



(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)



1-0034463

(51)^{2020.01} **G02B 1/04; C08K 13/02; C08K 5/524; C08F 293/00; C08K 3/22** (13) **B**

-
- (21) 1-2019-04878 (22) 09/02/2018
(86) PCT/JP2018/004531 09/02/2018 (87) WO 2018/151030 A1 23/08/2018
(30) 2017-027275 16/02/2017 JP
(45) 26/12/2022 417 (43) 25/11/2019 380A
(73) Kuraray Co., Ltd. (JP)
1621, Sakazu, Kurashiki-shi, Okayama 710-0801 Japan
(72) SUGAWARA Toshiaki (JP); AKAI Makoto (JP); KATAOKA Dai (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)
-

(54) CHẾ PHẨM NHỰA CHỨA COPOLYME KHỐI ACRYLIC VÀ CHẤT KHUẾCH TÁN ÁNH SÁNG, VÀ SẢN PHẨM ĐƯỢC TẠO HÌNH BAO GỒM CHẾ PHẨM NHỰA NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa mà có tính trong suốt, các đặc tính dẫn sáng và các đặc tính phát sáng cao và có thể dẫn ánh sáng qua nó chỉ với sự thay đổi nhẹ về sắc độ. Sáng chế cũng đề cập đến sản phẩm được tạo hình như linh kiện quang học bao gồm chế phẩm nhựa này. Chế phẩm nhựa này chứa copolyme khối acrylic (A) và chất khuếch tán ánh sáng (B), trong đó copolyme khối acrylic (A) có ít nhất một cấu trúc mà trong đó các khối polyme (a1) trên cơ sở các đơn vị este của axit metacrylic được liên kết với hai đầu của khối polyme (a2) trên cơ sở các đơn vị este của axit acrylic, và có trọng lượng phân tử trung bình khối từ 10.000 đến 150.000 và mô đun đàn hồi kéo từ 1 đến 1.500 MPa, chất khuếch tán ánh sáng (B) là oxit titan rutin có cỡ hạt trung bình từ 0,5 đến 2,0 μ m, và hàm lượng của chất khuếch tán ánh sáng (B) là từ 0,5 đến 10 phần triệu (trên cơ sở khối lượng) tính theo copolyme khối acrylic (A).

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa chứa copolyme khối acrylic và chất khuếch tán ánh sáng, và sản phẩm được tạo hình bao gồm chế phẩm này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các copolyme khối acrylic mà có cấu tạo được tạo bởi liên kết của khối polyme este của axit acrylic và khối polyme este của axit metacrylic được xem là hữu ích trong nhiều lĩnh vực nhờ độ mềm dẻo và tính trong suốt vượt trội và độ bền thời tiết của chúng. Các copolyme khối acrylic như vậy được sử dụng trong, ví dụ, các màng và tấm phủ trong lĩnh vực quang học, và các vật liệu xây dựng ngoài trời.

Linh kiện quang học ví dụ được tạo thành từ copolyme khối acrylic là phần phát sáng mềm dẻo chứa chế phẩm nhựa chứa copolyme khối acrylic và các hạt khuếch tán ánh sáng (xem tài liệu patent 1).

Sợi quang phát dải sáng mà bao gồm lớp lõi chứa polyme acrylic và vật liệu phân tán ánh sáng, và lớp bọc trên cơ sở polyme chứa flo hiện diện ở dạng linh kiện quang học với độ sáng được gia tăng (xem tài liệu patent 2). Không may là các kỹ thuật này vẫn còn có vấn đề cần cải thiện, và có nhu cầu về các chế phẩm nhựa có tính trong suốt, các đặc tính dẫn sáng và các đặc tính phát sáng vượt trội.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu patent

Tài liệu patent 1: Patent Nhật Bản số 5436384

Tài liệu patent 2: Patent Nhật Bản số 5341391

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhựa mà có tính trong suốt,

các đặc tính dẫn sáng và các đặc tính phát sáng cao và có thể dẫn ánh sáng qua nó với thay đổi nhẹ về sắc độ. Mục đích khác của sáng chế là đề xuất sản phẩm được tạo hình như linh kiện quang học bao gồm chế phẩm nhựa này.

Cách thức giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu chuyên sâu để đạt được các mục đích nêu trên. Kết quả là các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng các vấn đề được đề cập trên đây có thể được giải quyết bằng chế phẩm chứa copolymer khối acrylic cụ thể và chất khuếch tán ánh sáng cụ thể theo các tỷ lệ cụ thể. Sáng chế được hoàn thiện trên cơ sở các phát hiện và các nghiên cứu thêm này.

Sáng chế đề cập đến:

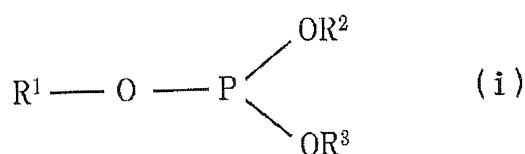
[1] Chế phẩm nhựa chứa copolymer khối acrylic (A) và chất khuếch tán ánh sáng (B), trong đó:

copolymer khối acrylic (A) có ít nhất một cấu trúc trong đó các khối polymer (a1) trên cơ sở các đơn vị este của axit metacrylic được liên kết với hai đầu của khối polymer (a2) trên cơ sở các đơn vị este của axit acrylic, và có trọng lượng phân tử trung bình khối từ 10.000 đến 150.000 và mô đun đàn hồi kéo từ 1 đến 1.500 MPa,

chất khuếch tán ánh sáng (B) là oxit titan rutin có cỡ hạt trung bình từ 0,5 đến 2,0 μm , và

hàm lượng của chất khuếch tán ánh sáng (B) là từ 0,5 đến 10 phần triệu (trên cơ sở khối lượng) tính theo copolymer khối acrylic (A).

[2] Chế phẩm nhựa được mô tả theo mục [1], mà chứa hợp chất phosphit có công thức (i) sau đây làm chất chống oxy hóa (C) với lượng từ 0,01 đến 1 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của copolymer khối acrylic (A),



trong đó R^1 là nhóm thiomethyl tùy ý được thế, mỗi R^2 và R^3 độc lập là

nguyên tử hydro hoặc nhóm hữu cơ, R^1 và R^2 hoặc R^3 có thể được liên kết với nhau để tạo thành vòng cùng với nguyên tử phospho và nguyên tử oxy cấu thành phosphit, và R^2 và R^3 có thể được liên kết với nhau để tạo thành vòng cùng với nguyên tử phospho và nguyên tử oxy cấu thành phosphit.

[3] Chế phẩm nhựa được mô tả theo mục [1] hoặc [2], trong đó hệ số khúc xạ của copolyme khối acrylic (A) là từ 1,485 đến 1,495.

[4] Chế phẩm nhựa được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [3], trong đó nhiệt độ chuyển pha theo trình tự- không theo trình tự (ODTT) của copolyme khối acrylic (A) là không lớn hơn 260°C.

[5] Chế phẩm nhựa được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4], trong đó khối polyme (a2) là copolyme khối bao gồm alkyl este của axit acrylic với lượng từ 50 đến 90% khối lượng và este thơm của axit acrylic với lượng từ 50 đến 10% khối lượng.

[6] Chế phẩm nhựa được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [5], trong đó mỗi trong các khối polyme (a1) và khối polyme (a2) có hệ số khúc xạ từ 1,485 đến 1,495.

[7] Chế phẩm nhựa được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [6], mà chứa chất tạo màu xanh da trời với bước sóng hấp thụ cực đại nằm trong khoảng từ 590 đến 610nm làm chất tạo màu (D) với lượng từ 0,1 đến 4 phần triệu (trên cơ sở khối lượng) tính theo copolyme khối acrylic (A).

[8] Chế phẩm nhựa được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [7], mà chứa chất tạo màu tím với bước sóng hấp thụ cực đại nằm trong khoảng từ 510 đến 530nm làm chất tạo màu (D) với lượng từ 0,1 đến 10 phần triệu (trên cơ sở khối lượng) tính theo copolyme khối acrylic (A).

[9] Sản phẩm được tạo hình bao gồm chế phẩm nhựa được mô tả theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [8].

[10] Sản phẩm được tạo hình được mô tả theo mục [9], mà là linh kiện quang học.

[11] Sản phẩm được tạo hình được mô tả theo mục [9], mà là ống dẫn quang.

Hiệu quả của sáng chế

Theo các khía cạnh của sáng chế được mô tả trên đây, các chế phẩm nhựa và các sản phẩm được tạo hình của chúng như các linh kiện quang học đạt được tính trong suốt, các đặc tính dẫn sáng và các đặc tính phát sáng cao và có thể dẫn ánh sáng qua nó chỉ với một chút thay đổi về sắc độ.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là biểu đồ thể hiện quan hệ giữa nhiệt độ (trục hoành) và mô đun đàn hồi lưu trữ G' (trục tung, thang loga) trong copolyme khối acrylic (A1) thu được trong ví dụ sản xuất 1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây.

Chế phẩm nhựa theo sáng chế chứa copolyme khối acrylic (A) và chất khuếch tán ánh sáng (B). Copolyme khối acrylic (A) có ít nhất một cấu trúc mà trong đó các khối polyme (a1) trên cơ sở các đơn vị este của axit metacrylic được liên kết với hai đầu của khối polyme (a2) trên cơ sở các đơn vị este của axit acrylic, và có trọng lượng phân tử trung bình khối từ 10.000 đến 150.000 và mô đun đàn hồi kéo từ 1 đến 1.500 MPa. Chất khuếch tán ánh sáng (B) là oxit titan rutin có cỡ hạt trung bình từ 0,5 đến 2,0 μ m. Trong chế phẩm nhựa theo sáng chế, hàm lượng của chất khuếch tán ánh sáng (B) là từ 0,5 đến 10 phần triệu (trên cơ sở khối lượng) tính theo copolyme khối acrylic (A).

Các copolyme khối acrylic (A)

Copolyme khối acrylic (A) theo sáng chế có ít nhất một cấu trúc mà trong đó các khối polyme (a1) trên cơ sở các đơn vị este của axit metacrylic được liên kết với hai đầu của khối polyme (a2) trên cơ sở các đơn vị este của axit acrylic, tức là ít nhất một cấu trúc (a1)-(a2)-(a1) (trong đó “-” biểu thị liên kết hóa học).

Hàm lượng của các đơn vị este của axit metacrylic trong khối polyme (a1) tốt hơn là không ít hơn 50% khối lượng, tốt hơn nữa là không ít hơn 60% khối lượng, còn tốt hơn nữa là không ít hơn 80% khối lượng, và đặc biệt tốt hơn là không ít hơn 90% khối lượng, và có thể là 100% khối lượng. Các ví dụ về

este của axit metacrylic để tạo thành các đơn vị este của axit metacrylic bao gồm metyl metacrylat, etyl metacrylat, n-propyl metacrylat, isopropyl metacrylat, n-butyl metacrylat, isobutyl metacrylat, sec-butyl metacrylat, tert-butyl metacrylat, amyl metacrylat, isoamyl metacrylat, n-hexyl metacrylat, xyclohexyl metacrylat, 2-ethylhexyl metacrylat, pentadexyl metacrylat, dodexyl metacrylat, isobornyl metacrylat, phenyl metacrylat, benzyl metacrylat, phenoxyetyl metacrylat, 2-hydroxyetyl metacrylat và 2-metoxetyl metacrylat.

Trong các este của axit metacrylic này, alkyl este của axit metacrylic như metyl metacrylat, etyl metacrylat, isopropyl metacrylat, n-butyl metacrylat, tert-butyl metacrylat, xyclohexyl metacrylat và isobornyl metacrylat là tốt hơn để gia tăng tính trong suốt và độ bền nhiệt, và metyl metacrylat là tốt hơn nữa. Các khối polyme (a1) có thể bao gồm một hoặc hai hoặc nhiều loại este của các axit metacrylic này.

Không gây ra trở ngại nào cho các đối tượng và các hiệu quả có lợi của sáng chế, các khối polyme (a1) có thể chứa các thành phần comonome như các đơn vị được dẫn xuất từ este của axit metacrylic với các nhóm phản ứng, ví dụ, glycidyl metacrylat và allyl metacrylat; hoặc các đơn vị được dẫn xuất từ các monome polyme hóa được khác ngoài este của axit metacrylic, ví dụ este của axit acrylic có thể tạo thành các đơn vị cấu trúc trong khối polyme (a2), axit metacrylic, axit acrylic, các hợp chất vinyl thơm, acrylonitril, metacrylonitril và olefin. Để bảo đảm đạt được đủ các hiệu quả có lợi của sáng chế, số lượng các đơn vị được dẫn xuất từ este của axit metacrylic với các nhóm phản ứng hoặc các monome polyme hóa được khác tốt hơn là ít, và tốt hơn nữa là không lớn hơn 10% khối lượng, và tốt hơn nữa là không lớn hơn 2% khối lượng.

Hàm lượng của các đơn vị este của axit acrylic trong khối polyme (a2) tốt hơn là không ít hơn 50% khối lượng, tốt hơn nữa là không ít hơn 60% khối lượng, còn tốt hơn nữa là không ít hơn 80% khối lượng, và đặc biệt tốt hơn là không ít hơn 90% khối lượng, và có thể là 100% khối lượng. Các ví dụ về este của axit acrylic để tạo thành các đơn vị este của axit acrylic bao gồm metyl acrylat, etyl acrylat, n-propyl acrylat, isopropyl acrylat, n-butyl acrylat, isobutyl acrylat, sec-butyl acrylat, tert-butyl acrylat, amyl acrylat, isoamyl acrylat,

n-hexyl acrylat, xyclohexyl acrylat, 2-etylhexyl acrylat, pentadexyl acrylat, dodexyl acrylat, isobornyl acrylat, phenyl acrylat, benzyl acrylat, phenoxyetyl acrylat, 2-hydroxyetyl acrylat và 2-metoxetyl acrylat.

Trong các este của axit acrylic này, alkyl este của axit acrylic như metyl acrylat, etyl acrylat, isopropyl acrylat, n-butyl acrylat, 2-etylhexyl acrylat, dodexyl acrylat, phenoxyetyl acrylat và 2-metoxetyl acrylat là tốt hơn để gia tăng tính mềm dẻo, và n-butyl acrylat và 2-etylhexyl acrylat là tốt hơn nữa. Khối polyme (a2) có thể bao gồm một, hoặc hai hoặc nhiều loại este của axit acrylic này.

Không gây ra trở ngại nào cho các đối tượng và các hiệu quả có lợi của sáng chế, khối polyme (a2) có thể chứa các thành phần comonome như các đơn vị được dẫn xuất từ este của axit acrylic với các nhóm phản ứng, ví dụ, glycidyl acrylat và allyl acrylat; hoặc các đơn vị được dẫn xuất từ các monome polyme hóa được khác ngoài este của axit acrylic, ví dụ, este của axit metacrylic có thể tạo thành các đơn vị cấu trúc trong các khối polyme (a1), axit metacrylic, axit acrylic, các hợp chất thơm vinyl, acrylonitril, metacrylonitril và olefin. Để bảo đảm rằng thu được đủ các hiệu quả có lợi của sáng chế, số lượng các đơn vị được dẫn xuất từ este của axit acrylic với các nhóm phản ứng hoặc các monome polyme hóa được khác tốt hơn là ít, và tốt hơn nữa là không lớn hơn 10% khối lượng, và tốt hơn nữa là không lớn hơn 2% khối lượng.

Để bảo đảm tính trong suốt và các đặc tính dẫn sáng của copolyme khối acrylic (A), tốt hơn là khối polyme (a2) là khối copolyme của alkyl este của axit acrylic với este thơm của axit acrylic. Một số ví dụ được ưu tiên của các este thơm của axit acrylic là benzyl acrylat, phenyl acrylat, phenoxyetyl acrylat, phenoxydietylen glycol acrylat, phenoxy-polyetylen glycol acrylat và 2-hydroxy-3-phenoxypropyl acrylat, với benzyl acrylat là tốt hơn.

Trong trường hợp nêu trên mà trong đó khối polyme (a2) là khối copolyme của alkyl este của axit acrylic với este thơm của axit acrylic, khối polyme (a2) tốt hơn là copolyme khối chứa từ 50 đến 90% khối lượng của alkyl este của axit acrylic và 50 đến 10% khối lượng của este thơm của axit acrylic, và tốt hơn nữa là copolyme khối chứa từ 60 đến 80% khối lượng của alkyl este

của axit acrylic và từ 40 đến 20% khối lượng của este thơm của axit acrylic. Việc sử dụng khối polyme (a2) như vậy là có lợi ở chỗ hệ số khúc xạ và nhiệt độ chuyển pha theo trình tự- không theo trình tự (ODTT) được mô tả sau đây có thể được kiểm soát trong khoảng ưu tiên và còn ở chỗ tính trong suốt và các đặc tính dẫn sáng có thể được gia tăng.

Trong khi dạng của chuỗi phân tử của copolyme khối acrylic (A) là không bị giới hạn cụ thể và có thể là dạng bất kỳ trong số, ví dụ, mạch thẳng, nhánh và gốc miễn là copolyme có ít nhất một cấu trúc mà trong đó các khối polyme (a1) liên kết với hai đầu của khối polyme (a2), tốt hơn là copolymer này là copolyme ba khối được thể hiện bởi (a1)-(a2)-(a1). Trong bản mô tả này, các đặc tính như trọng lượng phân tử và các thành phần của các khối polyme (a1) ở cả hai đầu của (a2) có thể là giống hoặc khác nhau. Chế phẩm nhựa theo sáng chế có thể chứa copolyme hai khối được thể hiện bằng (a1)-(a2) ngoài copolyme khối acrylic (A).

Trọng lượng phân tử trung bình khối của copolyme khối acrylic (A) là từ 10.000 đến 150.000 để đạt được sự gia tăng tính trong suốt và các đặc tính dẫn sáng. Để bảo đảm rằng chế phẩm nhựa theo sáng chế và các sản phẩm được tạo hình của nó sẽ đạt được sự gia tăng các đặc tính như tính mềm dẻo và khả năng tạo hình, trọng lượng phân tử trung bình khối của copolyme khối acrylic (A) tốt hơn là từ 30.000 đến 120.000, và tốt hơn nữa là từ 50.000 đến 100.000. Do trọng lượng phân tử trung bình khối của copolyme khối acrylic (A) là 10.000 hoặc lớn hơn, có thể bảo đảm đủ ứng suất liên kết dòng nhựa trong khi đúc ép chảy và có thể thu được sản phẩm được tạo hình thỏa mãn. Hơn nữa, sản phẩm được tạo hình thu được đạt được các đặc tính cơ học vượt trội như độ bền đứt gãy. Do trọng lượng phân tử trung bình khối của copolyme khối acrylic (A) là 150.000 hoặc ít hơn, chất lượng của sản phẩm được tạo hình có xu hướng đạt được bằng cách đúc ép chảy với ít sự xuất hiện không đồng đều của các hạt nổi trên bề mặt của cấu trúc hạt được quy cho là các thành phần không nóng chảy (các thành phần cao phân tử) trên bề mặt của sản phẩm được tạo hình.

Để đạt được sự gia tăng về tính trong suốt và các đặc tính dẫn sáng, sự phân bố trọng lượng phân tử của copolyme khối acrylic (A) mà được thể hiện

bằng tỷ lệ (M_w/M_n) giữa trọng lượng phân tử trung bình khối (M_w) và trọng lượng phân tử trung bình số (M_n) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,01 đến 1,50, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,01 đến 1,35. Bằng cách thỏa mãn khoảng này, hàm lượng của các thành phần không nóng chảy mà tạo thành cấu trúc hạt trong các sản phẩm được tạo hình của chế phẩm nhựa theo sáng chế có thể được làm giảm đến mức độ cực kỳ thấp.

Trọng lượng phân tử trung bình khối (M_w) và trọng lượng phân tử trung bình số (M_n) trong bản mô tả này là các trọng lượng phân tử tương đương polystyren được đo bằng phép sắc ký thẩm thấu gel, và có thể được xác định bằng phương pháp được mô tả sau đây trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế.

Mô đun đàn hồi kéo của copolyme khối acrylic (A) là từ 1 đến 1.500 MPa, và tốt hơn là từ 10 đến 1.000 MPa. Với mô đun đàn hồi kéo trong khoảng này, chế phẩm nhựa và các sản phẩm được tạo hình của nó đạt được sự cân bằng vượt trội giữa độ bền cơ học và tính mềm dẻo.

Mô đun đàn hồi kéo của copolyme khối acrylic (A) có thể được đo theo tiêu chuẩn ISO 527-2 liên quan đến sản phẩm được tạo hình quả tạ (ISO loại B) được sản xuất từ copolyme khối acrylic (A). Các chi tiết về phương pháp đo được mô tả sau đây trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế. Mô đun đàn hồi kéo của copolyme khối acrylic (A) có thể được làm tăng lên bằng cách, ví dụ tăng tỷ lệ của các khối polyme (a1).

Nhiệt độ chuyển pha theo trình tự- không theo trình tự (ODTT) của copolyme khối acrylic (A) có thể không lớn hơn 270°C, và tốt hơn là không lớn hơn 260°C. Nếu ODTT không lớn hơn 260°C thì khả năng gia công được gia tăng để tạo ra các đặc tính đúc ép biên dạng tốt, và sản phẩm được tạo hình mà thu được đạt được độ phẳng của bề mặt vượt trội, với kết quả là tổn hao quang học qua sản phẩm được tạo hình được làm giảm, và các đặc tính dẫn sáng được gia tăng. Hơn nữa, nhiệt độ tạo hình có thể được làm giảm, khiến cho có thể ngăn sự làm giảm tính trong suốt do sự tạo màu do nhiệt trong quá trình tạo hình. ODTT tốt hơn là không lớn hơn 250°C, và còn tốt hơn là không lớn hơn 230°C. Mặc dù giới hạn dưới là không bị giới hạn cụ thể, ODTT là, ví dụ, 100°C hoặc cao hơn.

Nhiệt độ chuyển pha theo trình tự- không theo trình tự (ODTT) của copolyme khối acrylic (A) có thể được kiểm soát đến giá trị mong muốn, ví dụ bằng cách kiểm soát trọng lượng phân tử trung bình khối hoặc sự phân bố theo trọng lượng phân tử (M_w/M_n) của copolyme khối acrylic (A) hoặc bằng cách kiểm soát thành phần của khối polyme (a2). Cụ thể hơn, ví dụ ODTT tăng lên khi trọng lượng phân tử trung bình khối hoặc sự phân bố theo trọng lượng phân tử (M_w/M_n) của copolyme khối acrylic (A) tăng lên, và ODTT được gia tăng với tỷ lệ tăng của các đơn vị của alkyl este của axit acrylic trong khối polyme (a2). ODTT có thể được đo bằng phương pháp được mô tả trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế.

Hệ số khúc xạ của copolyme khối acrylic (A) có thể là từ 1,475 đến 1,495, và tốt hơn là từ 1,485 đến 1,495, và tốt hơn nữa là từ 1,490 đến 1,495. Nếu hệ số khúc xạ nằm trong khoảng này thì chế phẩm nhựa mà thu được đạt được tính trong suốt và các đặc tính dẫn sáng được gia tăng. Hệ số khúc xạ của copolyme khối acrylic (A) có thể được đo bằng phương pháp khối V với khúc xạ kế liên quan đến sản phẩm được tạo hình có chiều dày 3mm được sản xuất từ copolyme khối acrylic (A). Phương pháp đo sẽ được mô tả sau đây trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế. Hệ số khúc xạ của copolyme khối acrylic (A) có thể được làm tăng, ví dụ bằng cách tăng tỷ lệ của các đơn vị este thơm của axit acrylic trong khối polyme (a2).

Vì hệ số khúc xạ của copolyme khối acrylic (A) bị ảnh hưởng bởi các hệ số khúc xạ của các khối polyme (a1) và khối polyme (a2), hệ số khúc xạ của mỗi trong các khối polyme này là từ 1,465 đến 1,495, và mỗi loại tốt hơn là từ 1,485 đến 1,495, và mỗi loại tốt hơn nữa là từ 1,490 đến 1,495. Hệ số khúc xạ của các khối polyme (a1) có thể được đo bằng phương pháp tương tự như phương pháp đo hệ số khúc xạ của copolyme khối acrylic (A). Hệ số khúc xạ của khối polyme (a2) có thể được tính từ hệ số khúc xạ của copolyme khối acrylic (A) và hệ số khúc xạ của các khối polyme (a1). Cụ thể là các hệ số khúc xạ của các khối polyme (a1) và (a2) có thể được xác định như được mô tả sau đây trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế.

Copolyme khối acrylic (A) có thể được sản xuất bằng phương pháp bất

kỹ đã biết mà không có giới hạn nào. Ví dụ, kỹ thuật polyme hóa sống các monome mà tạo thành các khối tương ứng thường được sử dụng. Các ví dụ về các kỹ thuật polyme hóa sống như vậy bao gồm phương pháp mà trong đó sự polyme hóa anion được thực hiện bằng cách sử dụng hợp chất kim loại kiềm hữu cơ làm chất khơi mào polyme hóa với sự có mặt của muối axit khoáng như muối của kim loại kiềm hoặc kim loại kiềm thổ (xem JP-B-H07-25859), phương pháp mà trong đó sự polyme hóa anion được thực hiện với sự có mặt của hợp chất nhôm hữu cơ trong khi sử dụng hợp chất kim loại kiềm hữu cơ làm chất khơi mào polyme hóa (xem JP-A-H11-335432), phương pháp mà trong đó sự polyme hóa được thực hiện sử dụng phức kim loại kiềm thổ hữu cơ hiếm làm chất khơi mào polyme hóa (xem JP-A-H06-93060), và phương pháp mà trong đó sự polyme hóa gốc được thực hiện sử dụng hợp chất este được halogen hóa ở vị trí α làm chất khơi mào với sự có mặt của hợp chất đồng (xem tài liệu Macromol. Chem. Phys., Vol. 201, pp. 1108-1114 (2000)). Các ví dụ còn bao gồm phương pháp mà trong đó các monome sẽ tạo thành các khối tương ứng được polyme hóa sử dụng chất khơi mào polyme hóa gốc đa hóa trị hoặc chất vận chuyển chuỗi gốc đa hóa trị để sản xuất hỗn hợp chứa copolyme khối acrylic (A). Đặc biệt, trong các phương pháp này, phương pháp polyme hóa anion được thực hiện với sự có mặt của hợp chất nhôm hữu cơ trong khi sử dụng hợp chất kim loại kiềm hữu cơ làm chất khơi mào polyme hóa, được khuyến nghị với lý do là copolyme khối acrylic (A) có thể thu được với độ tinh khiết cao, sự kiểm soát trọng lượng phân tử và tỷ lệ thành phần là đơn giản, và phương pháp là hiệu quả về phương diện kinh tế.

Chế phẩm nhựa theo sáng chế có thể chứa copolyme khối acrylic (A) riêng lẻ, hoặc có thể chứa hai hoặc nhiều copolyme khối acrylic (A).

Các chất khuếch tán ánh sáng (B)

Chất khuếch tán ánh sáng (B) theo sáng chế là oxit titan rutin có cỡ hạt trung bình từ 0,5 đến 2,0 μm . Chất khuếch tán ánh sáng (B) được chứa trong chế phẩm nhựa theo sáng chế với tỷ lệ từ 0,5 đến 10 phần triệu khối lượng tính theo copolyme khối acrylic (A). Titan oxit có sự chênh lệch lớn về hệ số khúc xạ so với copolyme khối acrylic (A) mà là chất nền, và có thể tạo ra các tác dụng

khuếch tán vượt trội chỉ với một lượng nhỏ. Titan oxit mà là loại rutin còn truyền độ bền thời tiết vượt trội và độ bền nhiệt cho chế phẩm nhựa. Cụ thể là, ví dụ “titan oxit chắn tia hồng ngoại JR-1000” (tên sản phẩm, do TAYCA CORPORATION sản xuất) có thể được sử dụng một cách thích hợp làm oxit titan rutin như vậy.

Cỡ hạt trung bình của oxit titan rutin là từ 0,5 đến 2,0 μm . Nếu sử dụng oxit titan loại sắc tố hoặc oxit titan được tạo hạt mịn với cỡ hạt trung bình khoảng 0,4 μm hoặc nhỏ hơn, các hạt là nhỏ hơn so với bước sóng trong vùng ánh sáng nhìn thấy được (0,4 đến 0,7 μm) và sự khuếch tán ánh sáng với bước sóng ngắn là 0,4 μm và thấp hơn được tăng cường nhờ ảnh hưởng của sự khuếch tán Rayleigh. Kết quả là, ánh sáng được khuếch tán có xu hướng có tông màu hơi xanh khi gần với nguồn ánh sáng và tông màu hơi vàng khi xa khỏi nguồn sáng. Ngược lại, nếu chất khuếch tán ánh sáng mà được sử dụng là oxit titan rutin với cỡ hạt trung bình khoảng 0,5 μm hoặc cao hơn như oxit titan chắn tia hồng ngoại nêu trên, các bước sóng trong vùng hồng ngoại (0,7 đến 3 μm) được khuếch tán một cách hiệu quả và sự khuếch tán ánh sáng trong vùng ánh sáng nhìn thấy được từ vàng đến đỏ với bước sóng 0,5 μm và cao hơn được tăng cường, với kết quả là ánh sáng được truyền đi có xu hướng có tông màu hơi xanh khi xa khỏi nguồn sáng.

Ngẫu nhiên là khi ánh sáng được chiếu qua sản phẩm được tạo hình được sản xuất sử dụng copolyme khối acrylic (A), ánh sáng được truyền đôi khi có tông màu hơi vàng khi xa khỏi nguồn sáng do ảnh hưởng của các yếu tố như quá trình nhiệt được sử dụng khi xử lý nóng chảy. Theo sáng chế, sự tạo màu ánh sáng được truyền như vậy có thể được ngăn lại và thay đổi về sắc độ sau khi dẫn sáng có thể được làm giảm bằng cách sử dụng oxit titan rutin có các đặc tính chắn tia hồng ngoại cao làm chất khuếch tán ánh sáng (B). Để đạt được các hiệu quả như vậy, cỡ hạt trung bình của oxit titan rutin cần là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 2,0 μm , và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,5 μm , và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,2 μm . Cỡ hạt trung bình của oxit titan rutin có thể được đo bằng phương pháp được mô tả sau đây trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế.

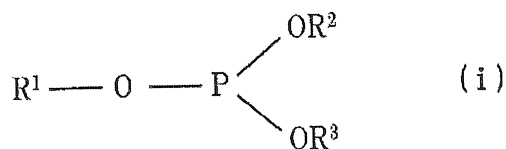
Chế phẩm nhựa theo sáng chế cần chứa chất khuếch tán ánh sáng (B) với lượng từ 0,5 đến 10 phần triệu khối lượng tính theo copolyme khối acrylic (A). Hàm lượng tốt hơn là từ 0,8 đến 8 phần triệu. Với hàm lượng chất khuếch tán ánh sáng (B) tăng thì chế phẩm nhựa và các sản phẩm được tạo hình có xu hướng ít trong suốt hơn và có xu hướng khuếch tán ánh sáng nhiều hơn khi gần nguồn sáng khi thể hiện các đặc tính dẫn sáng thấp. Nếu hàm lượng của chất khuếch tán ánh sáng (B) là quá thấp thì chế phẩm nhựa mà thu được và các sản phẩm được tạo hình của nó không khuếch tán ánh sáng đủ và có xu hướng gây ra sự giảm độ sáng khi ánh sáng được chiếu qua.

Nếu chế phẩm nhựa theo sáng chế có thể chỉ bao gồm copolyme khối acrylic (A) và chất khuếch tán ánh sáng (B) được mô tả trên đây thì chế phẩm này có thể còn chứa một, hoặc hai hoặc nhiều thành phần tùy ý được chọn từ các chất chống oxy hóa (C), các chất tạo màu (D) và các thành phần khác. Tổng hàm lượng của copolyme khối acrylic (A) và chất khuếch tán ánh sáng (B) trong chế phẩm nhựa theo sáng chế tốt hơn là không ít hơn 40% khối lượng, tốt hơn nữa là không ít hơn 60% khối lượng, còn tốt hơn nữa là không ít hơn 80% khối lượng, thậm chí tốt hơn là không ít hơn 90% khối lượng, và đặc biệt tốt hơn nữa là không ít hơn 95% khối lượng, và có thể là 100% khối lượng chế phẩm.

Các chất chống oxy hóa (C)

Các chất chống oxy hóa (C) là không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ về chúng bao gồm các hợp chất phosphit, các hợp chất phenol và các hợp chất lưu huỳnh. Các chất chống oxy hóa (C) có thể được sử dụng một cách riêng lẻ, hoặc hai hoặc nhiều loại được sử dụng kết hợp. Trong các chất chống oxy hóa (C), tốt hơn là sử dụng hợp chất phosphit và/hoặc hợp chất phenol để gia tăng tính trong suốt, các đặc tính dẫn sáng và sắc độ. Tốt hơn nữa là hợp chất phosphit được sử dụng một mình làm chất chống oxy hóa.

Các loại hợp chất phosphit là không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, các hợp chất được thể hiện bằng công thức chung (i) sau đây (sau đây còn được gọi là “hợp chất phosphit (i)”) tốt hơn là có thể được sử dụng.



Trong công thức (i), R¹ là nhóm thơm tùy ý được thế, mỗi R² và R³ độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm hữu cơ, R¹ và R² hoặc R³ có thể được liên kết với nhau để tạo thành vòng cùng với nguyên tử phospho và nguyên tử oxy cấu thành phosphit, và R² và R³ có thể được liên kết với nhau để tạo thành vòng cùng với nguyên tử phospho và nguyên tử oxy cấu thành phosphit.

Các ví dụ về các nhóm thơm tùy ý được thế được thể hiện bằng R¹ bao gồm nhóm phenyl, các nhóm phenyl được thế, nhóm phenylen và các nhóm phenylen được thế.

Các nhóm hữu cơ được thế hiện bằng R² và/hoặc R³ có thể là nhóm hữu cơ bất kỳ mà không làm suy yếu chức năng của hợp chất phosphit (i). Các ví dụ về các nhóm hữu cơ như vậy bao gồm các nhóm alkyl, các nhóm alkyl được thế, nhóm phenyl, các nhóm phenyl được thế, và các nhóm alkylen.

Trong hợp chất phosphit (i), R¹ và R² có thể được liên kết với nhau để tạo thành vòng cùng với nguyên tử phospho và nguyên tử oxy cấu thành phosphit, và R¹ và R³ có thể được liên kết với nhau để tạo thành vòng cùng với nguyên tử phospho và nguyên tử oxy cấu thành phosphit.

Các ví dụ cụ thể về các hợp chất phosphit (i) bao gồm triphenyl phosphit, tris(2,4-di-tert-butylphenyl) phosphit, tris(2,5-di-tert-butylphenyl) phosphit, tris(nonylphenyl) phosphit, tris(dinonylphenyl) phosphit, tris(mono- và di-nonylphenyl) phosphit, bis(2-tert-butyl-4,6-dimethylphenyl) etyl phosphit, axit diphenyl phosphit, diphenyl dexyl phosphit, phenyl diisodexyl phosphit, 2,2'-metylenbis(4,6-di-tert-butylphenyl) octyl phosphit, 2,2'-metylenbis(4,6-di-tert-butylphenyl) octadexyl phosphit, 2,2'-etylidenbis(4,6-di-tert-butylphenyl) florophosphit, bis(2,4-di-tert-butylphenyl) pentaerythritol diphosphit, bis(2,5-di-tert-butylphenyl) pentaerythritol diphosphit, bis(2,6-di-tert-butyl-4-metylphenyl) pentaerythritol diphosphit, bis(2,4,6-tri-tert-butylphenyl) pentaerythritol diphosphit,

bis(2,4-dicumylphenyl) pentaerythritol diphosphit,
 phenyl-4,4'-isopropylidendiphenol pentaerythritol diphosphit, tetra(C12-15
 alkyl) bisphenol A diphosphit, tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl) biphenylen
 diphosphonit, tetratridexyl-4,4'-butylen bis(2-tert-butyl-5-methylphenol)
 diphosphit, bis[2,2'-metylenbis(4,6-diamylphenyl)] isopropyliden diphenyl
 phosphit, 4,4'-isopropylidendiphenol polyphosphit được hydro hóa,
 bis(octylphenyl) bis[4,4'-n-butylenbis(2-tert-butyl-5-methylphenol)]
 1,6-hexanediol diphosphit, 2-butyl-2-etylpropandiol 2,4,6-tri-tert-butylphenol
 monophosphit, và
 tris(2-[(2,4,8,10-tetrakis-tert-butyl)benzo[d,f][1,3,2]dioxaphosphepin-6-yl)oxy
]etyl)amin. Các hợp chất phosphit này (i) có thể được sử dụng một cách riêng lẻ,
 hoặc hai hoặc nhiều loại được sử dụng kết hợp.

Các hợp chất phosphit (i) có thể là các sản phẩm có bán sẵn. Các ví dụ
 về các hợp chất phosphit (i) có bán sẵn như vậy bao gồm “ADK STAB PEP-36”,
 “ADK STAB PEP-36A” và “ADK STAB 2112” (nhãn hiệu, do ADEKA
 CORPORATION sản xuất).

Nếu chế phẩm nhựa theo sáng chế chứa chất chống oxy hóa (C) thì hàm
 lượng của chất chống oxy hóa (C) tốt hơn là từ 0,01 đến 1 phần khối lượng, và
 tốt hơn nữa là từ 0,02 đến 0,5 phần khối lượng trên 100 phần khối lượng của
 copolyme khối acrylic (A).

Các chất tạo màu (D)

Các chất tạo màu (D) là không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ về nó bao
 gồm các chất nhuộm vô cơ, các chất nhuộm hữu cơ và thuốc nhuộm. Các chất
 tạo màu (D) có thể được sử dụng một cách riêng lẻ, hoặc hai hoặc nhiều loại có
 thể được sử dụng kết hợp. Để làm giảm sự thay đổi về sắc độ khi ánh sáng được
 chiếu qua sản phẩm được tạo hình, tốt hơn là sử dụng chất tạo màu (D) ở dạng
 chất tạo màu xanh da trời có bước sóng hấp thụ cực đại nằm trong khoảng từ
 590 đến 610nm, và/hoặc chất tạo màu tím có bước sóng hấp thụ cực đại nằm
 trong khoảng từ 510 đến 530nm.

Nếu chất tạo màu xanh da trời được sử dụng thì hàm lượng của nó tốt
 hơn là từ 0,1 đến 4 phần triệu, và tốt hơn nữa là từ 0,3 đến 2 phần triệu khối
 -15-

lượng tính theo copolyme khối acrylic (A). Nếu chất tạo màu tia được sử dụng thì hàm lượng của nó tốt hơn là từ 0,1 đến 10 phần triệu, tốt hơn nữa là từ 0,3 đến 7 phần triệu, và còn tốt hơn nữa là từ 0,5 đến 7 phần triệu theo khối lượng tính theo copolyme khối acrylic (A). Để đạt được sự giảm hơn nữa sự thay đổi sắc độ, tốt hơn là sử dụng chất tạo màu xanh da trời và chất tạo màu tia kết hợp. Cụ thể là các hàm lượng của các chất tạo màu này tốt hơn là từ 0,3 đến 2 phần triệu khối lượng và từ 0,5 đến 7 phần triệu khối lượng, một cách tương ứng, tính theo copolyme khối acrylic (A).

Từ quan điểm về sự giảm thay đổi sắc độ, tốt hơn là chế phẩm nhựa theo sáng chế chứa chất tạo màu xanh da trời và/hoặc chất tạo màu tia cùng với hợp chất phosphit (i). Các bước sóng hấp thụ cực đại có thể được tính bằng cách phân tích mẫu được tạo thành từ chế phẩm nhựa chứa (các) chất tạo màu (D) bằng quang phổ tử ngoại khả kiến để đo các hệ số truyền phổ.

Các chất tạo màu (D) có thể là các sản phẩm có bán sẵn. Các ví dụ về các chất tạo màu (D) có bán sẵn như vậy bao gồm chất nhuộm màu xanh da trời “BPA-5500A” và chất nhuộm màu tia “TV-4M” (các nhãn hiệu, do Nippon Pigment Company Limited sản xuất).

Các thành phần bổ sung

Các thành phần bổ sung là không bị giới hạn cụ thể miễn là chúng không thuộc các loại copolyme khối acrylic (A), các chất khuếch tán ánh sáng (B), các chất chống oxy hóa (C) hoặc các chất tạo màu (D). Các ví dụ về chúng bao gồm các polyme khác ngoài các copolyme khối acrylic (A), và các chất phụ gia khác.

Các ví dụ về các chất polyme hóa bổ sung như vậy bao gồm nhựa metacrylic; nhựa olefin như polyetylen, polypropylen, polybuten-1, poly-4-metylpenten-1 và polynorbornen; ionome etylen; nhựa styren như polystyren, copolyme styren-anhydrit maleic, nhựa polystyren chịu va đập, nhựa AS, nhựa ABS, nhựa AES, nhựa AAS, nhựa ACS và nhựa MBS; copolyme metyl metacrylat-styren; nhựa polyeste như polyetylen terephthalat, polybutylen terephthalat và axit polylactic; nhựa polyamit như ni lông 6, ni lông 66 và chất đàn hồi polyamit; nhựa polyuretan như este của chất đàn hồi polyuretan, các chất đàn hồi ete polyuretan, các chất đàn hồi este polyuretan không hóa vàng và

các chất đàn hồi cacbonat polyuretan không hóa vàng; polycacbonat, polyvinyl clorua, polyvinyliden clorua, rượu polyvinyl, copolyme của rượu etylen-vinyl, polyaxetal, polyvinyliden florua, polyphenylen ete được cải biến, polyphenylen sulfua, nhựa được cải biến cao su silicon và nhựa phenoxi. Trong số này, nhựa metacrylic là tốt hơn từ quan điểm về khả năng tương thích với copolyme khối acrylic (A).

Hàm lượng của polyme bổ sung trong chế phẩm nhựa theo sáng chế tốt hơn là không lớn hơn 10% khối lượng.

Nhựa metacrylic tốt hơn là polyme este đồng nhất của axit metacrylic hoặc copolyme trên cơ sở các đơn vị este của axit metacrylic. Hàm lượng của các đơn vị este của axit metacrylic trong nhựa metacrylic tốt hơn là không ít hơn 50% khối lượng, tốt hơn nữa là không ít hơn 60% khối lượng, còn tốt hơn nữa là không ít hơn 80% khối lượng, và đặc biệt tốt hơn nữa là không ít hơn 90% khối lượng, và có thể là 100% khối lượng. Các ví dụ về este của axit metacrylic để tạo thành các đơn vị este của axit metacrylic bao gồm methyl metacrylat, ethyl metacrylat, n-propyl metacrylat, isopropyl metacrylat, n-butyl metacrylat, isobutyl metacrylat, sec-butyl metacrylat, tert-butyl metacrylat, amyl metacrylat, isoamyl metacrylat, n-hexyl metacrylat, xyclohexyl metacrylat, 2-ethylhexyl metacrylat, pentadexyl metacrylat, dodexyl metacrylat, isobornyl metacrylat, phenyl metacrylat, benzyl metacrylat, phenoxietyl metacrylat, 2-hydroxyetyl metacrylat và 2-metoxietyl metacrylat.

Trong số này, alkyl este của axit metacrylic như methyl metacrylat, ethyl metacrylat, isopropyl metacrylat, n-butyl metacrylat, tert-butyl metacrylat, xyclohexyl metacrylat và isobornyl metacrylat là tốt hơn theo các quan điểm về khả năng tương thích với copolyme khối acrylic (A), và tính trong suốt và khả năng tạo hình của chế phẩm nhựa. Methyl metacrylat là tốt hơn. Nhựa metacrylic có thể bao gồm este của axit metacrylic riêng lẻ, hoặc hai hoặc nhiều este của axit metacrylic.

Không gây trở ngại cho các đối tượng và các hiệu quả có lợi của sáng chế, nhựa metacrylic có thể chứa các đơn vị este của axit metacrylic được dẫn xuất từ este của axit metacrylic có nhóm phản ứng, ví dụ glycidyl metacrylat

hoặc allyl metacrylat, với lượng nhỏ, tốt hơn là với lượng không lớn hơn 20% khối lượng, và tốt hơn nữa là không lớn hơn 10% khối lượng.

Nếu nhựa metacrylic là copolyme trên cơ sở các đơn vị este của axit metacrylic, các monome khác mà được copolyme hóa với este của axit metacrylic là không bị giới hạn cụ thể. Các ví dụ về chúng bao gồm các este của axit acrylic như metyl acrylat, etyl acrylat, n-propyl acrylat, isopropyl acrylat, n-butyl acrylat, isobutyl acrylat, sec-butyl acrylat, tert-butyl acrylat, amyl acrylat, isoamyl acrylat, n-hexyl acrylat, xyclohexyl acrylat, 2-ethylhexyl acrylat, pentadexyl acrylat, dodexyl acrylat, isobornyl acrylat, phenyl acrylat, benzyl acrylat, phenoxyetyl acrylat, 2-hydroxyetyl acrylat, 2-metoxetyl acrylat, glycidyl acrylat và allyl acrylat; các axit carboxylic không no như axit metacrylic, axit acrylic và anhydrite maleic; các olefin như etylen, propylen, 1-buten, isobutylen và 1-octen; các dien liên hợp như 1,3-butadien, isopren và myrxen; các vinyl thơm như styren, α -metylstyren, p-metylstyren và m-metylstyren; vinyl axetat, vinylpyridin, acrylonitril, metacrylonitril, vinyl xeton, vinyl clorua, vinyliden clorua, vinyliden florua, acrylamit và metacrylamit, với các este của axit acrylic là tốt hơn và metyl acrylat là tốt hơn nữa. Nhựa metacrylic có thể bao gồm các comonome riêng lẻ hoặc hai hoặc nhiều comonome như vậy.

Nếu nhựa metacrylic là copolyme thì dạng copolyme là không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, copolyme có thể là copolyme ngẫu nhiên, copolyme khối hoặc copolyme xen kẽ.

Tính cân đối lập thể của nhựa metacrylic là không bị giới hạn cụ thể, và nhựa đẳng cấu, dị cấu hoặc cấu tạo xen kẽ có thể được sử dụng.

Trọng lượng phân tử trung bình khối (M_w) của nhựa metacrylic là không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là từ 30.000 đến 500.000, và tốt hơn nữa là từ 70.000 đến 200.000. Nhựa metacrylic được sử dụng theo sáng chế có thể là nhựa metacrylic riêng lẻ hoặc hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều loại nhựa metacrylic có các đặc tính khác biệt như trọng lượng phân tử trung bình khối (M_w).

Nhựa metacrylic có thể là sản phẩm có bán sẵn trên thị trường. Các ví

dụ về nhựa metacrylic có bán sẵn như vậy bao gồm “PARAPET GF”, “PARAPET H1000B”, “PARAPET EH” và “PARAPET HRL” (các nhãn hiệu, do KURARAY CO., LTD. sản xuất).

Các ví dụ về các chất phụ gia bao gồm cao su, chất làm mềm, chất độn, chất bôi trơn, chất ổn định nhiệt, chất hấp thụ tia cực tím, chất ổn định ánh sáng, chất dính nhảy áp, chất dính, chất làm dẻo, chất khử tĩnh điện, chất tạo bọt và chất làm chậm cháy. Các chất phụ gia này có thể được sử dụng một cách riêng lẻ, hoặc hai hoặc nhiều loại có thể được sử dụng kết hợp. Để đạt được sự gia tăng về tính trong suốt, các đặc tính dẫn sáng, các đặc tính phát sáng, độ bền nhiệt, độ bền thời tiết và độ bền ánh sáng, đặc biệt tốt hơn nếu bổ sung các chất phụ gia như chất ổn định nhiệt, chất hấp thụ tia cực tím và chất ổn định ánh sáng.

Các ví dụ về cao su bao gồm cao su acrylic; cao su silicon; các chất đàn hồi dẻo nhiệt styren như SEPS, SEBS và SIS; và cao su olefin như IR, EPR và EPDM.

Các ví dụ về chất làm mềm bao gồm các chất làm mềm dầu khoáng để gia tăng tính lỏng trong quá trình tạo hình như dầu parafin và dầu naphten.

Các ví dụ về chất độn bao gồm các chất độn vô cơ để gia tăng, ví dụ độ bền nhiệt và độ bền thời tiết, cũng như các mục đích khác như gia tăng khối lượng, như canxi cacbonat, bột talc, cacbon đen, titan oxit, oxit silic, đất sét, bari sulfat và magie cacbonat; và các sợi vô cơ hoặc sợi hữu cơ để gia cường như sợi thủy tinh và sợi cacbon.

Chế phẩm nhựa theo sáng chế có thể được điều chế theo phương pháp bất kỳ mà không có giới hạn nào. Phương pháp trong đó các thành phần mà cấu thành chế phẩm nhựa được trộn với nhau bằng cách nung chảy-nhào trộn được khuyến nghị để phân tán các thành phần một cách cao nhất. Ví dụ, quy trình trộn và nhào có thể được thực hiện sử dụng thiết bị trộn hoặc nhào trộn đã biết như thiết bị nhào trộn-khuấy, máy đúc ép, máy trộn hoặc máy trộn Banbury. Cụ thể, máy đúc ép vít kép tốt hơn là được sử dụng. Nhiệt độ trong quy trình trộn và nhào có thể được kiểm soát một cách thích hợp theo các yếu tố như điểm nóng chảy của copolyme khối acrylic (A) mà được sử dụng. Thường có khuyến nghị là việc trộn và nhào diễn ra ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 110 đến 300°C.

Bằng phương pháp được mô tả trên đây, có thể thu được chế phẩm nhựa theo sáng chế ở dạng mong muốn như viên nhỏ hoặc bột. Chế phẩm nhựa ở dạng như viên nhỏ hoặc bột được xử lý một cách thích hợp làm vật liệu tạo hình.

Chế phẩm nhựa theo sáng chế có thể được tạo hình thành sản phẩm sử dụng phương pháp tạo hình và thiết bị tạo hình mà thường được sử dụng cho polyme dẻo nhiệt, và nhờ đó có thể thu được các sản phẩm được tạo hình bao gồm chế phẩm nhựa theo sáng chế. Ví dụ, sản phẩm được tạo hình như vậy có thể được sản xuất bằng phương pháp đúc dung dịch hoặc phương pháp tạo hình nóng chảy bằng nhiệt như ép đùn, đúc phun ép, đúc nén, đúc thổi, cán lạng hoặc tạo hình trong chân không. Cụ thể, chế phẩm nhựa theo sáng chế được làm phù hợp để đúc ép vì các đặc tính đúc ép biên dạng vượt trội và tính lỏng khi nung chảy của nó, và có thể tạo ra vật liệu đúc ép có bề mặt trơn nhẵn vượt trội.

Theo cách khác, phương pháp tạo hình có thể được làm phù hợp trong đó copolyme khối acrylic (A) ở dạng viên nhỏ, chất khuếch tán ánh sáng (B) và các thành phần tùy ý như chất chống oxy hóa (C) và chất tạo màu (D) được trộn với nhau mà không cần gia nhiệt và không có sự có mặt của dầu bằng cách sử dụng thiết bị như thiết bị trộn Henschel, thiết bị nhào trộn, thiết bị trộn cỡ lớn hoặc thiết bị trộn dạng băng chuyền, và hỗn hợp này được nạp trực tiếp vào thiết bị tạo hình nóng chảy được mô tả trên đây. Trong trường hợp sản xuất quy mô nhỏ, phương pháp đơn giản hóa có thể được làm phù hợp trong đó copolyme khối acrylic (A) ở dạng viên nhỏ, chất khuếch tán ánh sáng (B) và các thành phần tùy ý như chất chống oxy hóa (C) và chất tạo màu (D) được thêm vào túi như túi nhựa, sau đó được buộc chặt và đóng lại và lắc để cho các thành phần được trộn với nhau.

Copolyme khối acrylic (A) hơi dính, và vì vậy các viên copolyme này có thể tạo khối với viên khác. Vấn đề này có thể được ngăn bằng cách gắn thành phần dạng bột, ví dụ chất khuếch tán ánh sáng (B), chất chống oxy hóa (C) hoặc chất tạo màu (D) vào bề mặt của viên nhỏ để ngăn sự đóng khối các viên này. Hơn nữa, phương pháp ngăn sự đóng khối cho phép vật liệu được cung cấp cho thiết bị tạo hình nóng chảy một cách thuận lợi, và cũng làm ổn định chất lượng của các sản phẩm được tạo hình mà được sản xuất.

Bằng các phương pháp tạo hình được mô tả trên đây, có thể thu được các sản phẩm có hình dáng mong muốn như sợi, sản phẩm được đúc, ống, tấm, màng, sản phẩm dạng sợi và thân nhiều lớp. Ngoài ra, cũng có thể thu được các sản phẩm được tạo hình có cấu trúc lõi- vỏ bọc.

Các sản phẩm được tạo hình làm từ chế phẩm nhựa theo sáng chế có thể được sử dụng theo cách bất kỳ mà có không giới hạn nào và có thể thấy tác dụng trong nhiều ứng dụng như trong lĩnh vực quang, lĩnh vực thực phẩm, lĩnh vực y tế, lĩnh vực hàng tiêu dùng, lĩnh vực xe cộ, và lĩnh vực điện/điện tử.

Cụ thể, vì chế phẩm nhựa và sản phẩm được tạo hình theo sáng chế có tính trong suốt vượt trội, các đặc tính đúc ép theo biên dạng, độ trơn nhẵn bề mặt và các đặc tính dẫn sáng, các sản phẩm được tạo hình theo sáng chế có thể được sử dụng một cách thích hợp làm các linh kiện quang học.

Ví dụ về các linh kiện quang học như vậy là các ống dẫn quang, như các ống dẫn quang có cấu trúc lõi- vỏ bọc, mà được sử dụng làm đèn phụ kiện trong các thiết bị chiếu sáng trong ô tô, cụ thể là đèn phụ kiện được lắp ở ngoại vi của bảng điều khiển xe, ngoại vi của hệ thống âm thanh ô tô và hệ thống điều hướng ô tô, panen cửa, hộp điều khiển và ụ đầu cáp. Ngoài ra, các linh kiện quang học có thể được sử dụng cho đèn trần, đèn đọc bản đồ, đèn phòng, đèn sàn, đèn lối đi, đèn trần nhà và đèn cửa, và cũng có thể được sử dụng cho các thiết bị phát sáng ngoài ô tô như đèn trước ô tô và đèn hậu, đèn phanh, đèn báo bên hông và đèn biển đăng ký xe. Ứng dụng cũng có thể là sự truyền ánh sáng mặt trời, sự truyền tín hiệu quang học như hệ thống dây điện xe ô tô, hệ thống dây mạng di động và hệ thống dây thiết bị FA, bộ cảm biến quang như bộ cảm biến mức độ lỏng và bộ cảm biến áp suất, các thiết bị hỗ trợ về hình ảnh như đèn nội soi, và các ống dẫn quang trong các dụng cụ quang học. Hơn nữa, các linh kiện quang học có thể được sử dụng một cách thích hợp trong việc chiếu sáng, thấp sáng, chiếu sáng ngược màn hình tinh thể lỏng và các đèn hiệu khác nhau ở các thiết bị điện thoại di động, máy ảnh kỹ thuật số, đồng hồ, máy trò chơi pachinko, máy chơi xèng, máy bán hàng tự động, vòng cổ chó, đồ trang trí, biển hiệu giao thông, chậu rửa, ống phun nước rửa, dụng cụ đo nhiệt độ nước bồn tắm, thiết bị OA, thiết bị điện tử gia dụng, dụng cụ quang học, các vật liệu xây dựng khác,

cầu thang, hàng rào, bọc lên xuống tàu, biển quảng cáo ngoài trời và khoảng không không rào chắn, và ống dẫn quang trong đèn tia nhiệt hoặc đèn chiếu tia UV trong các bảo tàng và bảo tàng nghệ thuật. Các cách kết hợp ống dẫn quang và nguồn sáng có thể được sử dụng làm thiết bị chiếu sáng trong chiếu sáng và thiết bị thấp sáng.

Các ví dụ về các ứng dụng còn bao gồm các loại màn che, các loại bản đầu cực, các bảng mạch in, loa, kính hiển vi, ống nhòm, máy ảnh, đồng hồ đeo tay hoặc đồng hồ; các bộ phận liên quan đến hình ảnh, ghi quang học, truyền tin quang và thiết bị thông tin như máy dò tìm, bộ lọc, lăng kính, thấu kính Fresnel, các loại đĩa quang (như VD, CD, DVD, MD và LD), các màng bảo vệ lớp nền, công tắc quang, bộ nối quang và các màn hình tinh thể lỏng trong máy ảnh, VTR, TV trình chiếu và tương tự; các màng và tấm dẫn sáng màn hình tinh thể lỏng, màn hình tấm phẳng, các màng và tấm dẫn sáng màn hình tấm phẳng, màn hình plasma, các màng và tấm dẫn sáng màn hình plasma, các màng và tấm hãm, các màng và tấm phân cực, các màng và tấm bảo vệ phân cực, bộ trễ sóng, các màng và tấm khuếch tán ánh sáng, màng và tấm lăng kính, các màng và tấm phản chiếu, các màng và tấm chống phản chiếu, màng và tấm phóng to góc quan sát, màng và tấm chống phản xạ, màng và tấm cải thiện độ sáng, các lớp nền phân tử hiển thị điện quang hoặc tinh thể lỏng, màn hình chạm, màng và tấm dẫn sáng màn hình chạm, và các miếng đệm giữa các tấm trước và các mô đun khác. Cụ thể là các sản phẩm được tạo hình theo sáng chế tốt hơn là được sử dụng làm các ống dẫn quang.

Các sản phẩm được tạo hình theo sáng chế có các đặc tính vượt trội khác như độ bền thời tiết và tính mềm dẻo, và như vậy có thể được sử dụng một cách thích hợp trong các vật liệu xây dựng đã biết ví dụ như các thành phần xây dựng bên trong và ngoài, vách bình phong, thành phần lớp mái, vật liệu lớp mái, bộ phận cửa sổ, ống máng, thành phần bên ngoài, vật liệu tường, vật liệu sàn, vật liệu cố định, các thành phần xây dựng đường, các màng và tấm cảm biến quang, các màng và tấm dùng trong nông nghiệp, các nắp đèn, các biển hiệu và tường cách âm mờ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa trên các ví dụ sau đây. Tuy nhiên, cần được hiểu là sáng chế là không bị giới hạn ở các ví dụ đó. Các thiết bị đo và các phương pháp đo được sử dụng trong các ví dụ sản xuất, các ví dụ và ví dụ so sánh được mô tả sau đây.

(1) Trọng lượng phân tử trung bình khối (M_w) và mức phân bố trọng lượng phân tử (M_w/M_n)

Trọng lượng phân tử trung bình khối (M_w) và trọng lượng phân tử trung bình số (M_n) của copolyme khối acrylic (A) được xác định theo polystyrene tiêu chuẩn bằng phép sắc ký thẩm gel (sau đây gọi tắt là GPC). Mức phân bố trọng lượng phân tử (M_w/M_n) được tính từ trọng lượng phân tử trung bình khối (M_w) và trọng lượng phân tử trung bình số (M_n).

·Thiết bị GPC: “HLC-8020” do TOSOH CORPORATION sản xuất

·Cột tách: “TSKgel GMHXL”, “G4000HXL” và “G5000HXL” do TOSOH CORPORATION sản xuất được nối thành chuỗi.

·Dung môi rửa giải: tetrahydrofuran

·Tốc độ chảy của dung môi rửa giải: 1,0ml/phút

·Nhiệt độ cột: 40°C

·Phương pháp dò: hệ số khúc xạ vi sai (RI)

(2) Tỷ lệ của các khối polyme

Tỷ lệ của các khối polyme trong copolyme khối acrylic (A), và tỷ lệ thành phần của các khối polyme tương ứng được xác định bằng phương pháp đo $^1\text{H-NMR}$ (cộng hưởng từ hạt nhân ^1H). Các chi tiết được mô tả sau đây.

·Thiết bị cộng hưởng từ hạt nhân: “JNM-LA400” do JEOL Ltd. sản xuất

·Dung môi được đoteri hóa: axeton được đoteri hóa

(3) Hệ số khúc xạ

Copolyme khối acrylic (A) được nung chảy ở 230°C và được đúc thành sản phẩm có chiều dài 32mm, chiều rộng 6mm và chiều dày 3mm bằng cách sử dụng máy đúc phun siêu nhỏ được mô tả sau đây. Mẫu (tam giác vuông 8mm × 8mm × 11mm có chiều dày 3mm) được cắt ra từ sản phẩm được tạo hình, và

được thử nghiệm bằng phương pháp khối V ở nhiệt độ đo 25°C sử dụng khúc xạ kế và các điều kiện được mô tả sau đây để đo hệ số khúc xạ.

· Máy đúc phun siêu nhỏ: “Mini Max Molder” do Custom Scientific Instruments, Inc. sản xuất

· Khúc xạ kế: “PR-2” do Carl Zeiss Jena sản xuất

· Bước sóng: 587,562nm (vạch d)

Hệ số khúc xạ của copolyme khối acrylic (A) và hệ số khúc xạ của các khối polyme (a1) được xác định bằng phương pháp nêu trên, và hệ số khúc xạ của khối polyme (a2) được xác định từ công thức tính toán được mô tả sau đây sử dụng các hệ số khúc xạ của copolyme khối acrylic (A) và các khối polyme (a1).

· Công thức tính: Hệ số khúc xạ của khối polyme (a2) = {Hệ số khúc xạ của copolyme khối acrylic (A) – (Hệ số khúc xạ của các khối polyme (a1) × Tỷ lượng theo thể tích của các khối polyme (a1))} ÷ Tỷ lượng theo thể tích của khối polyme (a2)

Tỷ lượng theo thể tích là các giá trị được xác định bằng cách sử dụng các công thức tính sau đây.

· Công thức tính:

$$\text{Tỷ lượng theo thể tích của khối polyme (a1)} = \frac{\frac{\text{Tỷ lệ (\% khối lượng) của khối polyme (a1)}}{\text{Trọng lượng riêng của khối polyme (a1)}}}{\frac{\text{Tỷ lệ (\% khối lượng) của khối polyme (a1)}}{\text{Trọng lượng riêng của khối polyme (a1)}} + \frac{\text{Tỷ lệ (\% khối lượng) của khối polyme (a2)}}{\text{Trọng lượng riêng của khối polyme (a2)}}}$$

$$\text{Tỷ lượng theo thể tích của khối polyme (a2)} = \frac{\frac{\text{Tỷ lệ (\% khối lượng) của khối polyme (a2)}}{\text{Trọng lượng riêng của khối polyme (a2)}}}{\frac{\text{Tỷ lệ (\% khối lượng) của khối polyme (a1)}}{\text{Trọng lượng riêng của khối polyme (a1)}} + \frac{\text{Tỷ lệ (\% khối lượng) của khối polyme (a2)}}{\text{Trọng lượng riêng của khối polyme (a2)}}}$$

(4) Tính mềm dẻo (mô đun đàn hồi kéo)

Copolymer khối acrylic (A) được đúc thành sản phẩm hình quả tạ (ISO kiểu B) sử dụng máy đúc phun được mô tả sau đây ở nhiệt độ trong xi lanh và nhiệt độ đúc được mô tả sau đây, và sản phẩm được tạo hình được thử nghiệm trên máy thử nghiệm được mô tả sau đây theo tiêu chuẩn ISO 527-2 để xác định mô đun đàn hồi kéo.

· Máy đúc phun: “UH1000-80” do NISSEI PLASTIC INDUSTRIAL CO., LTD. sản xuất

· Nhiệt độ trong xi lanh: 220°C (Ví dụ sản xuất 1), 230°C (Ví dụ sản xuất 2 và 3)

· Nhiệt độ đúc: 50°C (Ví dụ sản xuất 1 đến 3)

· Máy thử nghiệm: “Universal Tester AG-I” do SHIMADZU CORPORATION sản xuất

(5) Nhiệt độ chuyển pha theo trình tự- không theo trình tự (ODTT)

Copolymer khối acrylic (A) được đúc ép bằng cách sử dụng máy ép được mô tả sau đây ở 230°C để tạo ra sản phẩm được tạo hình có dạng tấm có chiều dày 1mm. Sản phẩm được tạo hình được dập thành đĩa có đường kính 25mm, mà sau đó được thử nghiệm bằng phương pháp theo tiêu chuẩn JIS K7244-10 sử dụng thiết bị và các điều kiện được mô tả sau đây để xác định mô đun đàn hồi lưu trữ G' ở khoảng nhiệt độ từ 100 đến 280°C. Từ dữ liệu thu được như vậy, đồ thị (α) được tạo ra mà trong đó tung độ là thang lôga của mô đun đàn hồi lưu trữ G' (Pa) và hoành độ là nhiệt độ (°C). Theo hiểu biết chung, nhiệt độ mà ở đó G' bắt đầu giảm mạnh trong đồ thị (α) là nhiệt độ chuyển pha theo trình tự- không theo trình tự (ODTT).

Cụ thể, điểm uốn trong đồ thị (α) được xác định theo tiêu chuẩn JIS B0103-5113, và nhiệt độ tương ứng thu được là nhiệt độ chuyển pha theo trình tự- không theo trình tự (ODTT) (xem Fig.1).

· Máy ép: “Press Molding Machine AYS10” do Shinto Metal Industries, Ltd. sản xuất

· Thiết bị đo độ nhớt đàn hồi động: “ARES Viscoelasticity Measurement System” do Rheometric Scientific Inc. sản xuất

- Chế độ đo: các đĩa phẳng đặt song song
- Tần số dao động: 6,28 rad/giây
- Độ biến dạng được áp dụng: 0,5%
- Tốc độ gia nhiệt: 3°C/phút

(6) Cỡ hạt trung bình của oxit titan

Cỡ hạt trung bình của oxit titan được xác định bằng cách phân tích hình ảnh kính hiển vi điện tử truyền qua bằng thiết bị xử lý hình ảnh tự động để đo các đường kính chia đôi góc theo chiều ngang. Trong bản mô tả này, đường kính chia đôi góc theo chiều ngang là chiều dài dây cung ngang theo chiều của trục Y mà chia hạt thành hai phần có diện tích bằng nhau.

- Kính hiển vi điện tử truyền qua: “JEM-1230” do JEOL Ltd. sản xuất
- Máy phân tích hình ảnh đa chức năng tự động hóa màn hình nền: “LUZEX AP” do NIRECO CORPORATION sản xuất

(7) Độ bền nhiệt

Mức thay đổi trọng lượng của chất khuếch tán ánh sáng (B) được sử dụng trong ví dụ hoặc ví dụ so sánh được đo dưới các điều kiện được mô tả sau đây để tính nhiệt độ lúc hao hụt 5% trọng lượng của chất khuếch tán ánh sáng (B). Nhiệt độ lúc hao hụt 5% trọng lượng thu được được so sánh với nhiệt độ lúc hao hụt 5% trọng lượng của copolyme khối acrylic (A) (280°C) và được đánh giá theo các tiêu chí được mô tả sau đây. Sự đánh giá được sử dụng làm chỉ thị độ bền nhiệt.

A: Bằng hoặc cao hơn nhiệt độ lúc hao hụt 5% trọng lượng của copolyme khối acrylic (A) (280°C)

B: Nhỏ hơn nhiệt độ lúc hao hụt 5% trọng lượng của copolyme khối acrylic (A) (280°C)

- Máy phân tích nhiệt trọng: “TGA/DSC 1” do METTLER TOLEDO sản xuất
- Không khí: khí quyển
- Nhiệt độ bắt đầu: 30°C
- Nhiệt độ kết thúc: 500°C

·Tốc độ gia nhiệt: 10°C/phút

(8) Các đặc tính phát sáng

Chế phẩm nhựa thu được trong ví dụ hoặc ví dụ so sánh được đúc thành sản phẩm được tạo hình có dạng tấm có chiều dài 5cm, chiều rộng 5cm và chiều dày 3mm sử dụng máy đúc phun dưới các điều kiện được mô tả sau đây. Nguồn sáng trắng LED được bố trí ở mặt cuối của sản phẩm được đúc, và ánh sáng được chiếu qua sản phẩm này. Độ sáng bề mặt theo chiều vuông góc với nguồn sáng được đo.

·Máy đúc phun: “SE18DU” do Sumitomo Heavy Industries, Ltd. sản xuất

·Nhiệt độ trong xi lanh: 230°C

·Nhiệt độ đúc: 60°C

·Phổ kế bức xạ: “SR-3A” do TOPCON TECHNOHOUSE CORPORATION sản xuất

·Nguồn sáng: nguồn sáng trắng LED (quang thông 135 lm, đặc trưng hướng 120°)

·Khoảng cách giữa dụng cụ đo độ sáng và sản phẩm được đúc: 5cm

(9) Tính trong suốt

Sản phẩm được tạo hình có dạng tấm có chiều dài 5cm, chiều rộng 5cm và chiều dày 3mm thu được theo cùng cách thức như được mô tả theo mục (8). Với quang kế truyền qua đọc kết quả trực tiếp được mô tả dưới đây, độ đục của sản phẩm được đúc được đo theo tiêu chuẩn ISO 14782.

·Quang kế truyền qua đọc kết quả trực tiếp: “NDH5000” do NIPPON DENSHOKU INDUSTRIES CO., LTD. sản xuất

(10) Các đặc tính dẫn sáng

Sản phẩm được tạo hình có dạng tấm có chiều dài 5cm, chiều rộng 5cm và chiều dày 3mm thu được theo cùng cách thức như được mô tả theo mục (8). Hệ số truyền phổ theo chiều rộng (quang trình: 5cm) của sản phẩm được đúc được đo, và sự truyền sáng ở bước sóng 420nm được xác định. Ngoài ra, sắc vàng b* được xác định bằng cách sử dụng các chức năng kết hợp màu theo tiêu

chuẩn JIS Z8701-1999, nhờ đó đánh giá mức độ tạo màu của ánh sáng chiếu qua sản phẩm được đúc. Các chi tiết về thiết bị được sử dụng được mô tả dưới đây. Trị số sắc vàng b^* càng gần 0 thì sự tạo màu càng ít và sản phẩm càng thích hợp làm ống dẫn quang.

· Quang phổ tử ngoại khả kiến cận hồng ngoại: “V-670” do JASCO Corporation sản xuất

· Nguồn sáng: đèn đơteri (D2) và đèn halogen (WI)

(11) Độ sáng, sắc độ và tốc độ thay đổi sắc độ của ống dẫn quang

Chế phẩm nhựa thu được trong ví dụ hoặc ví dụ so sánh được đúc ép dưới các điều kiện nhiệt độ được mô tả ở bảng 3 để tạo ra sản phẩm được tạo hình có dạng thanh tròn có đường kính 3,3mm. Cả hai đầu của sản phẩm được tạo hình được cắt dọc để điều chỉnh chiều dài của sản phẩm được tạo hình thành 1m. Nguồn sáng trắng LED được bố trí ở mặt cuối của sản phẩm được tạo hình, và ánh sáng được chiếu qua sản phẩm này. Ở các vị trí 10cm và 90cm xa khỏi nguồn sáng, các tọa độ độ sáng và sắc độ x và y được đo. Các chi tiết về thiết bị được sử dụng được mô tả dưới đây. Ngoài ra, các tọa độ sắc độ x và y ở vị trí 10cm được sử dụng làm tham chiếu, và tốc độ thay đổi (theo giá trị tuyệt đối) các tọa độ sắc độ x và y ở vị trí 90cm được tính bằng cách sử dụng công thức được mô tả dưới đây, nhờ đó thu được chỉ thị thay đổi sắc độ. Tốc độ thay đổi càng nhỏ thì sản phẩm càng thích hợp làm ống dẫn quang. Tốc độ thay đổi tốt hơn là không lớn hơn 10%.

· Phô kế bức xạ: “SR-3A” do TOPCON TECHNOHOUSE CORPORATION sản xuất

· Nguồn sáng: nguồn sáng trắng LED (quang thông 135 lm, các đặc trưng về hướng 120°)

· Tốc độ thay đổi sắc độ (%) = $|[(\text{Sắc độ ở khoảng cách 90cm xa khỏi nguồn sáng}) - (\text{Sắc độ ở khoảng cách 10cm xa khỏi nguồn sáng})] \div (\text{Sắc độ ở khoảng cách 10cm xa khỏi nguồn sáng}) \times 100|$

Copolymer khối acrylic (A)

Ví dụ sản xuất 1: Tổng hợp copolymer khối acrylic (A1)

Bên trong bình phản ứng 20L được khử khí và được làm sạch bằng nitơ. Sau đó, ở nhiệt độ trong phòng, bổ sung thêm 10,29kg toluen được làm khô, 0,019kg hexamethyltriethylentetramin, và 0,35kg dung dịch toluen chứa 0,17mol isobutyl bis(2,6-di-t-butyl-4-methylphenoxy)nhôm. Ngoài ra, 0,077mol sec-butyllithi được thêm vào. Thêm vào hỗn hợp này 0,52kg methyl metacrylat, và phản ứng được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng trong 1 giờ. Tiếp theo, nhiệt độ bên trong của chất lỏng polyme hóa được hạ xuống -25°C , và chất lỏng hỗn hợp chứa 1,26kg n-butyl acrylat và 0,45kg benzyl acrylat được thêm nhỏ giọt vào trong thời gian 1 giờ. Sau đó, 1,19kg methyl metacrylat được thêm vào, và chất lỏng phản ứng được đưa trở lại nhiệt độ trong phòng và được khuấy trong 8 giờ. Tiếp theo, 0,30kg metanol được thêm vào chất lỏng phản ứng để chấm dứt quá trình polyme hóa. Sau khi chấm dứt quá trình polyme hóa, chất lỏng phản ứng được rót vào lượng dư lớn metanol, và kết tủa tạo thành được thu hồi. Như vậy thu được copolyme khối acrylic (A1).

Copolyme khối acrylic (A1) có cấu trúc ba khối gồm khối polyme (a1-1)-khối polyme (a2)-khối polyme (a1-2). Tỷ lệ khối lượng (a1-1):(a2):(a1-2) là 15,2:50,0:34,8. Trọng lượng phân tử trung bình khối (M_w) là 61.500, và mức phân bố trọng lượng phân tử (M_w/M_n) là 1,14. Các kết quả đánh giá được thể hiện ở bảng 1.

Ví dụ sản xuất 2: Tổng hợp copolyme khối acrylic (A2)

Copolyme khối acrylic (A2) thu được theo cùng cách thức như trong ví dụ sản xuất 1, ngoại trừ lượng n-butyl acrylat được thay đổi thành 1,69kg và benzyl acrylat không được thêm vào.

Copolyme khối acrylic (A2) có cấu trúc ba khối gồm khối polyme (a1-1)-khối polyme (a2)-khối polyme (a1-2). Tỷ lệ khối lượng (a1-1):(a2):(a1-2) là 15,0:50,5:34,5. Trọng lượng phân tử trung bình khối (M_w) là 61.300, và mức phân bố trọng lượng phân tử (M_w/M_n) là 1,14. Các kết quả đánh giá được thể hiện ở bảng 1.

Ví dụ sản xuất 3: Tổng hợp copolyme khối acrylic (A3)

Bên trong bình phản ứng 20L được khử khí và được làm sạch bằng nitơ.

Sau đó, ở nhiệt độ trong phòng, bình phản ứng được thêm 10,29kg toluen được làm khô, 0,019kg hexamethyltriethylentetramin, và 0,35kg dung dịch toluen chứa 0,17mol isobutyl bis(2,6-di-t-butyl-4-methylphenoxy)nhôm. Ngoài ra, 0,077mol sec-butyllithi được thêm vào. Hỗn hợp này được thêm 0,50kg methyl metacrylat, và phản ứng được thực hiện ở nhiệt độ trong phòng trong 1 giờ. Tiếp theo, nhiệt độ bên trong của chất lỏng polyme hóa được hạ xuống -25°C , và 2,09kg n-butyl acrylat được thêm nhỏ giọt vào trong thời gian 1 giờ. Sau đó, 0,82kg methyl metacrylat được thêm vào, và chất lỏng phản ứng được đưa trở lại nhiệt độ trong phòng và được khuấy trong 8 giờ. Tiếp theo, 0,30kg metanol được thêm vào chất lỏng phản ứng để chấm dứt quá trình polyme hóa. Sau khi chấm dứt polyme hóa, chất lỏng phản ứng được rót vào trong một lượng dư metanol lớn, và kết tủa tạo thành được thu hồi. Như vậy thu được copolyme khối acrylic (A3).

Copolyme khối acrylic (A3) có cấu trúc ba khối gồm khối polyme (a1-1)-khối polyme (a2)-khối polyme (a1-2). Tỷ lệ khối lượng (a1-1):(a2):(a1-2) là 14,7:61,2:24,1. Trọng lượng phân tử trung bình khối (M_w) là 65.600, và mức phân bố trọng lượng phân tử (M_w/M_n) là 1,09. Các kết quả đánh giá được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1

	Ví dụ sản xuất 1	Ví dụ sản xuất 2	Ví dụ sản xuất 3
Copolyme khối acrylic (A)	A1	A2	A3
Loại copolyme khối acrylic (A)	Ba khối	Ba khối	Ba khối
Thành phần khối polyme (a1-1) (% khối lượng)	MMA 100	MMA 100	MMA 100
Các thành phần khối polyme (a2) (% khối lượng)	nBA/BzA 73,6/26,4	nBA 100/0	nBA 100/0
Thành phần khối polyme (a1-2) (% khối lượng)	MMA 100	MMA 100	MMA 100
Trọng lượng phân tử trung bình khối (Mw) của copolyme khối acrylic (A)	61.500	61.300	65.600
Mức phân bố trọng lượng phân tử (Mw/Mn) của copolyme khối acrylic (A)	1,14	1,14	1,09
Hàm lượng (% khối lượng) của các khối polyme (a1) trong copolyme khối acrylic (A)	50,0	50,5	38,8
Hệ số khúc xạ của copolyme khối acrylic (A)	1,492	1,479	1,477
Hệ số khúc xạ của các khối polyme (a1)	1,492	1,492	1,492
Hệ số khúc xạ của khối polyme (a2)	1,492	1,467	1,467
Mô đun đàn hồi kéo (MPa) của copolyme khối acrylic (A)	612	950	173
ODTT (°C) của copolyme khối acrylic (A)	209	263	263

MMA: methyl metacrylat

nBA: n-butyl acrylat

BzA: benzyl acrylat

Chất khuếch tán ánh sáng (B)

Các chất sau đây được sử dụng làm chất khuếch tán ánh sáng (B) trong các ví dụ và ví dụ so sánh.

(b-1) Titan oxit “JR-1000” do TAYCA CORPORATION sản xuất (cỡ hạt trung bình: 1,0 μ m, loại rutin)

(b-2) Titan oxit “JR-301” do TAYCA CORPORATION sản xuất (cỡ hạt trung bình: 0,3 μ m, loại rutin)

(b-3) Nhôm oxit “AL-43M” do SHOWA DENKO K.K. sản xuất (cỡ hạt trung bình: 1,5 μ m)

(b-4) Polystyren “TECHPOLYMER XX-147D” do SEKISUI PLASTICS CO., LTD. sản xuất (cỡ hạt trung bình: 4 μ m)

(b-5) Polystyren “TECHPOLYMER SBX-6” do SEKISUI PLASTICS CO., LTD. sản xuất (cỡ hạt trung bình: 6 μ m)

(b-6) Polystyren “TECHPOLYMER SBX-12” do SEKISUI PLASTICS CO., LTD. sản xuất (cỡ hạt trung bình: 12 μ m)

(b-7) Nhựa silicon “Tospearl 120” do Momentive Performance Materials Japan LLC. sản xuất (cỡ hạt trung bình: 2 μ m)

(b-8) Nhựa silicon “Tospearl 2000B” do Momentive Performance Materials Japan LLC. sản xuất (cỡ hạt trung bình: 6 μ m)

Chất chống oxy hóa (C)

Chất sau đây được sử dụng làm chất chống oxy hóa (C) trong các ví dụ và ví dụ so sánh.

(c-1) Hợp chất phosphit “ADK STAB PEP36/36A” do ADEKA CORPORATION sản xuất

Các chất tạo màu (D)

Các chất sau đây được sử dụng làm các chất tạo màu (D) trong các ví dụ.

(d-1) Chất nhuộm màu xanh da trời “BPA-5500A” do Nippon Pigment

Company Limited sản xuất (bước sóng hấp thụ cực đại: 600nm)

(d-2) Chất nhuộm màu tím “TV-4M” do Nippon Pigment Company Limited sản xuất (bước sóng hấp thụ cực đại: 520nm)

Các ví dụ 1, 2 và 7 đến 11

Với việc sử dụng máy đúc ép vít kép, các copolyme khối acrylic (A1) đến (A3) thu được trong các ví dụ sản xuất 1 đến 3, các chất khuếch tán ánh sáng (B), chất chống oxy hóa (C) và các chất tạo màu (D) được nung chảy-nhào trộn theo các tỷ lệ được thể hiện ở bảng 2 dưới đây ở nhiệt độ xy lạnh là 200°C. Các sản phẩm đã nhào trộn được đúc ép và cắt để tạo ra các hạt chế phẩm nhựa. Các kết quả đánh giá các chế phẩm nhựa được thể hiện ở bảng 2.

Các ví dụ so sánh 1 đến 10

Với việc sử dụng máy đúc ép vít kép, copolyme khối acrylic (A1) thu được trong ví dụ sản xuất 1, các chất khuếch tán ánh sáng (B) và chất chống oxy hóa (C) được nung chảy-nhào trộn theo các tỷ lệ được thể hiện ở bảng 2 sau đây ở nhiệt độ xy lạnh là 200°C. Các sản phẩm đã nhào được đúc ép và cắt thành các hạt chế phẩm nhựa. Các kết quả đánh giá các chế phẩm nhựa được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2

	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ 11
Các copolyme khối acrylic (A)							
Copolyme khối acrylic (A1) (phần khối lượng)	100	100					
Copolyme khối acrylic (A2) (phần khối lượng)			100	100			
Copolyme khối acrylic (A3) (phần khối lượng)					100	100	100
Các chất khuếch tán ánh sáng (B)							
Titan oxit (b-1) (phần triệu) *1)	1	7,5	1	1	1	1	1
Titan oxit (b-2) (phần triệu) *1)							
Nhôm oxit (b-3) (phần triệu) *1)							
Polystyren (b-4) (phần triệu) *1)							
Polystyren (b-5) (phần triệu) *1)							
Polystyren (b-6) (phần triệu) *1)							
Nhựa silicon (b-7) (phần triệu) *1)							
Nhựa silicon (b-8) (phần triệu) *1)							
Chất chống oxy hóa (C)							
Hợp chất phosphit (c-1) (phần khối lượng) *2)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Các chất tạo màu (D)							
Chất tạo màu xanh da trời (d-1) (phần triệu) *1)	1		1	2	1	2	1
Chất tạo màu tia (d-2) (phần triệu) *1)	1		5	3	1	5	1
Chất khuếch tán ánh sáng							
Cỡ hạt trung bình (µm)	1	1	1	1	1	1	1
Độ bền nhiệt	A	A	A	A	A	A	A
Các đặc tính phát sáng							
Độ sáng bề mặt (cd/m ²)	13	92	9	9	10	9	10
Tính trong suốt							
Độ đục (%)	0,7	2,9	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7
Tổng hệ số truyền ánh sáng (%)	92,5	91,0	92,4	92,4	92,5	92,3	92,4
Các đặc tính dẫn sáng							
Sự truyền ánh sáng (%)	82,5	60,0	81,3	81,3	81,2	80,8	81,5
Sắc vàng b*	0,9	0,5	1,2	1,2	1,6	1,4	1,4

*1) Hàm lượng (trên cơ sở khối lượng) so với copolyme khối acrylic (A)

*2) Hàm lượng mỗi 100 phần khối lượng của copolyme khối acrylic (A)

	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ so sánh 6	Ví dụ so sánh 7	Ví dụ so sánh 8	Ví dụ so sánh 9	Ví dụ so sánh 10
Các copolyme khối acrylic (A)										
Copolyme khối acrylic (A1) (phần khối lượng)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Copolyme khối acrylic (A2) (phần khối lượng)										
Copolyme khối acrylic (A3) (phần khối lượng)										
Các chất khuếch tán ánh sáng (B)										
Titan oxit (b-1) (phần triệu) *1)										
Titan oxit (b-2) (phần triệu) *1)		7,5								
Nhôm oxit (b-3) (phần triệu) *1)			7,5							
Polystyren (b-4) (phần triệu) *1)				7,5						
Polystyren (b-5) (phần triệu) *1)					7,5					
Polystyren (b-6) (phần triệu) *1)						7,5				
Nhựa silicon (b-7) (phần triệu) *1)							7,5		65	65
Nhựa silicon (b-8) (phần triệu) *1)								7,5		
Chất chống oxy hóa (C)										
Hợp chất phosphit (c-1) (phần khối lượng) *2)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Các chất tạo màu (D)										
Chất tạo màu xanh da trời (d-1) (phần triệu) *1)										
Chất tạo màu tia (d-2) (phần triệu) *1)										
Chất khuếch tán ánh sáng										
Cỡ hạt trung bình (µm)	-	0,3	1,5	4	6	12	2	6	2	6
Độ bền nhiệt	-	A	A	B	B	B	A	A	A	A
Các đặc tính phát sáng										
Độ sáng bề mặt (cd/m ²)	4	195	10	5	5	5	4	4	8	5
Tính trong suốt										
Độ đục (%)	0,4	6,9	1,8	2,4	1,8	0,9	1,9	1,6	15,8	10,7
Tổng hệ số truyền ánh sáng (%)	92,7	88,9	92,6	92,8	92,8	92,6	92,7	92,8	92,8	92,6
Các đặc tính dẫn sáng										
Sự truyền ánh sáng (%)	84,6	29,7	77,5	71,9	81,7	83,2	82,1	83,1	63,8	71,5
Sắc vàng b*	2,2	0,1	2,5	2,8	2,4	2,2	2,3	2,1	3,4	2,6

*1) Hàm lượng (trên cơ sở khối lượng) so với copolyme khối acrylic (A)

*2) Hàm lượng trên 100 phần khối lượng của copolyme khối acrylic (A)

Các kết quả ở bảng 2 thể hiện rằng các chế phẩm nhựa chứa oxit titan rutin (b-1) với cỡ hạt trung bình là $1,0\mu\text{m}$ giữ được các đặc tính phát sáng vượt trội trong khi duy trì tính trong suốt và các đặc tính dẫn sáng ở mức cao (các ví dụ 1, 2 và 7 đến 11). Các chế phẩm nhựa ở các ví dụ 1 và 2 là đặc biệt vượt trội về các đặc tính như vậy.

Ngược lại, chế phẩm nhựa mà không chứa chất khuếch tán ánh sáng (B) thể hiện các đặc tính phát sáng kém (Ví dụ so sánh 1). Hơn nữa, chế phẩm nhựa chứa titan oxit (b-2) với cỡ hạt trung bình $0,3\mu\text{m}$ là kém về tính trong suốt và các đặc tính dẫn sáng (Ví dụ so sánh 2). Các chế phẩm nhựa chứa chất khuếch tán ánh sáng (B) khác ngoài titan oxit thể hiện rằng chất lượng kém với các đặc tính phát sáng và sắc vàng cao (Các ví dụ so sánh 3 đến 10).

Các ví dụ 3 đến 6, 12 và 13

Với việc sử dụng máy đúc ép vít kép, các copolyme khối acrylic (A1) đến (A3) thu được trong các ví dụ sản xuất 1 đến 3, các chất khuếch tán ánh sáng (B) và chất chống oxy hóa (C) được nung chảy-nhào trộn theo các tỷ lệ được thể hiện ở bảng 3 sau đây ở nhiệt độ xy lanh là 200°C . Các sản phẩm đã nhào trộn được đúc ép và cắt để tạo ra các hạt chế phẩm nhựa. Các kết quả đánh giá các chế phẩm nhựa được thể hiện ở bảng 3 cùng với các kết quả của ví dụ so sánh 1.

Các ví dụ so sánh 11 đến 13

Với việc sử dụng máy đúc ép vít kép, copolyme khối acrylic (A1) thu được trong ví dụ sản xuất 1, các chất khuếch tán ánh sáng (B) và chất chống oxy hóa (C) được nung chảy-nhào trộn theo các tỷ lệ được thể hiện ở bảng 3 sau đây ở nhiệt độ xy lanh là 200°C . Các sản phẩm đã nhào trộn được đúc ép và cắt để tạo thành các hạt chế phẩm nhựa. Các kết quả đánh giá các chế phẩm nhựa được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3

	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 12	Ví dụ 13	Ví dụ so sánh 11	Ví dụ so sánh 12	Ví dụ so sánh 13
Các copolyme khối acrylic (A)									
Copolyme khối acrylic (A1) (phân khối lượng)	100	100	100	100			100	100	100
Copolyme khối acrylic (A2) (phân khối lượng)					100				
Copolyme khối acrylic (A3) (phân khối lượng)						100			
Các chất khuếch tán ánh sáng (B)									
Titan oxit (b-1) (phân triệu) ^{*1)}	1	3	5	7	1	1			
Nhôm oxit (b-3) (phân triệu) ^{*1)}							10	20	30
Chất chống oxy hóa (C)									
Hợp chất phosphit (i) (phân khối lượng) ^{*2)}	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Nhiệt độ đúc ép (°C)	185	185	185	185	190	175	185	185	185
Độ sáng của ống dẫn quang									
Ở khoảng cách 10cm xa khỏi nguồn sáng (cd/m ²)	236	725	1081	1794	250	245	94	271	349
Ở khoảng cách 90cm xa khỏi nguồn sáng (cd/m ²)	90	54	22	7	76	80	52	47	13
Sắc độ của ống dẫn quang (ở khoảng cách 10cm xa khỏi nguồn sáng)									
X	0,337	0,334	0,341	0,339	0,360	0,350	0,332	0,325	0,329
Y	0,336	0,335	0,342	0,340	0,365	0,352	0,332	0,324	0,328
Sắc độ của ống dẫn quang (ở khoảng cách 90cm xa khỏi nguồn sáng)									
X	0,354	0,351	0,346	0,342	0,385	0,371	0,349	0,381	0,394
Y	0,363	0,362	0,360	0,359	0,401	0,384	0,358	0,387	0,397
Tốc độ (%) biến đổi sắc độ của ống dẫn quang [giá trị tuyệt đối]									
X	5	5	1	1	7	6	8	17	20
Y	8	8	5	5	10	9	11	20	21

*1) Hàm lượng (trên cơ sở khối lượng) tính theo copolyme khối acrylic (A)

*2) Hàm lượng trên 100 phần khối lượng của copolyme khối acrylic (A)

Từ các kết quả được thể hiện ở bảng 3, các chế phẩm nhựa chứa 0,5-10 phần triệu (trên cơ sở khối lượng) oxit titan rutin (b-1) với cỡ hạt trung bình $1,0\mu\text{m}$ thể hiện độ sáng cao và đạt được sự thay đổi nhỏ về sắc độ khi ánh sáng chiếu qua, và vì vậy thể hiện rằng thích hợp làm các ống dẫn quang (các ví dụ 3 đến 6, 12 và 13).

Ngược lại, chế phẩm nhựa mà không chứa chất khuếch tán ánh sáng (B) thể hiện độ sáng thấp và gây ra sự thay đổi lớn về sắc độ (Ví dụ so sánh 1). Hơn nữa, các chế phẩm nhựa chứa chất khuếch tán ánh sáng (B) khác ngoài các titan oxit cho thấy sự không thỏa mãn với sự thay đổi lớn về sắc độ (Các ví dụ so sánh 11 đến 13).

YÊU CẦU BẢO HỘ

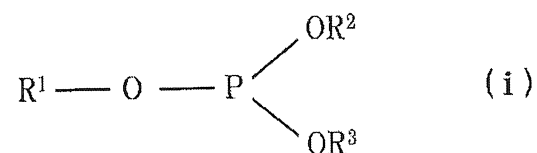
1. Chế phẩm nhựa chứa copolyme khối acrylic (A), chất khuếch tán ánh sáng (B), chất chống oxy hóa (C), và chất tạo màu (D),

trong đó copolyme khối acrylic (A) bao gồm ít nhất một cấu trúc mà trong đó các khối polyme (a1) trên cơ sở các đơn vị este của axit metacrylic được liên kết với hai đầu của khối polyme (a2) trên cơ sở các đơn vị este của axit acrylic, và có trọng lượng phân tử trung bình khối là từ 10.000 đến 150.000 và mô đun đàn hồi kéo là từ 1 đến 1.500 MPa,

chất khuếch tán ánh sáng (B) là oxit titan rutin có cỡ hạt trung bình là từ 0,5 đến 2,0 μ m, hàm lượng của chất khuếch tán ánh sáng (B) là từ 0,5 đến 10 phần triệu theo khối lượng, tính theo copolyme khối acrylic (A), và

chất tạo màu (D) được chọn từ nhóm gồm có chất tạo màu xanh da trời với bước sóng hấp thụ cực đại nằm trong khoảng từ 590 đến 610nm, và chất tạo màu tím với bước sóng hấp thụ cực đại nằm trong khoảng từ 510 đến 530nm.

2. Chế phẩm nhựa theo điểm 1, chế phẩm này chứa từ 0,01 đến 1 phần khối lượng là hợp chất phosphit có công thức (i) sau đây làm chất chống oxy hóa (C) trên mỗi 100 phần khối lượng của copolyme khối acrylic (A),



trong đó R^1 là nhóm thơm tùy ý được thế, mỗi R^2 và R^3 độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm hữu cơ, R^1 và R^2 hoặc R^3 có thể được liên kết với nhau để tạo thành vòng cùng với nguyên tử phospho và nguyên tử oxy cấu thành phosphit, và R^2 và R^3 có thể được liên kết với nhau để tạo thành vòng cùng với nguyên tử phospho và nguyên tử oxy cấu thành phosphit.

3. Chế phẩm nhựa theo điểm 1, trong đó hệ số khúc xạ của copolyme khối acrylic (A) là từ 1,485 đến 1,495.

4. Chế phẩm nhựa theo điểm 1, trong đó nhiệt độ chuyển pha theo trình tự - không theo trình tự (order-disorder transition temperature - ODTT) của

copolymer khối acrylic (A) là không lớn hơn 260°C .

5. Chế phẩm nhựa theo điểm 1, trong đó khối polymer (a2) là khối copolymer chứa alkyl este của axit acrylic với lượng từ 50 đến 90% khối lượng và este thơm của axit acrylic với lượng từ 50 đến 10% khối lượng.
6. Chế phẩm nhựa theo điểm 1, trong đó mỗi trong số các khối polymer (a1) và khối polymer (a2) có hệ số khúc xạ là từ 1,485 đến 1,495.
7. Chế phẩm nhựa theo điểm 1, chế phẩm này chứa chất tạo màu xanh da trời với bước sóng hấp thụ cực đại nằm trong khoảng từ 590 đến 610nm làm chất tạo màu (D) với lượng từ 0,1 đến 4 phần triệu theo khối lượng, tính theo copolymer khối acrylic (A).
8. Chế phẩm nhựa theo điểm 1, chế phẩm này chứa chất tạo màu tím với bước sóng hấp thụ cực đại nằm trong khoảng từ 510 đến 530nm làm chất tạo màu (D) với lượng từ 0,1 đến 10 phần triệu theo khối lượng, tính theo copolymer khối acrylic (A).
9. Sản phẩm được tạo hình, bao gồm chế phẩm nhựa theo điểm 1.
10. Sản phẩm được tạo hình theo điểm 9, mà là linh kiện quang học.
11. Sản phẩm được tạo hình theo điểm 9, mà là ống dẫn quang.

FIG. 1

