng anot 10 A/dm^2 và thông lượng chất lỏng 1,0 m/giây, và sử dụng các lớp mạ bạc điện phân dày 4μm trên các bề mặt của phần đệm và phần dẫn của các bề mặt trên và bề mặt sau.

Thân đúc nhựa 11 được bố trí trên khung dẫn 50 thu được bằng cách sử dụng khuôn đúc để nạp không được mô tả, bằng cách sử dụng viên rắn có đường kính 18mm và chiều dài 40mm chứa chế phẩm hóa rắn chứa silic được thể hiện trong ví dụ 14.

Ở thời điểm đó, một số lượng quy định của các phần lõm hình ovan mỗi phần có độ sâu 0,3mm và độ nghiêng có góc với bề mặt của khung dẫn là 45° được tạo ra trên phía bề mặt để lắp các linh kiện phát sáng LED. Mặt khác, trên bề mặt sau, các bề mặt tương ứng của các phần đệm, các bề mặt của các phần dẫn và bề mặt nhựa được tạo ra trên cùng mặt phẳng.

Tấm nền khung dẫn được lấy ra khỏi khuôn đúc và được hóa rắn bởi nhiệt ở nhiệt độ 130°C trong thời gian l giờ.

Để loại bỏ phần rìa nhựa tràn ra trên các bề mặt của các phần đệm và các phần dẫn, bước mài nhẵn bằng điện phân được thực hiện bằng cách sử dụng dung dịch nước axit phosphoric trong 30 phút, và xử lý được thực hiện sau đó bằng cách khắc mòn agon.

Bằng cách này, tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED của sáng chế được hoàn thành.

Ví dụ 36: Phương pháp sản xuất tấm nền khung dẫn cho linh kiện phát sáng LED 3

Tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED 3 theo sáng chế được sản xuất bằng phương pháp dưới đây.

Trước tiên, vật liệu kim loại dạng tấm bản được làm bằng hợp kim đồng-crôm-thiếc có độ dày 0,5mm được tạo ra và được đưa đi xử lý rửa tẩy chất nhờn, và lớp chất cản quang dạng âm dày 8μm được phủ lên bề mặt của vật liệu kim loại dạng tấm bản và được sấy khô ở nhiệt độ 90°C trong 30 phút để tạo ra lớp cản.

Tiếp theo, để tạo ra mẫu hình kim loại cho các phần đệm trên đó các linh kiện phát sáng LED sẽ được lắp vào, các phần dẫn được nối điện với các linh kiện phát sáng LED, các thanh nối và các dây dẫn treo để đỡ các phần đệm và phần dây dẫn, phần khung ngoài và tương tự, lớp cản quang được để lộ ra qua màn chắn quang có mẫu hình được định trước bằng cách sử dụng đèn thủy ngân siêu cao áp ở lượng lộ sáng khoảng 100 mJ/cm^2, và lớp cản quang sau đó được đưa đi xử lý hiện hình bằng dung dịch nước natri cacbonat 3%. Bằng cách này, mẫu hình lớp cản được tạo ra trên phần tương ứng với mẫu hình được nêu ở trên, và lớp cản trên phần kia được loại bỏ.

Theo cách tương tự, chất cản quang cũng được phủ lên bề mặt sau của vật liệu kim loại dạng tấm bản để tạo ra lớp cản quang. Các bước được nêu ở

trên như là để lộ sáng mẫu hình, làm hiện hình và tương tự được lặp lại. Ở thời điểm đó, các hình dạng khác nhau của các mẫu hình của các màn chắn quang được sử dụng trên các bề mặt trên và bề mặt sau sao cho đặt các diện tích bề mặt của các phần đệm và các phần dẫn trên bề mặt sau cao hơn các diện tích trên bề mặt dùng để lắp các linh kiện phát sáng LED sau khi hoàn thành khắc mòn. Ngoài ra, các phần dây dẫn treo được đặt sao cho chỉ các bề mặt trên được khắc mòn một nửa.

Tiếp theo, sử dụng chất lỏng sắt (III) clorua có trọng lượng riêng là 1,45, phần được để lộ ra trên cả hai bề mặt của vật liệu kim loại dạng tấm bản được loại bỏ đồng thời bằng cách khắc mòn. Bằng cách này, mẫu hình khung dẫn mong muốn có các hình dạng khác nhau của cả hai bề mặt được tạo ra.

Thân đúc nhựa 11 được bố trí trên khung dẫn 50 thu được bằng cách sử dụng khuôn đúc để nạp không được mô tả, bằng cách sử dụng viên rắn có đường kính 18mm và chiều dài 40mm chứa chế phẩm hóa rắn chứa silic được thể hiện trong ví dụ 22.

Ở thời điểm đó, phần bề mặt đệm, các bề mặt của các phần dẫn và bề mặt nhựa được tạo ra trên cùng mặt phẳng trên cả hai bề mặt để lắp các linh kiện phát sáng LED và bề mặt sau. Thành phần nhựa nóng chảy được cho đi qua phần được khắc mòn một nửa của các thanh nối và các dây dẫn treo và đến toàn bộ bề mặt của khung dẫn, và không xảy ra vấn đề gì đối với khả năng đúc. Tấm nền khung dẫn được lấy ra khỏi khuôn đúc và được hóa rắn bởi nhiệt ở nhiệt độ 130°C trong thời gian 1 giờ.

Để loại bỏ phần rìa nhựa tràn ra trên các bề mặt của các phần đệm và các phần dẫn, bước mài nhẵn bằng điện phân được thực hiện bằng cách sử dụng dung dịch nước axit phosphoric trong 30 phút, và sau thực hiện xử lý bằng cách khắc mòn agon.

Sau đó lớp mạ bạc điện phân dày 4μm được tạo ra cho các bề mặt của các phần đệm và các phần dẫn của các bề mặt trên và bề mặt sau bằng cách sử dụng chất lỏng mạ bạc có nồng độ bạc 50g/L, độ pH là 8,5, nhiệt độ bể là 65°C,

trọng lượng riêng là 1,1, mật độ dòng anot 10 A/dm^2 và thông lượng chất lỏng là 1,0 m/giây. Không phần nào trên đó lớp mạ bày bám vào được quan sát trên các bề mặt của các phần đệm và các phần dẫn, và do đó các lớp mạ đồng nhất được tạo ra. Bằng cách này, tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED của sáng chế được hoàn thiện.

Ví dụ 37: Phương pháp sản xuất tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED 4

Tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED 4 theo sáng chế được sản xuất bằng phương pháp dưới đây.

Trước tiên, vật liệu kim loại dạng tấm bản được làm bằng hợp kim đồng-niken-magie-silic có độ dày 0,3mm được tạo ra và được đưa đi xử lý rửa tẩy chất nhờn, và chất cản quang dạng âm có độ dày 8μm được phủ lên bề mặt của vật liệu kim loại dạng tấm bản và được sấy khô ở nhiệt độ 90°C trong 30 phút để tạo ra lớp cản.

Tiếp theo, để tạo ra mẫu hình kim loại cho các phần đệm trên đó linh kiện phát sáng LED được lắp, các phần dẫn được nối điện với các linh kiện phát sáng LED, các thanh nối và các dây dẫn treo để đỡ các phần đệm và các phần dẫn, phần khung ngoài và tương tự, lớp cản quang được để lộ ra qua màn chắn quang có mẫu hình được định trước bằng cách sử dụng đèn thủy ngân siêu cao áp ở lượng lộ sáng khoảng 100 mJ/cm^2, và lớp cản quang sau đó được đưa đi xử lý hiện hình bằng dung dịch nước natri cacbonat 3%. Bằng cách này, mẫu hình lớp cản được tạo ra trên phần tương ứng với mẫu hình được nêu ở trên, và lớp cản trên phần kia được loại bỏ.

Theo cách tương tự, chất cản quang cũng được phủ lên bề mặt sau của vật liệu kim loại dạng tấm bản để tạo ra lớp cản quang. Các bước được nêu ở trên như là để lộ sáng mẫu hình, làm hiện hình và tương tự được lặp lại. Ở thời điểm đó, các hình dạng khác nhau của các mẫu hình của các màn chắn quang được sử dụng trên các bề mặt trên và bề mặt sau sao cho đặt các diện tích bề mặt của các phần đệm và các phần dẫn trên bề mặt sau là cao hơn các diện tích trên

bề mặt dùng để lắp linh kiện phát sáng LED sau khi hoàn thành khắc mòn. Ngoài ra, các phần dây dẫn treo được đặt để chỉ các bề mặt trên được khắc mòn một nửa.

Tiếp theo, sử dụng chất lỏng sắt (III) clorua có trọng lượng riêng là 1,45, phần được để lộ ra trên cả hai bề mặt của vật liệu kim loại dạng tấm bản được loại bỏ đồng thời bằng cách khắc mòn. Bằng cách này, mẫu hình khung dẫn mong muốn có các hình dạng khác nhau của cả hai bề mặt được tạo ra.

Thân đúc nhựa 11 được bố trí trên khung dẫn 50 thu được bằng cách sử dụng khuôn đúc để nạp không được mô tả, bằng cách sử dụng viên rắn có đường kính 18mm và chiều dài 40mm chứa chế phẩm hóa rắn chứa silic được thể hiện trong ví dụ 27.

Ở thời điểm đó, một số lượng quy định của các phần lõm hình tròn mỗi phần có độ sâu 0,5mm và độ nghiêng có góc với bề mặt của khung dẫn là 45° được tạo ra trên phía bề mặt để lắp các linh kiện phát sáng LED. Mặt khác, trên bề mặt sau, phần lõm each có độ sâu 0,05μm được tạo ra để lộ các bề mặt tương ứng của các phần đệm và các phần dẫn trên các bề mặt đáy.

Tấm nền khung dẫn được lấy ra khỏi khuôn đúc và được hóa rắn bởi nhiệt ở nhiệt độ 130°C trong thời gian 1 giờ.

Để loại bỏ phần rìa nhựa tràn ra trên các bề mặt của các phần đệm và các phần dẫn, bước mài nhẵn bằng điện phân được thực hiện bằng cách sử dụng dung dịch nước axit phosphoric trong 30 phút, và sau đó thực hiện xử lý bằng cách khắc mòn agon.

Sau đó, lớp mạ niken điện phân dày 4μm được tạo ra trên các bề mặt của các phần đệm và các phần dẫn trên các bề mặt trên và bề mặt sau bằng cách sử dụng từ 300 đến 600g/L niken sulfamat, 5g/L niken clorua, từ 30 đến 40g/L boric axit, độ pH là từ 3,5 đến 4,5, nhiệt độ từ 40 đến 70°C và mật độ dòng anot từ 3 đến 40 A/dm^2, và sử dụng bể axit sulfamic được điều chỉnh bằng Ni với S và vi lượng chất hoạt động bề mặt trên anot, và sử dụng lớp mạ niken điện phân

dày 4μm trên toàn bộ bề mặt của khung dẫn, và lớp mạ vàng điện phân dày 4μm được tạo ra tương tự cho các bề mặt của các phần đệm và các phần dẫn trên các bề mặt trên và bề mặt sau. Không phần nào trên đó lớp mạ bày bám vào được quan sát thấy trên các bề mặt của các phần đệm và các phần dẫn, và do đo các lớp mạ đồng nhất được tạo ra. Bằng cách này, tấm nền khung dẫn dùng cho

Ví dụ 38: Phương pháp sản xuất tấm nền khung dẫn cho linh kiện phát sáng LED 5

Tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED 5 theo sáng chế được sản xuất bằng phương pháp dưới đây.

Trước tiên, vật liệu kim loại dạng tấm bản được làm bằng hợp kim đồng-crôm-thiếc có độ dày 0,5mm được tạo ra và được đưa đi xử lý rửa tẩy chất nhờn, và chất cản quang dạng âm dày 8μm được phủ lên bề mặt của vật liệu kim loại dạng tấm bản và được sấy khô ở nhiệt độ 90°C trong 30 phút để tạo ra lớp cản.

Tiếp theo, để tạo ra mẫu hình kim loại cho các phần đệm trên đó các linh kiện phát sáng LED sẽ được lắp vào, các phần dẫn được nối điện với các linh kiện phát sáng LED, các thanh nối và các dây dẫn treo để đỡ các phần đệm và các phần dẫn, phần khung ngoài và tương tự, lớp cản quang được để lộ ra qua màn chắn quang có mẫu hình được định trước bằng cách sử dụng đèn thủy ngân siêu cao áp ở lượng lộ sáng khoảng 100 mJ/cm^2, và lớp cản quang sau đó được đưa đi xử lý hiện hình bằng dung dịch nước natri cacbonat 3%. Bằng cách này, mẫu hình lớp cản được tạo ra trên phần tương ứng với mẫu hình được nêu ở trên, và lớp cản trên phần kia được loại bỏ.

Theo cách tương tự, chất cản quang cũng được phủ lên bề mặt sau của vật liệu kim loại dạng tấm để tạo ra lớp cản quang. Các bước được nêu ở trên như là để lộ sáng mẫu hình, làm hiện hình và tương tự được lặp lại.

Ở thời điểm đó, các hình dạng khác nhau của các mẫu hình của các màn chắn quang được sử dụng trên các bề mặt trên và bề mặt sau để thiết kế các mẫu hình sao cho ba LED kiểu điện cực trên-sau được nối nối tiếp. Mẫu hình của bề

mặt thứ nhất được bố trí sao cho một phần của các bề mặt của các phần đệm để lắp các linh kiện phát sáng LED cũng được dùng làm các phần dẫn của các linh kiện phát sáng LED bên cạnh, và bề mặt sau dược đặt sao cho chỉ các phần đầu cuối của các dương và âm được để lộ ra và các phần đệm khác (phần cũng dùng làm các phần dẫn) được đặt để được khắc mòn một nửa. Ngoài ra, các phần dây dẫn treo được đặt để chỉ bề mặt trên được khắc mòn một nửa.

Tiếp theo, sử dụng chất lỏng sắt (III) clorua có trọng lượng riêng là 1,5, phần được để lộ ra trên cả hai bề mặt của vật liệu kim loại dạng tấm bản được loại bỏ đồng thời bằng cách khắc mòn. Bằng cách này, mẫu hình khung dẫn mong muốn có các hình dạng khác nhau của cả hai bề mặt được tạo ra.

Thân đúc nhựa 11 được bố trí trên khung dẫn 50 thu được bằng cách sử dụng khuôn đúc để nạp không được mô tả, bằng cách sử dụng viên rắn có đường kính 18mm và chiều dài 40mm chứa chế phẩm hóa rắn chứa silic được thể hiện trong ví dụ 30.

Ở thời điểm đó, nhựa được đúc trên phía bề mặt để lắp các linh kiện phát sáng LED sao cho nhựa có trên cùng mặt phẳng là các bề mặt của các phần đệm và các phần dẫn. Mặt khác, trên bề mặt sau, phần lõm mỗi phần có độ sâu 0,05μm được tạo ra trên nhựa chỉ trên các phần đệm và các phần dẫn mà là các đầu cuối dương và âm, lần lượt, trong đó phần lõm được để lộ ra các bề mặt của phần trên các bề mặt đáy.

Tấm nền khung dẫn được lấy ra khỏi khuôn đúc và được hóa rắn bởi nhiệt ở nhiệt độ 130°C trong thời gian 1 giờ.

Để loại bỏ phần rìa nhựa tràn ra trên các bề mặt của các phần đệm và các phần dẫn, bước mài nhẵn bằng điện phân được thực hiện bằng cách sử dụng dung dịch nước axit phosphoric trong 30 phút, và sau đó thực hiện xử lý bằng cách khắc mòn agon.

Sau đó, lớp mạ niken điện phân dày 4μm được tạo ra cho các bề mặt của các phần đệm và các phần dẫn của các bề mặt trên và bề mặt sau bằng cách sử

dụng từ 300 đến 600g/L niken sulfamat, 5g/L niken clorua và từ 30 đến 40g/L boric axit, độ pH từ 3,5 đến 4,5, nhiệt độ từ 40 đến 70°C và mật độ dòng anot từ 3 đến 40 A/dm^2, và sử dụng bể axit sulfamic được điều chỉnh bằng Ni với S và vi lượng chất hoạt động bề mặt trên anot, và sử dụng lớp mạ niken điện phân dày 4µm trên toàn bộ bề mặt của khung dẫn, và lớp mạ vàng điện phân dày 4µm được tạo ra tượng tự cho các bề mặt của các phần đệm và các phần dẫn trên các bề mặt trên và bề mặt sau. Không phần nào trên đó lớp mạ bày bám vào được quan sát thấy trên các bề mặt của các phần đệm và các phần dẫn, và do đó các lớp mạ đồng nhất được tạo ra. Bằng cách này, tấm nền khung dẫn cho linh kiện phát sáng LED của sáng chế được hoàn thành.

Ví dụ 39: Sản xuất thiết bị có linh kiện phát sáng LED

Các thiết bị có linh kiện phát sáng LED sử dụng các tấm nền khung dẫn cho các linh kiện phát sáng LED theo sáng chế được sản xuất bằng phương pháp dưới đây.

Huyền phù đặc dẫn điện được phủ lên các phần đệm 13 của mỗi tấm trong số các tấm nền khung dẫn cho các linh kiện phát sáng LED thu được trong các ví dụ từ 34 đến 38 được nêu ở trên, và các linh kiện phát sáng LED 20 được lắp trên đó bằng bộ phận lắp ráp và được hóa rắn bằng cách gia nhiệt ở nhiệt độ 180°C trong 30 phút. Sau đó các linh kiện phát sáng LED 20 được nối với các phần dẫn 14 bằng các sợi dây vàng 21 mỗi sợi có đường kính 25µm.

Tiếp theo, nhựa trong suốt để hàn kín được nhào trộn với phospho được đưa vào sao cho hàn kín các linh kiện phát sáng LED 20 và các sợi dây 21 bằng cách sử dụng dụng cụ phân phối và được hóa rắn trong lò sạch để tạo ra nhựa hàn kín 30, nhờ đó thiết bị có linh kiện phát sáng LED được hoàn thành.

Danh mục các số chỉ dẫn

10 Tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED

11 Thân đúc nhựa

11b Bề mặt thứ nhất

11c Bề mặt thứ hai

12 Phần lõm

12a Bề mặt bên

12b Phần đáy

13 Phần đệm

13a Bề mặt của phần đệm

14 Phần dẫn

14a Bề mặt của phần dẫn

16 Thanh nối

17 Dây dẫn treo

20 chip LED

21 Dây

30 Nhựa hàn kín

41 Vật liệu tấm nền

41a Chất cản quang

42 Mẫu hình lớp cản

43 Phần nhô cao

44 Lớp mạ

50 Khung dẫn

A Thiết bị phát sáng LED

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm hóa rắn chứa silic, trong đó chế phẩm này chứa:

thành phần (A) là 100 phần theo khối lượng polyme chứa silic có khối lượng phân tử trung bình khối nằm trong khoảng từ 3000 đến 100000, mà thu được bằng cách thủy phân-ngưng tụ hỗn hợp silan hữu cơ chứa từ 5 đến 50% mol của một hoặc nhiều loại (a) silan hữu cơ được thể hiện bằng công thức (1-1) dưới đây, từ 0 đến 50% mol một hoặc nhiều loại (b) silan hữu cơ được thể hiện bằng công thức (1-2) dưới đây, từ 0 đến 40% mol một hoặc nhiều loại (c) silan hữu cơ được thể hiện bằng công thức (1-3) dưới đây và từ 0 đến 50% mol một hoặc nhiều loại (d) silan hữu cơ được thể hiện bằng công thức (1-4) dưới đây, trong đó tổng của silan hữu cơ (b) và silan hữu cơ (c) là từ 5 đến 60% mol;

thành phần (B) là từ 0 đến 200 phần theo khối lượng tiền chất polyme chứa hai hoặc nhiều nhóm Si-H trong một phân tử, mà thu được bằng phản ứng hydro-silic hóa một hoặc nhiều loại được lựa chọn từ (α) hợp chất siloxan vòng được thể hiện bằng công thức (2) dưới đây và một hoặc nhiều loại được lựa chọn từ (β) hợp chất được thể hiện bằng công thức (3) hoặc (3') dưới đây;

thành phần (C) là từ 0 đến 30 phần theo khối lượng hợp chất siloxan vòng chứa hai hoặc nhiều liên kết đôi cacbon-cacbon có khả năng phản ứng với các nhóm Si-H trong một phân tử;

thành phần (D) là từ 0,0001 đến 10 phần theo khối lượng peroxit hữu cơ và từ 0 đến 1,0 phần theo khối lượng của chất xúc tác kim loại, và

thành phần (E) là từ 10 đến 1500 phần theo khối lượng chất độn,

trong đó các công thức nêu trên là:

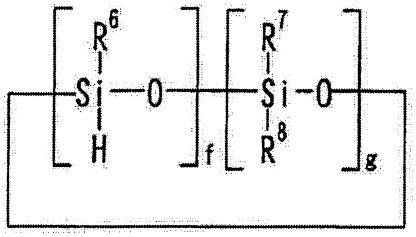
$$R^1SiX_3 \qquad (1-1)$$

$$R^2SiX_3 \qquad (1-2)$$

$$R^3R^4SiX_2 \qquad (1-3)$$

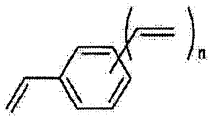
$$R^5SiX_3 \qquad (1-4)$$

trong đó R^1 là nhóm alkenyl có 2 đến 6 nguyên tử cacbon, R^2 là nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, và R^3 và R^4 mỗi nhóm độc lập là nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, nhóm alkenyl có 2 đến 6 nguyên tử cacbon hoặc nhóm phenyl tùy ý được thế bằng nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, trong đó ít nhất là một trong số R^2, R^3 và R^4 là nhóm metyl, R^5 là nhóm phenyl tùy ý được thế bằng nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, và X là nhóm hydroxyl, nhóm alkoxy có 1 đến 6 nguyên tử cacbon hoặc nguyên tử halogen,

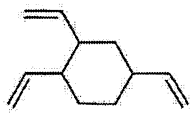


(2)

trong đó trong công thức (2), R^6, R^7 và R^8 mỗi nhóm độc lập là nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon hoặc nhóm phenyl tùy ý được thế bằng nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, trong đó các R^6 có số f có thể là giống nhau hoặc khác nhau và các R^7 có số g và các R^8 có số g mỗi nhóm cũng có thể là giống nhau hoặc khác nhau, f là số từ 2 đến 10, g là số từ 0 đến 8, và $f+g \geq 2$,



(3)



(3')

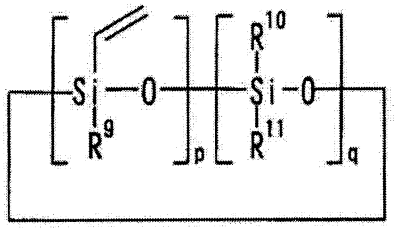
trong đó trong công thức (3), n là 1 hoặc 2.

2. Chế phẩm hóa rắn chứa silic theo điểm 1, trong đó R^2 là nhóm metyl trong công thức (1-2), R^3 và R^4 là các nhóm phenyl tùy ý được thế bằng nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon trong công thức (1-3).

3. Chế phẩm hóa rắn chứa silic theo điểm 1, trong đó R^2 là nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon trong công thức (1-2), và R^3 là nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon và R^4 là nhóm phenyl tùy ý được thế bằng nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon trong công thức (1-3).

4. Chế phẩm hóa rắn chứa silic theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó hàm lượng của thành phần (B) so với 100 phần theo khối lượng của thành phần (A) là từ 10 đến 200 phần theo khối lượng.

5. Chế phẩm hóa rắn chứa silic theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó thành phần (C) là siloxan vòng được thể hiện bằng công thức (4) dưới đây



(4)

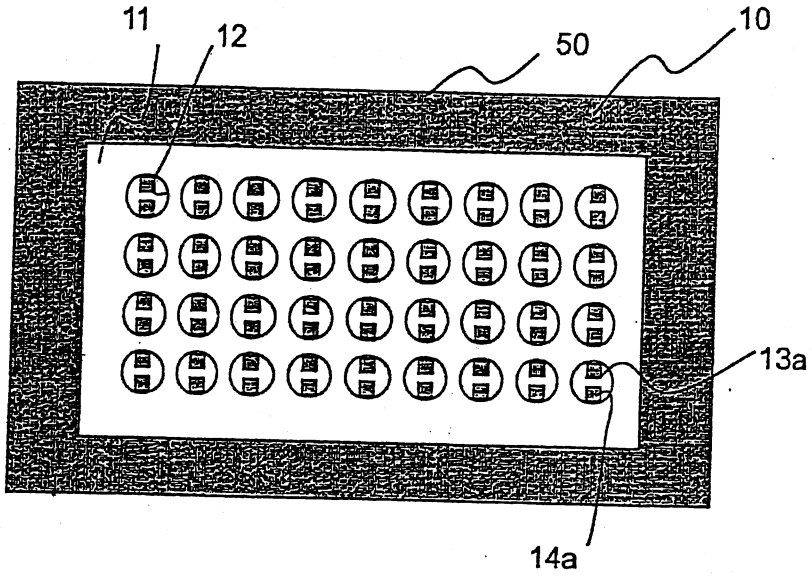
trong đó trong công thức (4), R^9, R^{10} và R^{11} mỗi nhóm độc lập là nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon hoặc nhóm phenyl tùy ý được thế bằng nhóm alkyl có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, trong đó các R^9 có số p có thể là giống nhau hoặc khác nhau, và các R^{10} có số q và các R^{11} có số q cũng có thể là giống nhau hoặc khác nhau, p là số từ 2 đến 10, q là số từ 0 đến 8, và $p + q \geq 2$,

6. Sản phẩm hóa rắn thu được bằng cách hóa rắn chế phẩm hóa rắn chứa silic theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

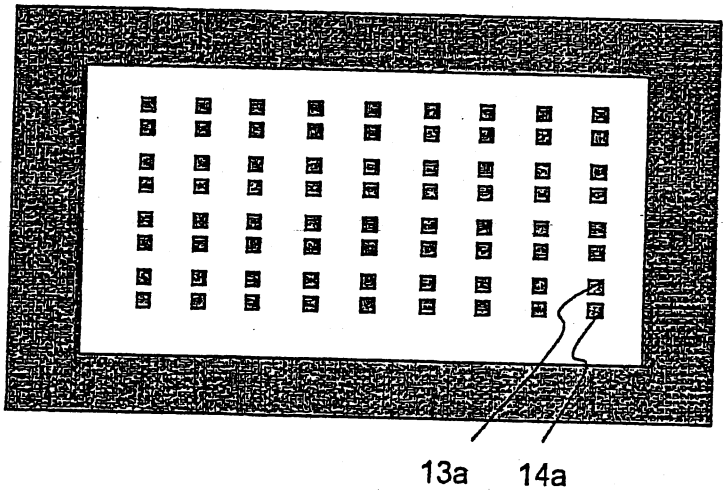
7. Tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED bao gồm khung dẫn và thân đúc nhựa, trong đó thân đúc nhựa được tạo ra từ chế phẩm hóa rắn chứa silic theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5.

8. Thiết bị phát sáng LED, trong đó thiết bị này bao gồm tấm nền khung dẫn dùng cho linh kiện phát sáng LED theo điểm 7.

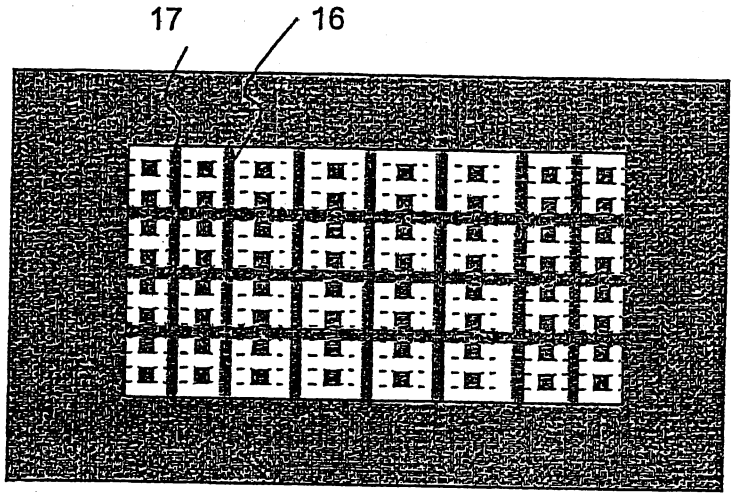
[Fig.1(a1)]



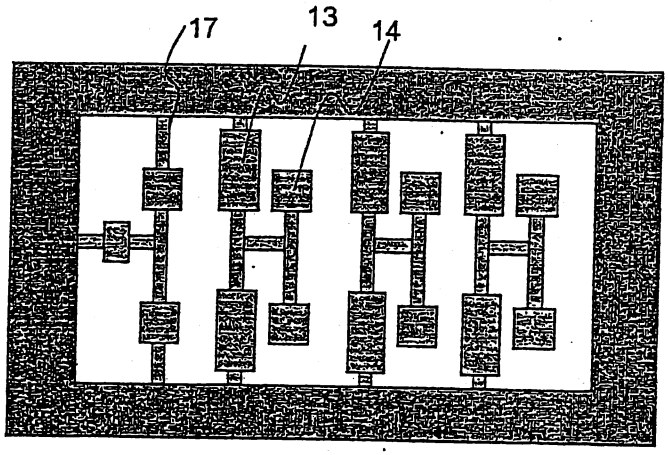
[Fig.1(a2)]



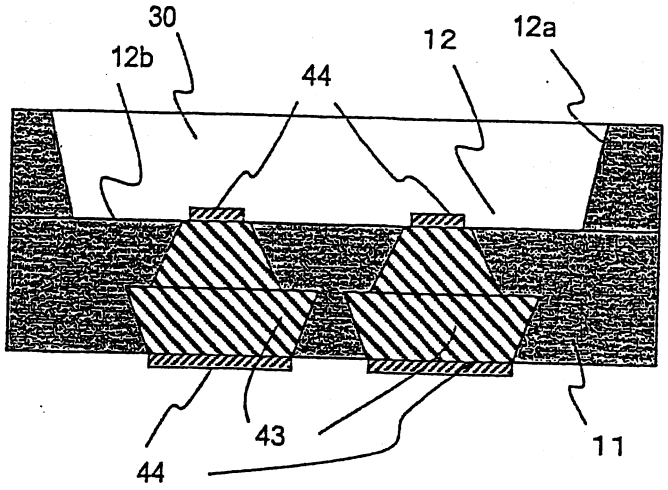
[Fig.1(b)]



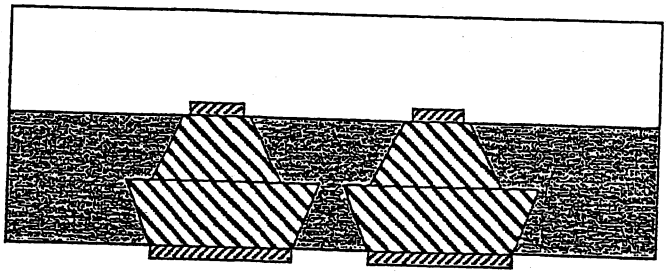
[Fig.1(c)]



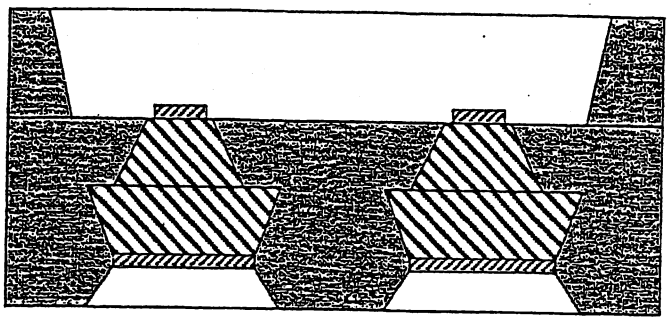
[Fig.2(1)]



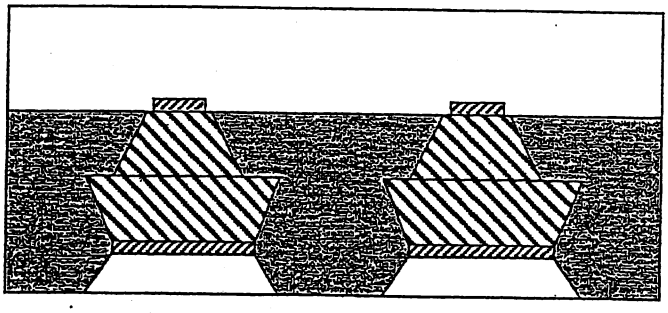
[Fig.2(2)]



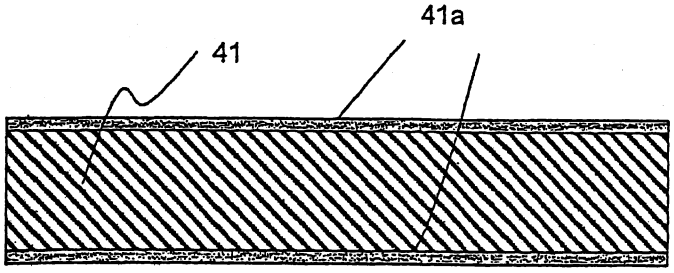
[Fig.2(3)]



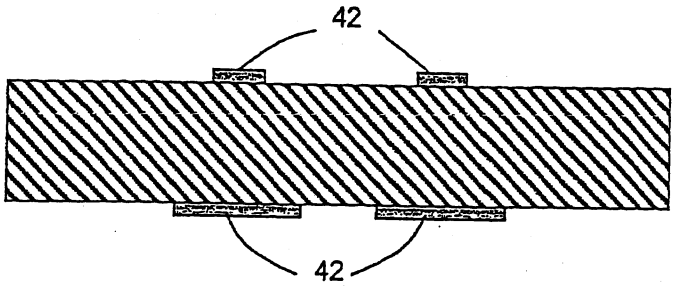
[Fig.2(4)]



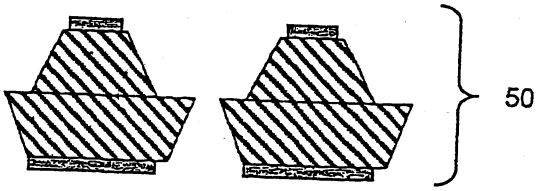
[Fig.3(a)]



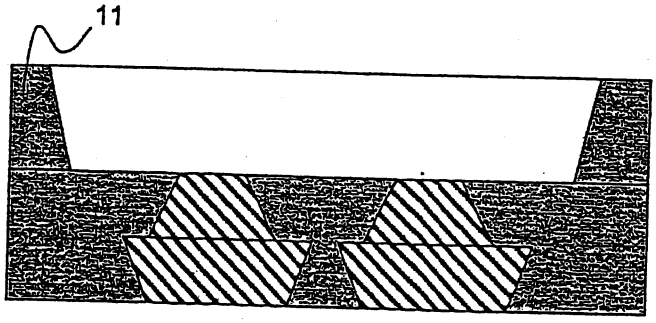
[Fig.3(b)]



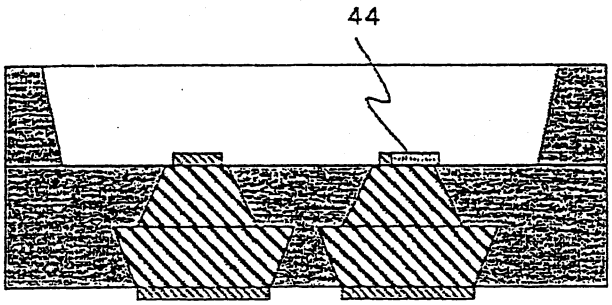
[Fig.3(c)]



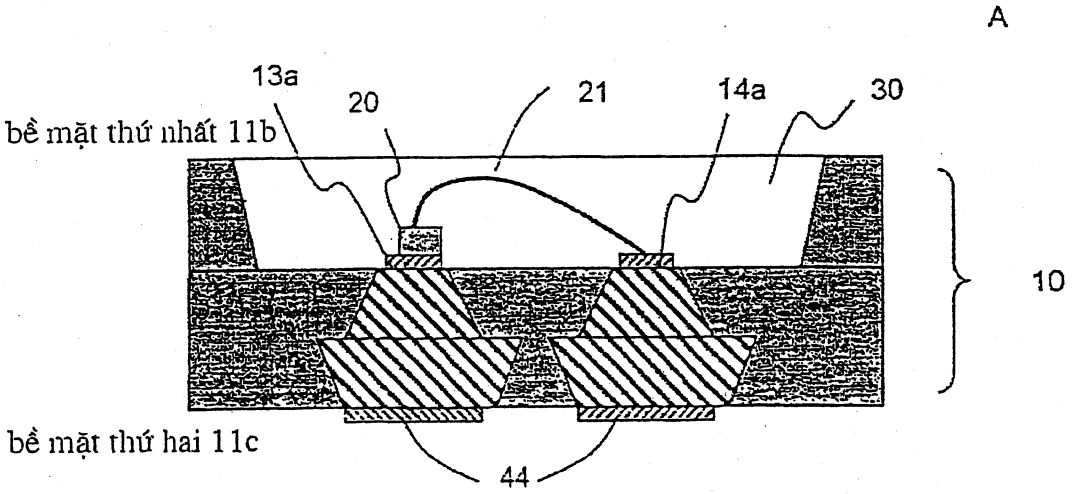
[Fig.3(d)]



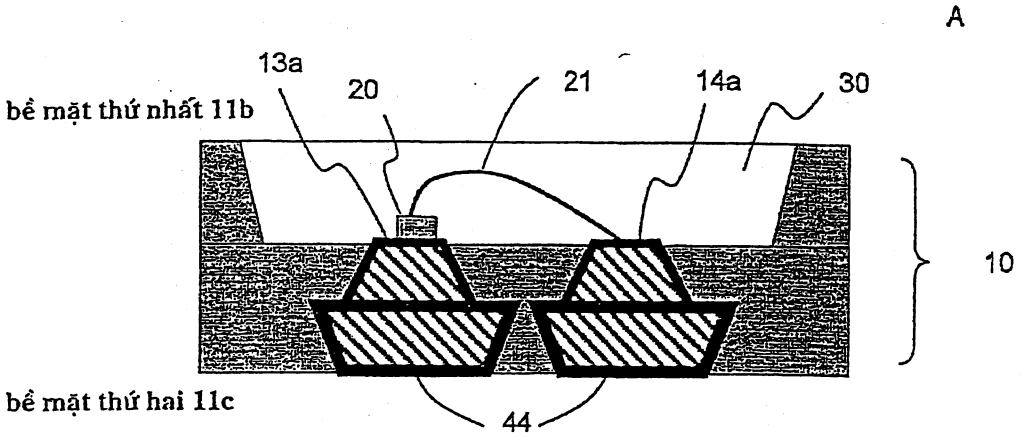
[Fig.3(e)]



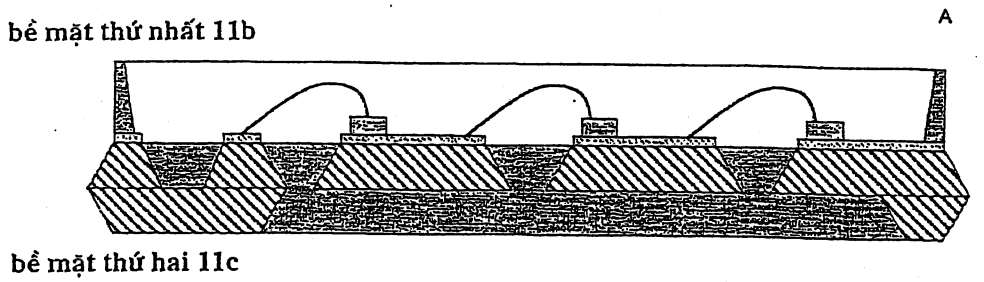
[Fig.4(1)]



[Fig.4(2)]


A
13a
20
21
14a
30
bề mặt thứ nhất 11b
10
bề mặt thứ hai 11c
44

[Fig.4(3)]


bề mặt thứ nhất 11b
A
bề mặt thứ hai 11c