



(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)



1-0025152

(51)<sup>7</sup> C08G 63/16; C08L 67/00; C08J 3/22

(13) B

(21) 1-2016-04023

(22) 08/04/2015

(86) PCT/JP2015/060934 08/04/2015

(87) WO2015/159771 22/10/2015

(30) 2014-082808 14/04/2014 JP

(45) 25/08/2020 389

(43) 27/02/2017 347A

(73) TOYOBO CO., LTD. (JP)

2-8, Dojima Hama 2-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 5308230 Japan

(72) MAEDA, Kunihiro (JP); OHASHI, Hideto (JP); NAKAGAWA, Satoru (JP).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) CHẾ PHẨM POLYESTE DÙNG LÀM HẠT NHỰA MÀU CHỦ, CHẾ PHẨM POLYESTE DÙNG LÀM MÀNG CHỨA CHẾ PHẨM POLYESTE DÙNG LÀM HẠT NHỰA MÀU CHỦ VÀ MÀNG CHỨA CHẾ PHẨM POLYESTE DÙNG LÀM MÀNG NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm polyeste dùng làm hạt nhựa màu chủ, chế phẩm này chứa polyeste, hợp chất magie, hợp chất kim loại kiềm và hợp chất phospho, trong đó nguyên tử magie, nguyên tử kim loại kiềm và nguyên tử phospho được chứa trong chế phẩm polyeste với lượng lần lượt là 400 đến 2700 ppm theo khối lượng, 40 đến 270 ppm theo khối lượng và 200 đến 1700 ppm theo khối lượng, điện trở suất nóng chảy của chế phẩm polyeste là  $0,005 \times 10^8$  đến  $0,05 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ , và ít hạt tạp chất được quan sát thấy trong chế phẩm polyeste trong các điều kiện quy định. Chế phẩm polyeste dùng làm hạt nhựa màu chủ có điện trở suất nóng chảy thấp một cách thích hợp, chứa ít hạt tạp chất, và có sắc độ và độ ổn định nhiệt tuyệt vời. Sáng chế còn đề cập đến chế phẩm polyeste dùng làm màng chứa chế phẩm polyeste dùng làm hạt nhựa màu chủ và màng chứa chế phẩm polyeste dùng làm màng này.

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến chế phẩm polyeste dùng làm hạt nhựa màu chủ để cải thiện các tính chất tạo màng bằng cách cung cấp khả năng dính bám tĩnh điện tốt cho màng polyeste.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Các polyeste có các tính chất cơ học và các tính chất hóa học tuyệt vời, và được sử dụng trong nhiều lĩnh vực bao gồm làm các màng và tấm để bao gói, làm băng từ, làm vật liệu quang học, v.v.. Màng polyeste thu được bằng cách ép đùn nóng chảy và sau đó kéo polyeste hướng ra hai trục. Cụ thể hơn, vật thể dạng tấm được ép đùn nóng chảy từ máy đùn được đưa tiếp xúc gần với bề mặt của thùng làm nguội quay (đúc), và sau đó, vật thể dạng tấm này được đưa vào trục kéo được sắp xếp ở giai đoạn sau của thùng làm nguội, được kéo theo hướng dọc và tiếp đó được kéo theo hướng ngang bằng khung căng, và sau đó được làm cứng nhiệt. Ở đây, để tăng cường độ đồng đều của độ dày của màng, và gia tăng tốc độ đúc, khi làm nguội vật thể dạng tấm được ép đùn nóng chảy từ miệng đùn trên bề mặt của thùng làm nguội quay, vật thể dạng tấm này và bề mặt thùng cần tiếp xúc gần với nhau với sự dính bám đủ cao. Do đó, một phương pháp tăng cường khả năng dính bám giữa vật thể dạng tấm và bề mặt của thùng quay đang được sử dụng một cách rộng rãi là phương pháp cung cấp điện cực dạng dây giữa miệng đùn và thùng làm nguội quay, đưa điện áp cao lên đó, tạo ra sự tĩnh điện trên bề mặt của vật thể dạng tấm chưa được hóa rắn, đặt tĩnh điện vật thể dạng tấm lên bề mặt của thùng làm nguội, và nhanh chóng làm nguội vật thể dạng tấm, phương pháp này được gọi là phương pháp đúc dính bám tĩnh điện.

Trong phương pháp đúc dính bám tĩnh điện, đã biết rằng sự gia tăng lượng nạp điện tích lên bề mặt vật thể dạng tấm là hữu hiệu để cải thiện khả năng dính bám tĩnh điện vào thùng làm nguội của vật thể dạng tấm này, và việc tái tạo nguyên liệu là polyeste để làm giảm điện trở suất nóng chảy của nó là hữu hiệu để gia tăng lượng nạp điện tích. Hơn nữa, một phương pháp làm giảm điện trở suất nóng chảy, trong giai đoạn sản xuất nguyên liệu polyeste, là, ví dụ, bổ sung hợp chất kim loại kiềm hoặc kim loại kiềm thổ vào trong quá trình este hóa hoặc este hóa chuyển vị (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 1).

Phương pháp khác để giảm điện trở suất nóng chảy là hạt nhựa màu chủ có điện trở suất nóng chảy rất thấp được sản xuất riêng rẽ bằng cách bổ sung lượng lớn hợp chất kim loại kiềm hoặc kim loại kiềm thổ, và hạt nhựa màu này được trộn với polyeste là nguyên liệu của màng (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 2). Tuy nhiên, trong quá trình sản xuất hạt nhựa màu chủ, sẽ nảy sinh các vấn đề là tạp chất được tạo ra một cách dễ dàng, việc tạo màu được dễ dàng gây ra, và độ ổn định nhiệt bị giảm nếu bổ sung lượng lớn hợp chất kim loại kiềm hoặc kim loại kiềm thổ. Tương tự, không thể đạt được trị số điện trở suất nóng chảy đủ thấp đối với hạt nhựa màu chủ, và cần phải trộn lượng lớn hạt nhựa màu chủ với polyeste là nguyên liệu thô của màng. Đây còn là nhược điểm về mặt chi phí.

Các tài liệu kỹ thuật đã biết

Các tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent chưa được thẩm định của Nhật Bản số 2010-285527A1

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent chưa được thẩm định của Nhật Bản số 2008-201822A1

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Mục đích của sáng chế là tạo ra chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ có điện trở suất nóng chảy đủ thấp, tạp chất ít và có sắc độ và độ ổn định nhiệt tuyệt vời, và tạo ra màng polyeste có khả năng dính bám tĩnh điện với thùng làm nguội được tăng cường và

các tính chất tạo màng được cải thiện, và còn có chất lượng tuyệt vời, bằng cách trộn chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ này.

Giải pháp cho các vấn đề của sáng chế

Các tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu một cách kỹ lưỡng và kết quả là đã phát hiện ra rằng các vấn đề nêu trên có thể được giải quyết bằng các biện pháp được thể hiện dưới đây và hoàn thiện sáng chế.

Nghĩa là, sáng chế bao gồm các đối tượng sau.

(i) Chế phẩm polyeste dùng làm hạt nhựa màu chủ, chế phẩm này chứa polyeste, hợp chất magie, hợp chất kim loại kiềm và hợp chất phospho, trong đó chế phẩm polyeste chứa nguyên tử magie với lượng nằm trong khoảng từ 400 đến 2700 ppm theo khối lượng, nguyên tử kim loại kiềm với lượng nằm trong khoảng từ 40 đến 270 ppm theo khối lượng và nguyên tử phospho với lượng nằm trong khoảng từ 200 đến 1700 ppm theo khối lượng, và thỏa mãn các điều kiện (1) và (2) dưới đây

(1) điện trở suất nóng chảy của chế phẩm polyeste =  $0,005 \times 10^8$  đến  $0,05 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$

(2)  $\text{IMA} \leq 10$

(trong đó IMA là số lượng hạt tạp chất với kích cỡ hạt bằng hoặc lớn hơn  $10\mu\text{m}$  trên  $1\text{mm}^2$  của vùng trường khả kiến được quan sát từ tấm chứa chế phẩm polyeste).

(ii) Chế phẩm polyeste dùng làm hạt nhựa màu chủ theo mục (i), trong đó polyeste trong chế phẩm polyeste là polyeste chứa các cấu tử là thành phần axit dicarboxylic và thành phần glycol, tính lượng nguyên tử magie là  $m$  (mol%), lượng nguyên tử kim loại kiềm là  $k$  (mol%), và lượng nguyên tử phospho là  $p$  (mol%), dựa trên lượng thành phần axit dicarboxylic và thỏa mãn công thức (3) dưới đây

(3)  $2 \leq (m + k/2)/p \leq 3$ .

(iii) Chế phẩm polyeste dùng làm hạt nhựa màu chủ theo mục (i) hoặc (ii), trong đó hợp chất kim loại kiềm là kali.

(iv) Chế phẩm polyeste dùng làm hạt nhựa màu chủ theo mục bất kỳ trong số các mục (i) đến (iii), trong đó hợp chất phospho là este trialkyl của axit phosphoric và este

trialkyl này có các nhóm alkyl có 2 đến 4 nguyên tử cacbon.

(v) Chế phẩm polyeste dùng làm hạt nhựa màu chủ theo mục bất kỳ trong số các mục (i) đến (iii), trong đó hợp chất phospho là trietyl phosphat.

(vi) Chế phẩm polyeste dùng làm màng, trong đó chế phẩm polyeste này chứa chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo mục bất kỳ trong số các mục (i) đến (v).

(vii) Màng polyeste chứa chế phẩm polyeste dùng làm màng theo mục (vi).

**Hiệu quả đạt được bởi sáng chế**

Chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo sáng chế có điện trở suất nóng chảy thấp, chế phẩm này được tạo ra bằng cách bổ sung lượng cụ thể của hợp chất magie, hợp chất kim loại kiềm và hợp chất phospho làm cải thiện các tính chất tạo màng của màng và còn chứa ít hạt tạp chất, và có sắc độ và độ ổn định nhiệt tuyệt vời. Do đó, nó được sử dụng trong rất nhiều lĩnh vực bao gồm làm màng bao gói và làm màng công nghiệp.

**Mô tả chi tiết sáng chế**

**Chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ**

Chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo sáng chế được trộn với nhựa polyeste dùng làm nguyên liệu cho màng, nhờ đó tạo ra chế phẩm polyeste dùng làm màng.

Chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo sáng chế cần có điện trở suất nóng chảy nằm trong khoảng từ  $0,005 \times 10^8$  đến  $0,05 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ . Để cải thiện các tính chất tạo màng của màng polyeste, chế phẩm polyeste dùng làm màng này mong muốn là có điện trở suất nóng chảy nằm trong khoảng từ  $0,1 \times 10^8$  đến  $0,3 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ . Nếu chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ có điện trở suất nóng chảy lớn hơn  $0,05 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ , thì cần phải bổ sung lượng lớn hạt nhựa màu chủ để cải thiện các tính chất tạo màng của polyeste dùng làm màng. Do đó, có các vấn đề như hiệu quả thấp vì hạt nhựa màu chủ và tăng chi phí sản xuất. Nếu chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ có điện trở suất nóng chảy nhỏ hơn  $0,005 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$  thì có khả năng sự chia tách sẽ xảy ra vì lượng hạt nhựa màu chủ được bổ sung là quá nhỏ, có thể gây ra điện trở suất nóng chảy của màng không đều, và độ ổn định tạo màng có thể bị suy giảm. Chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ tốt hơn nữa

là có điện trở suất nóng chảy nằm trong khoảng từ  $0,005 \times 10^8$  đến  $0,025 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ .

Hợp chất magie và hợp chất kim loại kiềm được bổ sung vào chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo sáng chế để làm giảm điện trở suất nóng chảy. Ngoài ra, hợp chất phospho được bổ sung vào để phân tán các thành phần ion kim loại này trong polyme mà không trở thành tạp chất và để cải thiện hơn nữa độ ổn định nhiệt.

Có thể sử dụng hợp chất magie đã biết làm hợp chất magie được sử dụng theo sáng chế. Ví dụ bao gồm các muối với axit béo thấp như magie axetat, và các alkoxit như magie metoxit, và hợp chất bất kỳ trong số này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều loại có thể sử dụng kết hợp với nhau. Magie axetat là được đặc biệt ưu tiên.

Lượng nguyên tử magie là nằm trong khoảng từ 400 đến 2700 ppm tính trên lượng chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ. Nếu lượng nguyên tử magie nhỏ hơn 400 ppm thì điện trở suất nóng chảy bị gia tăng, và cần phải bổ sung lượng lớn hạt nhựa màu chủ để cải thiện các tính chất tạo màng của chế phẩm polyeste dùng làm màng. Do đó, có các vấn đề như hiệu quả thấp vì hạt nhựa màu chủ và tăng chi phí sản xuất. Nếu lượng nguyên tử magie vượt trên 2700 ppm thì lượng tạp chất (muối magie) không hòa tan được tạo thành bị gia tăng, gây ra sự giảm độ bền nhiệt, và sự tạo màu của màng trở nên khó khăn, và do đó mức này không được ưu tiên. Lượng nguyên tử magie được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 450 đến 2500 ppm, và lượng nguyên tử magie được ưu tiên hơn nữa là nằm trong khoảng từ 450 đến 2000 ppm.

Ví dụ về kim loại kiềm của hợp chất kim loại kiềm được sử dụng trong sáng chế bao gồm lithi, natri, và kali. Tương tự, ví dụ về hợp chất kim loại kiềm bao gồm các muối với axit béo thấp như lithi axetat và kali axetat, và các alkoxit như kali metoxit, và hợp chất bất kỳ trong số này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều loại có thể sử dụng kết hợp với nhau. Đóng vai trò là kim loại kiềm, kali có tác dụng lớn trong việc làm giảm điện trở suất nóng chảy, và do đó nó được ưu tiên. Đóng vai trò là hợp chất kim loại kiềm, muối axetat là được ưu tiên, và kali axetat là được đặc biệt ưu tiên.

Lượng nguyên tử kim loại kiềm là nằm trong khoảng từ 40 đến 270 ppm tính trên

lượng chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ. Nếu lượng nguyên tử kim loại kiềm nhỏ hơn 40 ppm thì điện trở suất nóng chảy bị gia tăng, và cần phải bổ sung lượng lớn polyeste hạt nhựa màu chủ để cải thiện các tính chất tạo màng của chế phẩm polyeste dùng làm màng. Do đó, có các vấn đề như hiệu quả thấp vì hạt nhựa màu chủ và tăng chi phí sản xuất. Nếu lượng nguyên tử kim loại kiềm vượt trên 270 ppm thì gây ra sự giảm độ bền nhiệt, và sự tạo màu của màng trở nên khó khăn, và do đó mức này không được ưu tiên. Lượng nguyên tử kim loại kiềm được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 45 đến 250 ppm, và lượng nguyên tử kim loại kiềm được ưu tiên hơn nữa là nằm trong khoảng từ 45 đến 200 ppm.

Ví dụ về các hợp chất phospho được sử dụng trong sáng chế bao gồm axit phosphoric, axit phosphorơ, axit hypophosphorơ, axit phosphonic, axit phosphinic, và các hợp chất este của chúng. Ví dụ bao gồm axit phosphoric, trimetyl phosphat, tributyl phosphat, triphenyl phosphat, monometyl phosphat, dimetyl phosphat, monobutyl phosphat, dibutyl phosphat, axit phosphorơ, trimetyl phosphit, tributyl phosphit, axit metylphosphonic, dimetyl metylphosphonat, dimetyl etylphosphonat, dimetyl phenylphosphonat, dietyl phenylphosphonat, diphenyl phenylphosphonat, etyl dietylphosphonoaxetat, axit phosphinic, axit metylphosphinic, axit dimetylphosphinic, axit phenylphosphinic, axit diphenylphosphinic, metyl dimetylphosphinat, và metyl diphenylphosphinat. Trong số này, ưu tiên là sử dụng trieste của axit phosphoric có các nhóm alkyl có 2 đến 4 nguyên tử cacbon. Các ví dụ cụ thể bao gồm trietyl phosphat, tripropyl phosphat, và tributyl phosphat, và hợp chất bất kỳ trong số này có thể được sử dụng một mình, hoặc hai hoặc nhiều loại có thể sử dụng kết hợp với nhau. Cụ thể là, trietyl phosphat được xem như là tạo ra phức chất có sự tương tác với độ bền thích hợp với ion magie, và được ưu tiên vì thu được chế phẩm polyeste có điện trở suất nóng chảy thấp, tạp chất ít và có sắc độ tuyệt vời.

Lượng nguyên tử phospho là nằm trong khoảng từ 200 đến 1700 ppm tính trên lượng chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ. Nếu lượng nguyên tử phospho nhỏ hơn 200 ppm thì các ion magie và các ion kim loại kiềm trở nên ổn định, và hiệu quả phân tán các

ion này trong polyeste bị làm giảm đi, và do đó, lượng tạp chất không tan được tạo ra bị gia tăng. Hơn nữa, magie mà đã trở thành tạp chất sẽ không có tác dụng làm giảm điện trở suất nóng chảy, và do đó điện trở suất nóng chảy bị gia tăng tương ứng với lượng magie được bổ sung. Tương tự, sẽ gây ra sự giảm độ bền nhiệt, và sự tạo màu của màng trở nên khó khăn, và do đó mức này không được ưu tiên. Nếu lượng nguyên tử phospho vượt trên 1700 ppm thì hợp chất phospho dư sẽ tương tác với các ion magie. Do đó, việc nạp các ion magie không góp phần vào tác dụng làm giảm điện trở suất nóng chảy, và điện trở suất nóng chảy bị gia tăng tương ứng với lượng magie được bổ sung, và do đó, mức này không được ưu tiên. Lượng nguyên tử phospho được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 220 đến 1000 ppm.

Các thành phần nguyên tử magie, nguyên tử kim loại kiềm và nguyên tử phospho trong chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ có thể được định lượng bằng phương pháp được mô tả trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế dưới đây. Thời điểm bổ sung hợp chất magie, hợp chất kim loại kiềm và hợp chất phospho vào polyeste không bị giới hạn một cách cụ thể. Các hợp chất được bổ sung trong quá trình trùng hợp polyeste, cụ thể là giữa bước este hóa, hoặc từ thời điểm hoàn thành bước este hóa đến thời điểm bắt đầu bước trùng hợp. Điều này là ưu tiên vì việc bổ sung có thể ngăn chặn sự trở thành tạp chất từ muối được tạo thành bởi thành phần axit của polyeste, ion magie và ion kim loại kiềm, và các hợp chất có thể được phân tán một cách đồng đều trong oligome.

Nếu các hợp chất này được bổ sung trong quá trình trùng hợp polyeste, các nguyên tử magie và các nguyên tử kim loại kiềm vẫn giữ trong chế phẩm polyeste với lượng gần như là lượng được bổ sung. Tuy nhiên, các nguyên tử phospho có thể bị chưng cất ra khỏi hệ trùng hợp trong môi trường áp suất giảm, và do đó cần nắm được sơ bộ mối quan hệ giữa lượng bổ sung và lượng còn lại, và sau đó quyết định lượng bổ sung hợp chất phospho.

Nếu polyeste là polyeste chứa các cấu tử là thành phần axit dicarboxylic và thành phần glycol, tính lượng nguyên tử magie là  $m$  (mol%), lượng nguyên tử kim loại kiềm là

k (mol%), và lượng nguyên tử phospho là p (mol%), dựa trên lượng thành phần axit dicarboxylic, thì tỷ lệ mol giữa nguyên tử magie, nguyên tử kim loại kiềm và nguyên tử phospho thỏa mãn công thức (3) dưới đây thì hiệu quả của sáng chế sẽ được cải thiện.

$$(3) \quad 2 \leq (m + k/2)/p \leq 3$$

Các ion magie và ion kim loại kiềm được xem như là được ổn định hóa bằng các nguyên tử phospho mà không trở thành tạp chất. Trong khi ion magie là có hóa trị II thì ion kim loại kiềm là có hóa trị I. Do đó, tổng lượng ion magie và ion kim loại kiềm được biểu thị là  $(m + k/2)$ , và tỷ lệ thu được bằng cách chia tổng này cho P “ $(m + k/2)/p$ ” được xác định như là lượng tương đối của ion magie và ion kim loại kiềm đối với nguyên tử phospho.

Nếu trị số của công thức (3) vượt trên 3, lượng nguyên tử phospho là tương đối nhỏ tương ứng với lượng nguyên tử magie và nguyên tử kim loại kiềm, thì ion magie và ion kim loại kiềm bị ổn định hóa, và hiệu quả phân tán các ion này trong polyeste bị làm giảm, và do đó, lượng tạp chất không tan (các muối magie và các muối kim loại kiềm) được tạo ra bị gia tăng. Hơn nữa, magie mà đã trở thành tạp chất sẽ không có tác dụng làm giảm điện trở suất nóng chảy, và do đó điện trở suất nóng chảy bị gia tăng tương ứng với lượng magie được bổ sung. Tương tự, sẽ gây ra sự giảm độ bền nhiệt, và sự tạo màu của màng trở nên khó khăn. Nếu trị số của công thức (3) là nhỏ hơn 2, thì lượng nguyên tử phospho dư tương ứng với lượng nguyên tử nguyên tử magie và nguyên tử kim loại kiềm, và hợp chất phospho dư sẽ tương tác với các ion magie, và do đó, việc nạp ion magie không góp phần vào tác dụng làm giảm điện trở suất nóng chảy, và điện trở suất nóng chảy bị tăng lên tương ứng với lượng magie được bổ sung. Trị số “ $(m + k/2)/p$ ” tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 2,3 và không lớn hơn 3, và tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 2,5 và không lớn hơn 3.

Trị số “ $(m + k/2)/p$ ” trong công thức (3) có thể còn được tính từ hàm lượng mỗi nguyên tử trong chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ.

Phương pháp đo IMA của chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo sáng chế sẽ

được mô tả dưới đây. IMA tương ứng với số lượng hạt tạp chất (các hạt có kích cỡ hạt không nhỏ hơn  $10\mu\text{m}$ ) trong chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ.

Để đo số lượng hạt tạp chất trong chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo sáng chế, phương pháp đo kích cỡ và số lượng hạt bằng phân tích hình ảnh từ hình ảnh các hạt trong polyme quan sát được bằng cách sử dụng kính hiển vi quang học tương phản pha được sử dụng. Kính hiển vi quang học tương phản pha có thể chuyển hóa độ trễ nhẹ (tương phản pha) của bước sóng của các vật thể truyền sáng với các chỉ số khúc xạ khác nhau thành sự tương phản sáng và tối bằng cách sử dụng sự nhiễu xạ và sự khúc xạ ánh sáng, và do đó còn thích hợp để quan sát các hạt tạp chất thể hiện là không màu và trong suốt trong polyme khi soi kính hiển vi nói chung. Hình ảnh quan sát được được đưa vào thiết bị phân tích hình ảnh dưới dạng dữ liệu điện tử, và kích cỡ (tương đương đường kính diện tích hình tròn) và số lượng hạt có thể được xác định.

Trong quá trình quan sát các hạt thô bằng kính hiển vi tương phản pha, vùng trường khả kiến và độ sâu trường khả kiến được xác định theo độ phóng đại của thấu kính được sử dụng và khẩu độ, và do đó có thể gây ra sai lệch kết quả đo nếu độ phóng đại của thấu kính được sử dụng và khẩu độ là khác nhau. Tương tự, hàm lượng hạt vô cơ là lớn, và do đó, trong trường hợp mẫu có độ truyền sáng nhỏ, độ sáng của hình ảnh thu được là thấp, và sự quan sát đủ có thể không đạt được với thấu kính có độ phóng đại cao. Hơn nữa, độ dày của mẫu đem quan sát cũng cần phải đủ lớn tương ứng với độ sâu trường khả kiến của thấu kính của vật kính. Để thỏa mãn các điều kiện này, việc quan sát được thực hiện bằng cách sử dụng thấu kính của vật kính của kính hiển vi tương phản pha có độ phóng đại bằng 10 và khẩu độ bằng 0,5 trong sáng chế.

Số lượng hạt tạp chất (IMA) trong chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo sáng chế chỉ số lượng hạt tạp chất có kích cỡ hạt không nhỏ hơn  $10\mu\text{m}$  trên  $1\text{ mm}^2$ , số lượng này được đo bằng quy trình dưới đây từ tấm chế phẩm polyeste được tạo ra có độ dày từ 0,8 đến 0,9 mm.

Việc đo bằng thiết bị phân tích hình ảnh được thực hiện bằng quy trình dưới đây.

(1) Hình ảnh thu được được chuyển hóa thành tín hiệu điện tử. Dữ liệu hình ảnh được chuyển hóa là hình ảnh đơn sắc, và sự tương phản của các hình ảnh được lập thành 256 bậc từ 0 (đen hoàn hảo) đến 255 (trắng hoàn hảo).

(2) Quy trình nhị phân hóa mà phân chia rõ ràng ranh giới giữa vật thể (các hạt vô cơ thô) và nền (polyme) của hình ảnh được thực hiện để thu hình ảnh được nhị phân hóa với các hạt là màu trắng, và nền là màu đen (hoặc ngược lại, các hạt là màu đen và nền là màu trắng).

(3) Kích cỡ (tương đương đường kính diện tích hình tròn) và số lượng hạt có thể tính được từ số lượng các điểm tạo ảnh.

Kết quả thu được là dữ liệu thu được bằng cách tính các trị số theo đơn vị diện tích theo thang đo hình ảnh thực tế, và phân loại số lượng này theo kích cỡ hạt.

Việc đo thường được thực hiện trong 20 đến 40 trường khả kiến, và kết quả đo được chuyển hóa thành số lượng trên  $1\text{mm}^2$  diện tích trường khả kiến và được sử dụng.

Trong việc quan sát và đo này, tốt hơn là điều chỉnh một cách hợp lý mật độ và độ phân giải của hình ảnh, và ngưỡng trong bước nhị phân hóa, sử dụng mẫu chuẩn với kích cỡ hạt và số lượng hạt đã biết.

Trong chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo sáng chế, IMA (số lượng hạt tạp chất có kích cỡ hạt không nhỏ hơn  $10\text{ }\mu\text{m}$ ) trên  $1\text{ mm}^2$  được đo bằng phương pháp nêu trên cần phải không lớn hơn 10. Nếu IMA lớn hơn 10 thì các hạt này trở thành tạp chất trên bề mặt của màng làm giảm hình thức và chất lượng, và ngoài ra đối áp của máy lọc còn bị gia tăng do tạp chất bị kết tụ, tích tụ và thô hóa thêm trong bước nóng chảy trong quá trình sản xuất polyme và màng, các lỗ được tạo ra trong màng với tạp chất thô được trộn trong màng qua máy lọc tại thời điểm ban đầu, và do đó sự sản xuất ổn định không thể đạt được trong thời gian dài.

Để có hình thức và chất lượng tốt và thỏa mãn năng suất ổn định khi tạo thành màng, IMA của chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo sáng chế tốt hơn là không lớn hơn  $7/\text{mm}^2$ .

Tạp chất theo sáng chế là muối vô cơ hoặc muối hữu cơ trong hệ trùng hợp được tạo ra do chất xúc tác và hợp chất kim loại được bổ sung để làm giảm điện trở suất nóng chảy mà không hòa tan, bị kết tụ lại, và kết tủa.

Polyeste theo sáng chế chỉ polyeste được tạo ra từ một hợp chất hoặc hai hoặc nhiều hợp chất được chọn từ các axit polycarboxylic bao gồm các axit dicarboxylic và các dẫn xuất tạo thành este của chúng, và một hợp chất hoặc hai hoặc nhiều hợp chất được chọn từ các rượu polyhydric bao gồm các glycol, polyeste được tạo ra từ các axit hydroxycarboxylic và các dẫn xuất tạo thành este của chúng, hoặc polyeste được tạo ra từ este vòng.

Polyeste có thể được tạo ra bằng phương pháp thông thường đã biết. Ví dụ, polyeste có thể được tạo ra bằng phương pháp este hóa axit terephthalic với etylen glycol, và sau đó trùng ngưng sản phẩm thu được, hoặc phương pháp este hóa chuyển vị alkyl este của axit terephthalic như dimethyl terephthalat với etylen glycol, và sau đó trùng ngưng sản phẩm thu được. Ngoài ra, thiết bị trùng hợp có thể là loại gián đoạn hoặc loại liên tục.

Đóng vai trò là xúc tác, chất xúc tác trùng ngưng polyeste chứa kim loại như hợp chất antimon, hợp chất nhôm, hợp chất titan, hợp chất thiếc hoặc hợp chất germani đã biết làm chất xúc tác trùng hợp của polyeste có thể được sử dụng. Trong số này, tốt hơn là sử dụng hợp chất nhôm vì sự hạn chế tạp chất tuyệt vời và sự ổn định nhiệt tuyệt vời của nó.

Nếu hợp chất antimon được sử dụng thì tốt hơn là chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ chứa nguyên tử antimon với lượng 50 đến 300 ppm theo khối lượng. Nếu hợp chất nhôm được sử dụng thì tốt hơn là chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ chứa nguyên tử nhôm với lượng 20 đến 100 ppm theo khối lượng. Nếu hợp chất titan được sử dụng thì tốt hơn là chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ chứa nguyên tử titan với lượng 5 đến 150 ppm theo khối lượng. Nếu hợp chất thiếc được sử dụng thì tốt hơn là chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ chứa nguyên tử thiếc với lượng 50 đến 200 ppm theo khối lượng. Nếu hợp chất germani được sử dụng thì tốt hơn là chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ chứa

nguyên tử germani với lượng 50 đến 200 ppm theo khối lượng. Trong số các chất xúc tác trùng hợp chứa kim loại này, trong trường hợp sử dụng hợp chất antimon, hợp chất nhôm, hợp chất titan, hoặc hợp chất thiếc, chất xúc tác trùng hợp vẫn còn trong chế phẩm polyeste với lượng gần như lượng được bổ sung. Tuy nhiên, hợp chất germani có thể bị chưng cất ra khỏi hệ trùng hợp trong môi trường áp suất giảm, và do đó mong muốn là điều chỉnh lượng bổ sung sao cho lượng còn lại trong chế phẩm polyeste là nằm trong khoảng nêu trên.

Chất xúc tác trùng hợp của polyeste có thể được bổ sung vào hệ phản ứng ở giai đoạn tùy ý của quá trình phản ứng trùng hợp. Ví dụ, chất xúc tác trùng hợp có thể được bổ sung vào hệ phản ứng, trước phản ứng este hóa hoặc este hóa chuyển vị và trong giai đoạn tùy ý ở giữa quá trình phản ứng, ngay trước quá trình phản ứng trùng ngưng, hoặc ở giai đoạn tùy ý giữa quá trình phản ứng trùng ngưng.

Ví dụ về axit dicarboxylic bao gồm các axit dicarboxylic béo, bão hòa điển hình là axit oxalic, axit malonic, axit succinic, axit glutaric, axit adipic, axit pimelic, axit suberic, axit azelaic, axit sebacic, axit decandicarboxylic, axit dodecandicarboxylic, axit tetradecandicarboxylic, axit hexadecandicarboxylic, axit 1,3-xyclobutandicarboxylic, axit 1,3-xyclopentandicarboxylic, axit 1,2-xyclohexandicarboxylic, axit 1,3-xyclohexandicarboxylic, axit 1,4-xyclohexandicarboxylic, axit 2,5-norbornandicarboxylic và dime axit và các dẫn xuất tạo thành este của chúng, các axit dicarboxylic béo, không bão hòa điển hình là axit fumaric, axit maleic và axit itaconic, và các dẫn xuất tạo thành este của chúng, và các axit dicarboxylic thơm điển hình là axit orthophthalic, axit isophthalic, axit terephthalic, axit 5-(kim loại kiềm)sulfoisophthalic, axit diphenic, axit 1,3-naphtalendicarboxylic, axit 1,4-naphtalendicarboxylic, axit 1,5-naphtalendicarboxylic, axit 2,6-naphtalendicarboxylic, axit 2,7-naphtalendicarboxylic, axit 4,4'-biphenyldicarboxylic, axit 4,4'-biphenylsulfondicarboxylic, axit 4,4'-biphenyl ete dicarboxylic, axit 1,2-bis(phenoxy)etan-p,p'-dicarboxylic, axit pamoic, và axit

antraxendicarboxylic, và các dẫn xuất tạo thành este của chúng.

Ví dụ về các axit polycarboxylic ngoài các axit dicarboxylic này bao gồm axit etantricarboxylic, axit propantricarboxylic, axit butantetracarboxylic, axit pyromelitic, axit trimelitic, axit trimesic, axit 3,4,3',4'-biphenyltetracarboxylic, và các dẫn xuất tạo thành este của chúng.

Các ví dụ về glycol bao gồm các glycol béo điển hình là các alkylen glycol như etylen glycol, 1,2-propylen glycol, 1,3-propylen glycol, dietylen glycol, trietylen glycol, 1,2-butylen glycol, 1,3-butylen glycol, 2,3-butylen glycol, 1,4-butylen glycol, 1,5-pentandiol, neopentyl glycol, 1,6-hexandiol, 1,2-xyclohexandiol, 1,3-xyclohexandiol, 1,4-xyclohexandiol, 1,2-xyclohexandimetanol, 1,3-xyclohexandimetanol, 1,4-xyclohexandimetanol, 1,4-xyclohexandietanol, 1,10-decametylen glycol và 1,12-dodecandiol, polyetylen glycol, polytrimetylen glycol, và polytetrametylen glycol; và các glycol thơm điển hình là hydroquinon, 4,4'-dihydroxybisphenol, 1,4-bis( $\beta$ -hydroxyetoxy)benzen, 1,4-bis( $\beta$ -hydroxyetoxyphenyl)sulfon, bis(p-hydroxyphenyl) ete, bis(p-hydroxyphenyl)sulfon, bis(p-hydroxyphenyl)metan, 1,2-bis(p-hydroxyphenyl)etan, bisphenol A, bisphenol C, 2,5-naphtalendiol, và các glycol thu được bằng cách bổ sung etylen oxit vào các glycol đó.

Ví dụ về các rượu polyhydric ngoài các glycol này bao gồm trimetylolmetan, trimetyloletan, trimetylolpropan, pentaerythritol, glyxerol, và hexantriol.

Ví dụ về các axit hydroxycarboxylic bao gồm axit lactic, axit xitric, axit malic, axit tartric, axit hydroxyaxetic, axit 3-hydroxybutyric, axit p-hydroxybenzoic, axit p-(2-hydroxyetoxy)benzoic, axit 4-hydroxyxyclohexancarboxylic, và các dẫn xuất tạo thành este của chúng.

Ví dụ về các este vòng bao gồm  $\epsilon$ -caprolacton,  $\beta$ -propiolacton,  $\beta$ -metyl- $\beta$ -propiolacton,  $\delta$ -valerolacton, glycolit, và lactit.

Ví dụ về các dẫn xuất tạo thành este của các axit polycarboxylic và các axit

hydroxycarboxylic bao gồm các alkyl este, các clorua axit, và các anhydrit axit của chúng.

Các polyeste được sử dụng trong sáng chế tốt hơn là polyetylen terephthalat, polybutylen terephthalat, polypropylen terephthalat, poly(1,4-xyclohexandimetylen terephthalat), polyetylen naphtalat, polybutylen naphtalat, polypropylen naphtalat, và các copolyme của chúng, và polyetylen terephthalat và các copolyme của nó là được đặc biệt ưu tiên.

Trong chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo sáng chế, một loại hoặc hai hoặc nhiều loại chất phụ gia như chất ngăn chặn dietylen glycol, chất làm sáng huỳnh quang, chất điều chỉnh màu như thuốc nhuộm và chất màu, chất chống tia tử ngoại, chất màu hấp thụ hồng ngoại, chất làm ổn định nhiệt, chất hoạt động bề mặt và chất chống oxy hóa có thể được đưa vào, tùy thuộc vào mục đích sử dụng. Ví dụ về chất ngăn chặn dietylen glycol có thể sử dụng bao gồm các hợp chất kiềm tính như các hợp chất alkylamin và các hợp chất muối amoni, ví dụ về chất chống oxy hóa có thể sử dụng bao gồm các chất chống oxy hóa amin thơm và các chất chống oxy hóa phenol, và các ví dụ về các chất làm ổn định có thể sử dụng bao gồm các chất làm ổn định lưu huỳnh và các chất làm ổn định amin.

Các chất phụ gia này có thể được bổ sung vào chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ tốt hơn là với tỷ phần tổng cộng không lớn hơn 10% theo khối lượng, và tốt hơn nữa là với tỷ phần không lớn hơn 5% theo khối lượng.

Chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo sáng chế tốt hơn là có sắc độ (Co-b) của hạt là nằm trong khoảng từ 0 đến 40, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0 đến 30. Chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ được trộn với nhựa polyeste dùng làm nguyên liệu cho màng, nhờ đó được tạo thành chế phẩm polyeste dùng làm màng và sau đó được tạo thành màng. Thậm chí nếu chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ có trị số sắc độ (Co-b) của hạt tương đối cao thì cũng không có vấn đề gì nếu chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ được pha loãng với nhựa polyeste dùng làm nguyên liệu cho màng, và sắc độ của

màng vẫn nằm trong khoảng ưu tiên.

Chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo sáng chế tốt hơn là có độ nhớt thực (intrinsic viscosity: IV) là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 0,7 dl/g. Chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ được trộn với nhựa polyeste dùng làm nguyên liệu cho màng, nhờ đó được tạo thành chế phẩm polyeste dùng làm màng và sau đó được tạo thành màng. Thậm chí nếu chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ có trị số độ nhớt thực (IV) của hạt tương đối cao hoặc thấp thì cũng không có vấn đề gì nếu chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ được pha loãng với nhựa polyeste dùng làm nguyên liệu cho màng, và độ nhớt thực (IV) của màng vẫn nằm trong khoảng ưu tiên.

#### Chế phẩm polyeste dùng làm màng

Chế phẩm polyeste dùng làm màng theo sáng chế thu được bằng cách trộn chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ với nhựa (chế phẩm) polyeste dùng làm nguyên liệu cho màng ở tỷ lệ tùy ý.

Nhựa (chế phẩm) polyeste dùng làm nguyên liệu cho màng không phải chứa hoặc có thể chứa hợp chất kim loại kiềm hoặc hợp chất kim loại kiềm thổ để làm giảm điện trở suất nóng chảy. Nếu chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo sáng chế được trộn với nhựa polyeste dùng làm nguyên liệu cho màng không chứa hợp chất kim loại kiềm hoặc hợp chất kim loại kiềm thổ và có điện trở suất nóng chảy cao thì hỗn hợp thu được vẫn có thể có được các tính chất tạo màng bằng hoặc cao hơn các tính chất của chế phẩm polyeste thông thường dùng làm màng. Nếu chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo sáng chế được trộn với chế phẩm polyeste dùng làm nguyên liệu cho màng có chứa hợp chất kim loại kiềm hoặc hợp chất kim loại kiềm thổ thì các tính chất tạo màng của hỗn hợp thu được có thể được tăng cường thêm.

Polyeste có thể sử dụng làm nhựa (chế phẩm) polyeste dùng làm nguyên liệu cho màng là giống như polyeste có thể sử dụng làm chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ. Theo khía cạnh được ưu tiên, polyeste được sử dụng trong nhựa (chế phẩm) polyeste dùng làm nguyên liệu cho màng và polyeste được sử dụng trong chế phẩm polyeste hạt

nhựa màu chủ chứa các cấu tử giống nhau.

Mong muốn là lượng nguyên tử magie là nằm trong khoảng từ 15 đến 150 ppm, lượng kim loại kiềm là nằm trong khoảng từ 1,5 đến 15 ppm, và lượng nguyên tử phospho là nằm trong khoảng từ 7 đến 80 ppm, trong chế phẩm polyeste dùng làm màng. Cụ thể là, tốt hơn là sử dụng chế phẩm polyeste dùng làm màng chứa chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo sáng chế với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 20% theo khối lượng, và tốt hơn nữa là sử dụng chế phẩm polyeste dùng làm màng chứa chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 10% theo khối lượng. Nếu chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ được trộn với lượng nằm trong các khoảng này thì có thể thu được màng có sự cân bằng giữa điện trở suất nóng chảy, sắc độ và độ bền nhiệt tuyệt vời. Sắc độ (Co-b) của màng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0 đến 6, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0 đến 5,2, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0 đến 5, khi được đo bằng phương pháp được mô tả trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế.

### **Ví dụ thực hiện sáng chế**

Sáng chế được mô tả cụ thể hơn bằng cách tham chiếu đến các ví dụ dưới đây, nhưng phạm vi của sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ này. Các phương pháp đo các trị số đặc trưng chính được mô tả dưới đây.

#### **(1) Độ nhớt thực (IV) của nhựa/chế phẩm polyeste**

Chế phẩm polyeste được hòa tan bằng cách sử dụng dung môi hỗn hợp 6/4 (tỷ lệ trọng lượng) của phenol/1,1,2,2-tetracloetan, và độ nhớt thực (IV) được đo ở nhiệt độ 30°C.

#### **(2) Điện trở suất nóng chảy**

Hai điện cực (dây thép không gỉ có đường kính 0,6 mm) được sắp xếp ở cả hai đầu của chế phẩm polyeste được nóng chảy ở 275°C, và lớp đồng đều của chế phẩm polyeste nóng chảy với chiều rộng là 2 cm và độ dày là 0,6 mm được tạo ra trong khi được kẹp giữa hai tấm thạch anh với chiều rộng là 2 cm. Dòng điện (io) khi điện áp DC 120V được áp lên đó được đo, và được gán vào công thức dưới đây để tính trị số điện trở

suất nóng chảy  $\rho_i$  ( $\Omega \cdot \text{cm}$ ).

$$\rho_i (\Omega \cdot \text{cm}) = (A/L) \times (V/i_0)$$

[A: diện tích điện cực ( $\text{cm}^2$ ), L: khoảng cách giữa các điện cực (cm), V: điện áp (V)]

$A (\text{cm}^2) = [\text{chiều rộng của lớp chế phẩm polyeste nóng chảy}] \times [\text{độ dày}] = 2 (\text{cm}) \times 0,06 (\text{cm})$ , và  $V = 120 (\text{V})$ . L được đo không gồm đường kính của các điện cực.

### (3) Phương pháp định lượng magie, kali, lithi và phospho

Chế phẩm polyeste được gia nhiệt và làm nóng chảy đến [nhiệt độ nóng chảy +  $20^\circ\text{C}$ ] trong vòng tròn thép không gỉ có độ dày là 5mm và đường kính trong là 50mm để chuẩn bị mẫu, và lượng nguyên tố thu được bằng phương pháp phân tích huỳnh quang tia X và được biểu thị dưới đơn vị ppm (trên cơ sở khối lượng). Trong quá trình định lượng, đường cong hiệu chỉnh thu được sơ bộ từ mỗi mẫu với lượng nguyên tố đã biết được sử dụng.

### (4) IMA của chế phẩm polyeste

Việc đo IMA được thực hiện theo phần mô tả về phương pháp đo IMA. Phương pháp này được bổ sung dưới đây.

Một hạt của chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ được kẹp giữa hai tấm kính bọc (kính Microcover MATSUNAMI,  $25\text{mm} \times 25\text{mm}$ , độ dày 0,2mm), gia nhiệt và nóng chảy trên đĩa nóng ở khoảng  $300^\circ\text{C}$ , nén thành độ dày từ 0,8 đến 0,9mm, và ngay sau đó được làm nguội nhanh chóng để tạo thành tấm để quan sát. Sử dụng kính hiển vi tương phản pha (được sản xuất bởi Nikon Corporation) và thấu kính của vật kính (được sản xuất bởi Nikon Corporation, độ phóng đại bằng 10, khẩu độ là 0,5), phần tâm trong độ dày của mẫu được quan sát. Hình ảnh được giữ trong máy phân tích hình ảnh (được sản xuất bởi Nireco Corporation, Luzex-FS) qua camera CCD và được phân tích để đo số lượng hạt không dưới  $10\mu\text{m}$ . Phép đo tương tự được thực hiện 20 lần trong khi thay đổi trường khả kiến, và tổng số lượng hạt được xác định. Sau đó, số lượng hạt không dưới  $10\mu\text{m}$  trên  $1\text{mm}^2$  vùng trường khả kiến được tính, và số lượng tính được này được gọi là IMA của

chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ.

(5) Sắc độ (Co-b)

Sự khác biệt màu sắc (L, a, b) của hạt hoặc màng chế phẩm polyeste được đo bằng cách sử dụng máy đo khác biệt màu sắc (được sản xuất bởi NIPPON DENSHOKU INDUSTRIES Co., Ltd., ZE-2000). Hạt được đưa vào buồng đo và được đo bằng phương pháp phản xạ. Mười tấm màng được xếp chồng lên nhau và được đo bằng phương pháp phản xạ.

(6) Độ bền nhiệt

Cho màng polyeste được tạo ra bằng cách trộn chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ vào ống thủy tinh, và sau khi làm sạch bằng khí nitơ, ống thủy tinh này được bịt lại trong điều kiện áp suất thấp là 13,3kPa (khí quyển nitơ). Đo độ nhớt thực trước và sau xử lý nhiệt khi xử lý nhiệt ở 300°C trong 2 giờ. Độ bền nhiệt được biểu thị bằng sự giảm độ nhớt thực do xử lý nhiệt ( $\Delta IV = [IV \text{ sau khi xử lý nhiệt}] - [IV \text{ trước khi xử lý nhiệt}]$ ). Thông thường, độ nhớt thực bị giảm do xử lý nhiệt, và do đó, trị số tuyệt đối của  $\Delta IV$  càng nhỏ thì độ bền nhiệt càng lớn.

Ví dụ tham chiếu 1: Sản xuất nhựa polyeste (X) dùng làm nguyên liệu cho màng

Nạp axit terephthalic, etylen glycol, và diantimon trioxit với lượng 0,54 phần trọng lượng vào nồi hấp làm bằng thép không gỉ được lắp máy khuấy, cột cất và bộ chỉnh áp. Tiếp theo, bổ sung triethylamin với lượng 0,3 mol% vào axit terephthalic, và hỗn hợp được đem thực hiện phản ứng este hóa trong 2 giờ trong khi nước được tạo ra bằng quá trình este hóa được loại bỏ liên tục ở 240°C ở áp suất áp kế là 0,35MPa.

Sau đó, nhiệt độ của hệ được tăng lên 280°C trong 1 giờ, và áp suất của hệ này được giảm từ từ xuống 150Pa trong thời gian này. Trong điều kiện này, phản ứng trùng ngưng được thực hiện trong 1 giờ để tạo ra nhựa polyeste (X) dùng làm nguyên liệu cho màng. Nhựa polyeste thu được có độ nhớt thực là 0,62dl/g, và điện trở suất nóng chảy là  $3,2 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ .

Ví dụ 1

## (1) Sản xuất chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ

Nạp axit terephthalic và etylen glycol vào nồi hấp làm bằng thép không gỉ được lắp máy khuấy, cột cát và bộ chỉnh áp. Tiếp theo, bổ sung triethylamin với lượng 0,3 mol% vào axit terephthalic, và hỗn hợp này được đem thực hiện phản ứng este hóa theo phương pháp thông thường để tạo ra oligome.

Sau đó, nhôm axetat kiềm tính, magie axetat dihydrat, kali axetat, và trietyl phosphat được bổ sung vào sao cho lượng nguyên tử nhôm là 30 ppm, lượng nguyên tử magie là 500 ppm, lượng nguyên tử kali là 50 ppm và lượng nguyên tử phospho là 330 ppm, lần lượt tính theo lượng polyeste theo lý thuyết. Tiếp đó, nhiệt độ của hệ được tăng lên 280°C trong 1 giờ, và áp suất của hệ này được giảm từ từ xuống 150Pa trong thời gian này. Trong điều kiện này, phản ứng trùng ngưng được thực hiện trong 80 phút để tạo ra hạt chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ. Các tính chất vật lý của chế phẩm polyeste thu được được thể hiện trên bảng 1.

## (2) Tạo ra màng polyeste

Các hạt chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ được tạo ra như trên và các hạt nhựa polyeste nguyên liệu (X) dùng làm màng được trộn theo tỷ lệ khối lượng 1 : 9, và hỗn hợp được làm khô trong chân không ở 135°C trong 10 giờ. Sau đó, vật chất thu được được đo và cấp vào máy đùn vít kép, ép đùn nóng chảy thành dạng tấm ở 280°C, và làm nguội nhanh chóng và hóa rắn trên trục kim loại có nhiệt độ bề mặt được giữ ở 20°C để thu được màng đúc có độ dày 1400μm.

Tiếp theo, màng đúc này được gia nhiệt đến 100°C bằng nhóm trục gia nhiệt và máy gia nhiệt hồng ngoại, và sau đó được kéo 3,5 lần theo hướng dọc bằng nhóm các trục có tốc độ biên khác nhau để thu được màng hướng một trục. Sau đó, màng thu được được kéo 4,0 lần theo hướng chiều rộng ở 120°C bằng khung căng, gia nhiệt ở 260°C trong 0,5 giây bằng máy gia nhiệt hồng ngoại trong khi chiều rộng của màng được cố định, và tiếp theo xử lý nới lỏng 3% ở 200°C trong 23 giây để thu được màng polyeste hướng hai trục có độ dày 100μm. Các tính chất vật lý của màng thu được được thể hiện trên bảng 1.

## Ví dụ 2

Hạt chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ thu được theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhôm axetat kiềm tính, magie axetat dihydrat, kali axetat, và trietyl phosphat được bổ sung vào sao cho lượng nguyên tử nhôm là 60 ppm, lượng nguyên tử magie là 1000 ppm, lượng nguyên tử kali là 100 ppm và lượng nguyên tử phospho là 660 ppm, lần lượt tính theo lượng polyeste theo lý thuyết. Các tính chất vật lý của chế phẩm polyeste thu được được thể hiện trên bảng 1.

Màng polyeste thu được bằng cách tạo ra màng theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1 ngoại trừ việc sử dụng chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ được tạo ra như trên và các hạt nhựa polyeste nguyên liệu (X) dùng làm màng được trộn theo tỷ lệ khối lượng 1 : 19. Các tính chất vật lý của màng thu được được thể hiện trên bảng 1.

## Ví dụ 3

Hạt chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ thu được theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhôm axetat kiềm tính, magie axetat dihydrat, kali axetat, và trietyl phosphat được bổ sung vào sao cho lượng nguyên tử nhôm là 70 ppm, lượng nguyên tử magie là 1500 ppm, lượng nguyên tử kali là 150 ppm và lượng nguyên tử phospho là 990 ppm, lần lượt tính theo lượng polyeste theo lý thuyết. Các tính chất vật lý của chế phẩm polyeste thu được được thể hiện trên bảng 1.

Màng polyeste thu được bằng cách tạo ra màng theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1 ngoại trừ việc sử dụng chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ được tạo ra như trên và các hạt nhựa polyeste nguyên liệu (X) dùng làm màng được trộn theo tỷ lệ khối lượng 1 : 29. Các tính chất vật lý của màng thu được được thể hiện trên bảng 1.

## Ví dụ 4

Hạt chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ thu được theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhôm axetat kiềm tính, magie axetat

dihydrat, kali axetat, và trietyl phosphat được bổ sung vào sao cho lượng nguyên tử nhôm là 80 ppm, lượng nguyên tử magie là 2500 ppm, lượng nguyên tử kali là 250 ppm và lượng nguyên tử phospho là 1650 ppm, lần lượt tính theo lượng polyeste theo lý thuyết. Các tính chất vật lý của chế phẩm polyeste thu được được thể hiện trên bảng 1.

Màng polyeste thu được bằng cách tạo ra màng theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1 ngoại trừ việc sử dụng chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ được tạo ra như trên và các hạt nhựa polyeste nguyên liệu (X) dùng làm màng được trộn theo tỷ lệ khối lượng 1 : 49. Các tính chất vật lý của màng thu được được thể hiện trên bảng 1.

#### Ví dụ 5

Hạt chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ thu được theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhôm axetat kiềm tính, magie axetat dihydrat, kali axetat, và tripropyl phosphat được bổ sung vào sao cho lượng nguyên tử nhôm là 30 ppm, lượng nguyên tử magie là 500 ppm, lượng nguyên tử kali là 50 ppm và lượng nguyên tử phospho là 330 ppm, lần lượt tính theo lượng polyeste theo lý thuyết. Các tính chất vật lý của chế phẩm polyeste thu được được thể hiện trên bảng 1.

Màng polyeste thu được bằng cách tạo ra màng theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1 ngoại trừ việc sử dụng chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ được tạo ra như trên và các hạt nhựa polyeste nguyên liệu (X) dùng làm màng được trộn theo tỷ lệ khối lượng 1 : 9. Các tính chất vật lý của màng thu được được thể hiện trên bảng 1.

#### Ví dụ 6

Hạt chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ thu được theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhôm axetat kiềm tính, magie axetat dihydrat, kali axetat, và tributyl phosphat được bổ sung vào sao cho lượng nguyên tử nhôm là 30 ppm, lượng nguyên tử magie là 500 ppm, lượng nguyên tử kali là 50 ppm và lượng nguyên tử phospho là 330 ppm, lần lượt tính theo lượng polyeste theo lý thuyết.

Các tính chất vật lý của chế phẩm polyeste thu được được thể hiện trên bảng 1.

Màng polyeste thu được bằng cách tạo ra màng theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1 ngoại trừ việc sử dụng chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ được tạo ra như trên và các hạt nhựa polyeste nguyên liệu (X) dùng làm màng được trộn theo tỷ lệ khối lượng 1 : 9. Các tính chất vật lý của màng thu được được thể hiện trên bảng 1.

#### Ví dụ 7

Hạt chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ thu được theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhôm axetat kiềm tính, magie axetat dihydrat, lithi axetat dihydrat, và trietyl phosphat được bổ sung vào sao cho lượng nguyên tử nhôm là 30 ppm, lượng nguyên tử magie là 500 ppm, lượng nguyên tử lithi là 45 ppm và lượng nguyên tử phospho là 330 ppm, lần lượt tính theo lượng polyeste theo lý thuyết. Các tính chất vật lý của chế phẩm polyeste thu được được thể hiện trên bảng 1.

Màng polyeste thu được bằng cách tạo ra màng theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1 ngoại trừ việc sử dụng chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ được tạo ra như trên và các hạt nhựa polyeste nguyên liệu (X) dùng làm màng được trộn theo tỷ lệ khối lượng 1 : 9. Các tính chất vật lý của màng thu được được thể hiện trên bảng 1.

#### Ví dụ 8

Hạt chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ thu được theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhôm axetat kiềm tính, magie axetat dihydrat, kali axetat, và etyl diethylphosphonoaxetat được bổ sung vào sao cho lượng nguyên tử nhôm là 30 ppm, lượng nguyên tử magie là 500 ppm, lượng nguyên tử kali là 50 ppm và lượng nguyên tử phospho là 250 ppm, lần lượt tính theo lượng polyeste theo lý thuyết. Các tính chất vật lý của chế phẩm polyeste thu được được thể hiện trên bảng 1.

Màng polyeste thu được bằng cách tạo ra màng theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1 sử dụng chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ được tạo ra

như trên và các hạt nhựa polyeste nguyên liệu (X) dùng làm màng được trộn theo tỷ lệ khối lượng 1 : 9. Các tính chất vật lý của màng thu được được thể hiện trên bảng 1.

#### Ví dụ so sánh 1

Hạt chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ thu được theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhôm axetat kiềm tính, magie axetat dihydrat, kali axetat, và trietyl phosphat được bổ sung vào sao cho lượng nguyên tử nhôm là 30 ppm, lượng nguyên tử magie là 500 ppm, lượng nguyên tử kali là 50 ppm và lượng nguyên tử phospho là 200 ppm, lần lượt tính theo lượng polyeste theo lý thuyết. Các tính chất vật lý của chế phẩm polyeste thu được được thể hiện trên bảng 2.

Màng polyeste thu được bằng cách tạo ra màng theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1 sử dụng chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ được tạo ra như trên và các hạt nhựa polyeste nguyên liệu (X) dùng làm màng được trộn theo tỷ lệ khối lượng 1 : 9. Các tính chất vật lý của màng thu được được thể hiện trên bảng 2.

#### Ví dụ so sánh 2

Hạt chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ thu được theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhôm axetat kiềm tính, magie axetat dihydrat, kali axetat, và trietyl phosphat được bổ sung vào sao cho lượng nguyên tử nhôm là 30 ppm, lượng nguyên tử magie là 500 ppm, lượng nguyên tử kali là 50 ppm và lượng nguyên tử phospho là 670 ppm, lần lượt tính theo lượng polyeste theo lý thuyết. Các tính chất vật lý của chế phẩm polyeste thu được được thể hiện trên bảng 2.

Màng polyeste thu được bằng cách tạo ra màng theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1 sử dụng chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ được tạo ra như trên và các hạt nhựa polyeste nguyên liệu (X) dùng làm màng được trộn theo tỷ lệ khối lượng 1 : 9. Các tính chất vật lý của màng thu được được thể hiện trên bảng 2.

#### Ví dụ so sánh 3

Hạt chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ thu được theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhôm axetat kiềm tính, magie axetat

dihydrat, kali axetat, và trietyl phosphat được bổ sung vào sao cho lượng nguyên tử nhôm là 30 ppm, lượng nguyên tử magie là 500 ppm, lượng nguyên tử kali là 350 ppm và lượng nguyên tử phospho là 330 ppm, lần lượt tính theo lượng polyeste theo lý thuyết. Các tính chất vật lý của chế phẩm polyeste thu được được thể hiện trên bảng 2.

Màng polyeste thu được bằng cách tạo ra màng theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1 sử dụng chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ được tạo ra như trên và các hạt nhựa polyeste nguyên liệu (X) dùng làm màng được trộn theo tỷ lệ khối lượng 1 : 9. Các tính chất vật lý của màng thu được được thể hiện trên bảng 2.

Ví dụ so sánh 4

Hạt chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ thu được theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1, ngoại trừ việc nhôm axetat kiềm tính, magie axetat dihydrat, kali axetat, và trimetyl phosphat được bổ sung vào sao cho lượng nguyên tử nhôm là 30 ppm, lượng nguyên tử magie là 500 ppm, lượng nguyên tử kali là 50 ppm và lượng nguyên tử phospho là 330 ppm, lần lượt tính theo lượng polyeste theo lý thuyết. Các tính chất vật lý của chế phẩm polyeste thu được được thể hiện trên bảng 2.

Màng polyeste thu được bằng cách tạo ra màng theo phương pháp giống như phương pháp nêu trong ví dụ 1 sử dụng chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ được tạo ra như trên và các hạt nhựa polyeste nguyên liệu (X) dùng làm màng được trộn theo tỷ lệ khối lượng 1 : 9. Các tính chất vật lý của màng thu được được thể hiện trên bảng 2.

[Bảng 1]

| Đối tượng                                                    |                                               | Ví dụ 1 | Ví dụ 2 | Ví dụ 3 | Ví dụ 4 | Ví dụ 5 | Ví dụ 6 | Ví dụ 7 | Ví dụ 8 |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Các tính chất vật lý của chế phẩm polyester hạt nhựa màu chủ | Mg [ppm]                                      | 500     | 1000    | 1500    | 2500    | 500     | 500     | 500     | 500     |
|                                                              | Kim loại kiềm [ppm]                           | 50      | 100     | 150     | 250     | 50      | 50      | 45      | 50      |
|                                                              | P [ppm]                                       | 250     | 500     | 750     | 1300    | 250     | 250     | 250     | 250     |
|                                                              | $(m + k/2)/p$ [mol/mol]                       | 2,6     | 2,6     | 2,6     | 2,5     | 2,6     | 2,6     | 2,9     | 2,6     |
|                                                              | Loại kim loại kiềm                            | K       | K       | K       | K       | K       | K       | Li      | K       |
|                                                              | Hợp chất phospho *                            | TEPA    | TEPA    | TEPA    | TEPA    | TPPA    | TBPA    | TEPA    | EDPA    |
|                                                              | IV [dL/g]                                     | 0,56    | 0,51    | 0,48    | 0,36    | 0,57    | 0,57    | 0,61    | 0,58    |
|                                                              | $\rho_i [\times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}]$ | 0,019   | 0,011   | 0,009   | 0,008   | 0,022   | 0,023   | 0,025   | 0,015   |
|                                                              | Co-b                                          | 12,2    | 18,3    | 25,5    | 29,3    | 15,8    | 17,7    | 19,4    | 19,5    |
|                                                              | IMA                                           | 0       | 0       | 1       | 6       | 2       | 3       | 0       | 8       |
| Chế phẩm polyester dùng làm màng                             | Chế phẩm hạt nhựa màu chủ [% trọng lượng]     | 10      | 5       | 3,3     | 2       | 10      | 10      | 10      | 10      |
|                                                              | Nhựa polyester (X) [% trọng lượng]            | 90      | 95      | 96,7    | 98      | 90      | 90      | 90      | 90      |
|                                                              | $\rho_i [\times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}]$ | 0,21    | 0,22    | 0,20    | 0,22    | 0,22    | 0,24    | 0,25    | 0,17    |
|                                                              | IV trước khi xử lý nhiệt [dL/g]               | 0,58    | 0,57    | 0,58    | 0,59    | 0,58    | 0,57    | 0,56    | 0,55    |
| Đánh giá màng                                                | IV sau khi xử lý nhiệt [dL/g]                 | 0,42    | 0,42    | 0,43    | 0,43    | 0,40    | 0,39    | 0,36    | 0,35    |
|                                                              | Độ bền nhiệt $\Delta IV$ [dL/g]               | -0,16   | -0,15   | -0,15   | -0,16   | -0,18   | -0,18   | -0,20   | -0,20   |
|                                                              | Co-b                                          | 4,6     | 4,3     | 4,5     | 4,4     | 4,8     | 5,1     | 5,3     | 5,3     |

- \* TMPA = Trimetyl phosphat
- \* TEPA = Trietyl phosphat
- \* TPPA = Tripropyl phosphat
- \* TBPA = Tributyl phosphat
- \* EDPA = etyl diethylphosphonoacetat

[Bảng 2]

| Đối tượng                                                   |                                             | Ví dụ so sánh 1 | Ví dụ so sánh 2 | Ví dụ so sánh 3 | Ví dụ so sánh 4 |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Các tính chất vật lý của chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ | Mg [ppm]                                    | 500             | 500             | 500             | 500             |
|                                                             | Kim loại kiềm [ppm]                         | 50              | 50              | 350             | 50              |
|                                                             | P [ppm]                                     | 150             | 500             | 250             | 250             |
|                                                             | $(m + k/2)/p$ [mol/mol]                     | 4,4             | 1,3             | 3,1             | 2,6             |
|                                                             | Loại kim loại kiềm                          | K               | K               | K               | K               |
|                                                             | Hợp chất phospho *                          | TEPA            | TEPA            | TEPA            | TPMA            |
|                                                             | IV [dL/g]                                   | 0,58            | 0,54            | 0,59            | 0,54            |
|                                                             | $\rho_i \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ | 0,034           | 0,052           | 0,018           | 0,060           |
|                                                             | Co-b                                        | 32,1            | 9,8             | 25,4            | 10,2            |
|                                                             | IMA                                         | 20              | 0               | 1               | 60              |
| Chế phẩm polyeste dùng làm màng                             | Chế phẩm hạt nhựa màu chủ [% trọng lượng]   | 10              | 10              | 10              | 10              |
|                                                             | Nhựa polyeste (X) [% trọng lượng]           | 90              | 90              | 90              | 90              |
|                                                             | $\rho_i \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ | 0,33            | 0,51            | 0,20            | 0,58            |
| Đánh giá màng                                               | IV trước khi xử lý nhiệt [dl/g]             | 0,55            | 0,59            | 0,56            | 0,58            |
|                                                             | IV sau khi xử lý nhiệt [dl/g]               | 0,30            | 0,47            | 0,35            | 0,43            |
|                                                             | Độ bền nhiệt $\Delta IV$ [dl/g]             | -0,25           | -0,12           | -0,21           | -0,15           |
|                                                             | Co-b                                        | 6,6             | 4,3             | 6,1             | 4,4             |

\* TMPA = Trimetyl phosphat

\* TEPA = Trietyl phosphat

\* TPPA = Tripropyl phosphat

\* TBPA = Tributyl phosphat

\* EDPA = etyl dietylphosphonoaxetat

Các chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo các ví dụ 1 đến 6 có điện trở suất nóng chảy thấp và tạp chất ít, và màng thu được bằng cách sử dụng các chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ này có sắc độ và độ ổn định nhiệt tuyệt vời. Chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo ví dụ 7 chứa lithi làm kim loại kiềm, và nó có điện trở suất nóng chảy lớn hơn một chút so với ví dụ 1, và sắc độ kém hơn một chút. Chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo ví dụ 8 chứa etyl dietylphosphonoaxetat làm hợp chất phospho, và nó có lượng tạp chất lớn hơn một chút so với các ví dụ 1, 5 và 6, và có sắc độ kém hơn một chút.

Chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo ví dụ so sánh 1 chứa lượng nhỏ hợp chất phospho, và do đó kém hơn về sắc độ, và có lượng tạp chất lớn hơn so với ví dụ 1 với lượng magie như nhau, và màng thu được là kém hơn về độ bền nhiệt. Chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo ví dụ so sánh 1 cũng có điện trở suất nóng chảy cao, và kém hơn về các tính chất tạo màng. Chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo ví dụ so sánh 2 có điện trở suất nóng chảy cao, và kém hơn về các tính chất tạo màng. Chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo ví dụ so sánh 3 chứa lượng lớn hợp chất kali, và do đó kém hơn về sắc độ so với ví dụ 1 với lượng magie như nhau, và màng thu được là kém hơn về độ bền nhiệt. Chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo ví dụ so sánh 4 có điện trở suất nóng chảy cao, và kém hơn về các tính chất tạo màng.

#### Khả năng áp dụng công nghiệp

Chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo sáng chế có điện trở suất nóng chảy đủ thấp, tạp chất ít và còn có sắc độ và độ ổn định nhiệt tuyệt vời, và do đó sáng chế có tác dụng là có thể sản xuất được màng polyeste có các tính chất tạo màng được cải thiện, và còn có chất lượng tuyệt vời bằng cách trộn chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ này với polyeste dùng làm nguyên liệu cho màng. Do đó, màng thu được bằng cách sử dụng chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo sáng chế có thể được sử dụng trong rất nhiều ứng dụng, ví dụ, làm màng chống tĩnh điện, màng dính bám dễ dàng, thể, lon giả, ứng dụng trong nông nghiệp, vật liệu xây dựng, vật liệu trang trí, giấy dán tường, màng OHP, sản phẩm in ấn, in phun, in chuyển thẳng hoa, in bằng máy in chùm laze, in ảnh điện, in chuyển nhiệt, in chuyển nhạy nhiệt, mạch in, chuyển mạch kiểu màng, màng hấp thụ hồng ngoại gần dùng cho các thiết bị hiển thị plasma, màng dẫn điện trong suốt dùng cho các bảng điều khiển chạm hoặc điện quang, màng che, làm kính ảnh, màng Ronghen, phim âm bản, màng lệch pha, màng phân cực, bảo vệ màng phân cực (TAC), màng bảo vệ và/hoặc màng phân ly dùng cho việc kiểm tra các bộ hãm và các tấm lệch, phim nhựa nhạy quang, màng phóng đại trường khả kiến, tấm khuếch tán, màng phản xạ, màng chống phản xạ, bảo vệ chống tia tử ngoại, và băng mài lung.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm polyeste dùng làm hạt nhựa màu chủ, trong đó chế phẩm này chứa polyeste, hợp chất magie, hợp chất kim loại kiềm và hợp chất phospho, trong đó chế phẩm polyeste này chứa nguyên tử magie với lượng nằm trong khoảng từ 450 đến 2700 ppm theo khối lượng, nguyên tử kim loại kiềm với lượng nằm trong khoảng từ 40 đến 270 ppm theo khối lượng và nguyên tử phospho với lượng nằm trong khoảng từ 200 đến 1700 ppm theo khối lượng, và thỏa mãn các điều kiện (1) và (2) dưới đây, và polyeste trong chế phẩm polyeste là polyeste chứa các cấu tử là thành phần axit dicarboxylic và thành phần glycol, tính lượng nguyên tử magie là m, lượng nguyên tử kim loại kiềm là k, và lượng nguyên tử phospho là p, dựa trên lượng thành phần axit dicarboxylic và thỏa mãn công thức (3) sau:

(1) điện trở suất nóng chảy của chế phẩm polyeste =  $0,005 \times 10^8$  đến  $0,05 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ ,

(2)  $\text{IMA} \leq 10$

trong đó IMA là số lượng hạt tập chất với kích cỡ hạt bằng hoặc lớn hơn  $10\mu\text{m}$  trên  $1\text{mm}^2$  của vùng trường khả kiến được quan sát từ tấm chứa chế phẩm polyeste,

(3)  $2 \leq (m + k/2)/p \leq 3$ ,

đơn vị của m, k và p là mol%.

2. Chế phẩm polyeste dùng làm hạt nhựa màu chủ theo điểm 1, trong đó hợp chất kim loại kiềm là kali.

3. Chế phẩm polyeste dùng làm hạt nhựa màu chủ theo điểm 1, trong đó hợp chất phospho là este trialkyl của axit phosphoric và este trialkyl này có các nhóm alkyl có 2 đến 4 nguyên tử cacbon.

4. Chế phẩm polyeste dùng làm hạt nhựa màu chủ theo điểm 2, trong đó hợp chất phospho là este trialkyl của axit phosphoric và este trialkyl này có các nhóm alkyl có 2

đến 4 nguyên tử cacbon.

5. Chế phẩm polyeste dùng làm hạt nhựa màu chủ theo điểm 1, trong đó hợp chất phospho là trietyl phosphat.

6. Chế phẩm polyeste dùng làm hạt nhựa màu chủ theo điểm 2, trong đó hợp chất phospho là trietyl phosphat.

7. Chế phẩm polyeste dùng làm màng, trong đó chế phẩm polyeste này chứa chế phẩm polyeste hạt nhựa màu chủ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

8. Màng polyeste được tạo thành từ chế phẩm polyeste dùng làm màng theo điểm 7.