



(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)



1-0035544

(51)^{2019.01} C09K 19/52; B29K 105/00; B29K
67/00; C09K 19/38; B29C 45/00; B29K
105/16

(13) B

(21) 1-2020-00228

(22) 13/01/2020

(30) 2019-093682 17/05/2019 JP

(45) 25/05/2023 422

(43) 25/11/2020 392A

(73) SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED (JP)

27-1, Shinkawa 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 104-8260 Japan

(72) Tomoyuki HARA (JP); Takayuki SUGIYAMA (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) HỖN HỢP DẠNG VIÊN VÀ SẢN PHẨM ĐÚC PHUN

(57) Sáng chế đề cập đến hỗn hợp dạng viên bao gồm viên làm từ chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng mà chứa nhựa polyeste tinh thể lỏng và chất độn vô cơ, và bột mịn được tạo hình từ vật liệu hữu cơ, trong đó đường kính hạt trung bình theo thể tích của bột mịn là trong khoảng từ 10 μm đến 200 μm , và lượng bột mịn là trong khoảng từ 10 ppm đến 2000 ppm tương ứng với tổng khối lượng của hỗn hợp dạng viên.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hỗn hợp dạng viên và sản phẩm đúc phun.

Đơn này hưởng quyền ưu tiên dựa trên đơn xin cấp bằng sáng Nhật bản số 2019-093682, nộp ngày 17 tháng 5 năm 2019, mà nội dung của nó được kết hợp ở đây nhằm mục đích viện dẫn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Polyeste tinh thể lỏng thường được gọi là polyme tinh thể lỏng nóng chảy (tinh thể lỏng hướng nhiệt). Do trạng thái duy nhất, polyeste tinh thể lỏng có tính lưu động do nóng chảy tuyệt vời đáng kể và thỉnh thoảng có độ bền biến dạng do nhiệt từ 300°C hoặc cao hơn tùy thuộc vào kết cấu của nó. Polyeste tinh thể lỏng được sử dụng trong sản phẩm đúc đối với các áp dụng như là các linh kiện điện tử, các thành phần xe ô tô, các thành phần OA, bộ đồ ăn chịu nhiệt, và tương tự bằng cách sử dụng tính lưu động tuyệt vời và độ bền nhiệt của nó. Trong những năm gần đây, xu hướng giảm về kích cỡ và độ dày của các thiết bị điện tử, việc giảm về kích cỡ và độ dày của các linh kiện điện tử như là các đầu nối là đáng kể, và polyeste tinh thể lỏng được sử dụng rộng rãi.

Trong những năm gần đây, trong các sản phẩm đúc phun thu được bằng cách sử dụng viên nhựa polyeste tinh thể lỏng, việc đúc liên tục được thực hiện trong khoảng thời gian dài dưới điều kiện trong đó chu trình đúc được rút ngắn cho mục đích cải thiện năng suất trong một vài trường hợp. Trong việc đúc liên tục này của nhựa polyeste tinh thể lỏng, điều quan trọng là tính ổn định của thời gian đo (còn được gọi là thời gian dẻo hóa) trong khi đúc phun là cao. Trường hợp trong đó thời gian đo trong khi đúc thay đổi, có vấn đề trong đó kích thước và hình dạng bên ngoài của sản phẩm đúc bị ảnh hưởng.

Đối với vấn đề này, công bố lần thứ nhất của đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2013-177007 mô tả viên mà ở đó các phần dăm đã được loại bỏ để ổn định thời gian đo trong khi đúc sản phẩm đúc.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, viên nhựa polyeste tinh thể lỏng được yêu cầu cải thiện thêm tính ổn định đo trong khi đúc để rút ngắn thời gian sản xuất.

Hơn nữa, trong trường hợp trong đó sự dẻo hóa của viên là không ổn định như được mô tả ở trên, lịch sử nhiệt của nhựa thay đổi và vì vậy tông màu của sản phẩm đúc thu được trở nên xấu.

Trong bản mô tả sáng chế, “tính ổn định đo” được đánh giá dựa trên thời gian đo trong khi đúc và sự thay đổi về thời gian đo. Hơn nữa, sự diễn đạt “tính ổn định đo tuyệt vời” chỉ ra rằng thời gian đo của viên là ngắn và sự thay đổi về thời gian đo là nhỏ.

Sáng chế đã được tạo ra có cân nhắc về các trường hợp được mô tả ở trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất hỗn hợp dạng viên mà có tính ổn định đo tuyệt vời và nhờ đó thu được sản phẩm đúc có tông màu tuyệt vời và sản phẩm đúc phun.

Để giải quyết các vấn đề được mô tả ở trên, theo khía cạnh của sáng chế, sáng chế đề cập đến hỗn hợp dạng viên bao gồm viên làm từ chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng mà chứa nhựa polyeste tinh thể lỏng và chất độn vô cơ; và bột mịn được tạo hình từ vật liệu hữu cơ, trong đó đường kính hạt trung bình theo thể tích của bột mịn là trong khoảng từ 10 μm đến 200 μm , và lượng bột mịn là trong khoảng từ 10 ppm đến 2000 ppm tương ứng với tổng khối lượng của hỗn hợp dạng viên.

Theo khía cạnh của sáng chế, đường kính hạt trung bình theo thể tích của bột mịn có thể nằm trong khoảng từ 30 μm đến 150 μm .

Theo khía cạnh của sáng chế, vật liệu hữu cơ có thể chứa nhựa polyeste tinh thể lỏng và ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm các sợi thủy tinh, hoạt thạch (talc), và mica.

Theo khía cạnh của sáng chế, vật liệu hữu cơ có thể là chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng.

Theo khía cạnh của sáng chế, chất độn vô cơ có thể là ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm các sợi thủy tinh, hoạt thạch (talc), và mica.

Theo khía cạnh của sáng chế, lượng bột mịn có thể nằm khoảng từ 10 ppm đến 1000 ppm tương ứng với tổng khối lượng của hỗn hợp dạng viên.

Theo khía cạnh của sáng chế, hỗn hợp dạng viên có thể bao gồm muối kim loại của axit béo cao hơn trong khoảng từ 20 ppm đến 1000 ppm tương ứng với tổng khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng và chất độn vô cơ.

Theo khía cạnh của sáng chế, lượng dầu chất độn vô cơ có thể trong khoảng từ 5 phần khối lượng đến 100 phần khối lượng tương ứng với 100 phần khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng.

Theo khía cạnh của sáng chế, độ dài của viên có thể trong khoảng từ 2 mm đến 4 mm, trục chính của viên có thể trong khoảng từ 2 mm đến 4 mm, và trục phụ của viên có thể trong khoảng từ 2 mm đến 3 mm.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, sáng chế đề xuất sản phẩm đúc phun được tạo thành từ hỗn hợp dạng viên dưới dạng vật liệu tạo hình.

Theo khía cạnh của sáng chế, sáng chế là đề xuất hỗn hợp dạng viên mà có tính ổn định đo tuyệt vời và nhờ đó thu được sản phẩm đúc có tông màu tuyệt vời và sản phẩm đúc phun.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hỗn hợp dạng viên

Hỗn hợp dạng viên theo phương án của sáng chế chứa viên làm từ chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng chứa nhựa polyeste tinh thể lỏng và chất độn vô cơ, và bột mịn được tạo hình từ vật liệu hữu cơ.

Theo phương án của sáng chế, lượng nhựa polyeste tinh thể lỏng là trong khoảng từ 50% khối lượng đến 95% khối lượng, tốt hơn là trong khoảng từ 55% khối lượng đến 85% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là trong khoảng từ 50% khối lượng đến 75% khối lượng tương ứng với tổng khối lượng của hỗn hợp dạng viên.

Sau đây, viên làm từ chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng sẽ cũng được gọi đơn giản là “viên”.

Hỗn hợp dạng viên theo phương án của sáng chế là vật liệu đúc được dùng

cho sản xuất sản phẩm đúc.

Theo bản mô tả sáng chế, “chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng” chỉ vật liệu thu được sau khi nhựa polyeste tinh thể lỏng và chất độn vô cơ được nhào trộn nhờ nóng chảy.

Viên

Độ dài và hình dạng của viên theo phương án của sáng chế không bị giới hạn cụ thể và được lựa chọn bất kỳ tùy thuộc vào mục đích của sáng chế.

Độ dài của viên tốt hơn là trong khoảng từ 2 mm đến 4 mm và tốt hơn nữa là trong khoảng từ 2,5 mm đến 4 mm.

Viên theo phương án của sáng chế thu được bằng cách, ví dụ, ép đùn chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng theo hình dạng sợi từ máy ép đùn hoặc tương tự và cắt sợi sử dụng máy cắt có dao quay.

Các ví dụ về hình dạng của viên bao gồm dạng cầu, dạng dải, dạng hình cầu, và dạng hình trụ mà có phần hơi bị biến dạng từ dạng hình cầu chuẩn xác. Trong số này, với hình dạng của viên, viên dạng cột mà có mặt cắt ngang có dạng elip cơ bản là thích hợp hơn.

Trong viên theo phương án của sáng chế, trục chính theo mặt cắt ngang của viên không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là trong khoảng từ 1 mm đến 5 mm, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 2 mm đến 4 mm, và còn tốt hơn nữa là trong khoảng từ 2 mm đến 3,5 mm.

Trong viên theo phương án của sáng chế, trục phụ theo mặt cắt ngang của viên không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là trong khoảng từ 1 mm đến 3 mm và tốt hơn nữa là trong khoảng từ 2 mm đến 3 mm.

Hơn nữa, tỷ lệ giữa trục chính và trục phụ (trục chính/trục phụ) theo mặt cắt ngang của viên không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là trong khoảng từ 1 đến 4.

Trong bản mô tả sáng chế, trục chính và trục phụ theo mặt cắt ngang của viên cũng được gọi đơn giản là trục chính và trục phụ của viên.

Trong bản mô tả sáng chế, “trục chính của viên” chỉ báo độ dài được thể hiện như trục phụ của hình chữ nhật vẽ xung quanh ảnh chiếu của bề mặt trước của viên.

Theo mặt cắt ngang của viên trong bản mô tả sáng chế, “trục phụ của viên” chỉ báo độ dài được thể hiện như đường thẳng mà vuông góc với trục chính và nối với hai điểm xa nhất trên biên ngoài theo mặt cắt ngang của viên.

Trục chính và trục phụ của viên có thể được điều khiển bằng cách điều chỉnh đường kính cả vòi phun của máy ép đùn hoặc tương tự và thay đổi đường kính của sợi.

Trong viên theo phương án của sáng chế, viên có độ dài từ 2 mm đến 4 mm, trục chính từ 2 mm đến 4 mm, và trục phụ từ 2 mm đến 4 mm là đặc biệt tốt.

Sau đây, mỗi thành phần của chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng được sử dụng theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả.

Nhựa polyeste tinh thể lỏng

Phương án về nhựa polyeste tinh thể lỏng được sử dụng theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả.

Nhựa polyeste tinh thể lỏng theo phương án của sáng chế là polyeste dưới dạng tinh thể lỏng trong trạng thái nóng chảy, và tốt hơn là nhựa polyeste tinh thể lỏng được làm nóng chảy ở nhiệt độ từ 450°C hoặc thấp hơn. Hơn nữa, nhựa polyeste tinh thể lỏng có thể là amit polyeste tinh thể lỏng, ete polyeste tinh thể lỏng, cacbonat polyeste tinh thể lỏng, hoặc imit polyeste tinh thể lỏng. Tốt hơn là nhựa polyeste tinh thể lỏng là nhựa polyeste tinh thể lỏng thơm toàn phần được tạo bằng cách polyme hóa chỉ hợp chất thơm như đơn thể (monome) của vật liệu thô.

Các ví dụ điển hình về polyeste tinh thể lỏng được sử dụng trong sáng chế bao gồm polyme thu được bằng cách trùng ngưng và polyme hóa (đa trùng ngưng) axit hydroxycacboxylic thơm, axit dicacboxylic thơm, và ít nhất một hợp chất được lựa chọn từ nhóm chứa rượu hai gốc chức (diol) thơm, hydroxyamin thơm và điamin thơm; polyme thu được bằng cách polyme hóa nhiều axit

hydroxycarboxylic thơm; polyme thu được bằng cách polyme hóa axit dicarboxylic thơm, và ít nhất một hợp chất được lựa chọn từ nhóm chứa rượu hai gốc chức (điol) thơm, hydroxyamin thơm và điamin thơm; và polyme thu được bằng cách polyme hóa polyeste như là polyetylen terephthalat và axit hydroxycarboxylic thơm.

Trong số những chất này, polyme thu được bằng cách trùng ngưng và polyme hóa (đa trùng ngưng) axit hydroxycarboxylic thơm, axit dicarboxylic thơm, và ít nhất một hợp chất được lựa chọn từ nhóm chứa rượu hai gốc chức (điol) thơm, hydroxyamin thơm và điamin thơm là thích hợp hơn.

Ở đây, axit hydroxycarboxylic thơm, axit dicarboxylic thơm, rượu hai gốc chức (điol) thơm, hydroxyamin thơm, và điamin thơm có thể mỗi loại độc lập là dẫn xuất tạo este có khả năng polyme hóa thay thế một phần hoặc tất cả chúng.

Các ví dụ về dẫn xuất có khả năng polyme hóa của hợp chất chứa nhóm carboxy như là axit hydroxycarboxylic thơm hoặc axit dicarboxylic thơm bao gồm este, halogenua axit, và anhydrit axit. Các ví dụ về este bao gồm hợp chất thu được bằng cách chuyển nhóm carboxy thành nhóm alkoxycarbonyl hoặc nhóm aryloxycarbonyl. Các ví dụ về halogenua axit bao gồm hợp chất thu được bằng cách chuyển nhóm carboxy thành nhóm halo-formyl. Các ví dụ về anhydrit axit bao gồm hợp chất thu được bằng cách chuyển nhóm carboxy thành nhóm axyloxycarbonyl.

Các ví dụ của dẫn xuất có khả năng polyme hóa của hợp chất chứa nhóm hydroxy như là axit hydroxycarboxylic thơm, rượu hai gốc chức (điol) thơm, hoặc hydroxyamin thơm bao gồm hợp chất (hợp chất đã axyl hóa) thu được bằng cách chuyển nhóm hydroxy thành nhóm axyloxy thông qua quá trình axyl hóa.

Các ví dụ của dẫn xuất có khả năng polyme hóa của hợp chất chứa nhóm amino như là hydroxyamin thơm hoặc điamin thơm bao gồm hợp chất (hợp chất đã axyl hóa) thu được bằng cách chuyển nhóm amino thành nhóm axylamino thông qua quá trình axyl hóa.

Trong số các ví dụ của các dẫn xuất có khả năng polyme hóa, như đơn thể (monome) của vật liệu thô của polyeste tinh thể lỏng, hợp chất đã axyl hóa thu

được bằng cách axyl hóa axit hydroxycacboxylic thơm hoặc rượu hai gốc chức (diol) thơm là thích hợp hơn.

Tốt hơn là polyeste tinh thể lỏng theo sáng chế có đơn vị lặp lại được biểu diễn bởi công thức (1) (sau đây, cũng được gọi là “đơn vị lặp lại (1)”) và tốt hơn nữa là polyeste tinh thể lỏng có đơn vị lặp lại (1), đơn vị lặp lại được biểu diễn bởi công thức (2) (sau đây, cũng được gọi là “đơn vị lặp lại (2)”), và đơn vị lặp lại được biểu diễn bởi công thức (3) (sau đây, cũng được gọi là “đơn vị lặp lại (3)”).

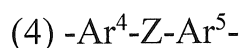


trong đó công thức từ (1) đến (3), Ar^1 là nhóm phenylen, nhóm naphtylen, hoặc nhóm biphenylen;

Ar^2 và Ar^3 lần lượt được biểu diễn một cách độc lập nhóm phenylen, nhóm naphtylen, nhóm biphenylen, hoặc nhóm được biểu diễn bởi công thức (4);

X và Y lần lượt độc lập là nguyên tử oxy hoặc nhóm imino ($-NH-$); và

một hoặc nhiều nguyên tử hydro trong nhóm được biểu diễn bởi Ar^1 , Ar^2 , hoặc Ar^3 lần lượt được thay thế một cách độc lập với nguyên tử halogen, nhóm alkyl có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm aryl có từ 6 đến 20 nguyên tử cacbon.



trong đó công thức (4), Ar^4 và Ar^5 lần lượt độc lập là nhóm phenylen hoặc nhóm naphtylen;

Z biểu diễn nguyên tử oxy, nguyên tử lưu huỳnh, nhóm carbonyl, nhóm sulfonyl, hoặc nhóm alkyliden có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon; và

một hoặc nhiều nguyên tử hydro trong nhóm được biểu diễn bởi Ar^4 hoặc Ar^5 lần lượt được thay thế một cách độc lập với nguyên tử halogen, nhóm alkyl có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm aryl có từ 6 đến 20 nguyên tử cacbon.

Các ví dụ về nguyên tử halogen mà có thể được thay thế với nguyên tử

hydro bao gồm nguyên tử flo, nguyên tử clo, nguyên tử brom, và nguyên tử iot.

Các ví dụ về nhóm alkyl có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon mà có thể được thay thế với nguyên tử hydro bao gồm nhóm metyl, nhóm etyl, nhóm 1-propyl, nhóm isopropyl, nhóm 1-butyl, nhóm isobutyl, nhóm sec-butyl, nhóm tert-butyl, nhóm 1-hexyl, nhóm 2-ethylhexyl, nhóm 1-octyl, nhóm 1-dexyl.

Các ví dụ về nhóm aryl có từ 6 đến 20 nguyên tử cacbon mà có thể được thay thế với nguyên tử hydro bao gồm nhóm chất thơm đơn vòng như là nhóm phenyl, nhóm ortho-tolyl, nhóm meta-tolyl, hoặc nhóm para-tolyl; và nhóm chất thơm ngưng tụ như là nhóm 1-naphtyl hoặc nhóm 2-naphtyl.

Trong trường hợp trong đó một hoặc nhiều nguyên tử hydro trong nhóm được biểu diễn bởi Ar^1 , Ar^2 , Ar^3 , Ar^4 , hoặc Ar^5 được thay thế với nguyên tử halogen, nhóm alkyl có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm aryl có từ 6 đến 20 nguyên tử cacbon, số lượng các nhóm thay thế các nguyên tử hydro độc lập tốt hơn là 1 hoặc 2 và tốt hơn là 1 đối với mỗi nhóm được biểu diễn bởi Ar^1 , Ar^2 , Ar^3 , Ar^4 , và Ar^5 .

Các ví dụ về nhóm alkyliden có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon bao gồm nhóm metylen, nhóm etylen, nhóm isopropylen, nhóm 1-butylen, và nhóm 2-ethylhexylen.

Đơn vị lặp lại (1) là đơn vị lặp lại có nguồn gốc từ axit hydroxycacboxylic thơm đã xác định trước.

Các ví dụ về axit hydroxycacboxylic thơm bao gồm axit parahydroxybenzoic, axit metahydroxybenzoic, axit 2-hydroxy-6-naphthoic, axit 2-hydroxy-3-naphthoic, axit 1-hydroxy-5-naphthoic, 4-hydroxy-4'-cacboxydiphenylete, và các axit hydroxycacboxylic thơm trong đó một vài nguyên tử halogen trong vòng thơm của các axit hydroxycacboxylic thơm này được thay thế với các chất thay thế được lựa chọn từ nhóm bao gồm nhóm alkyl, nhóm aryl, và nguyên tử halogen. Axit hydroxycacboxylic thơm có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc có kết hợp của hai hoặc nhiều loại của nó trong sản xuất polyeste tinh thể lỏng.

Với đơn vị lặp lại (1), đơn vị lặp lại trong đó Ar^1 biểu diễn nhóm 1,4-phenylen (đơn vị lặp lại có nguồn gốc từ axit parahydroxybenzoic) hoặc đơn vị lặp lại trong đó Ar^1 biểu diễn nhóm 2,6-naphtylen (đơn vị lặp lại có nguồn gốc từ axit 6-hydroxy-2-naphthoic) là tốt hơn.

Đơn vị lặp lại (2) là đơn vị lặp lại có nguồn gốc từ axit dicarboxylic thơm đã xác định trước.

Các ví dụ về axit dicarboxylic thơm gồm axit terephthalic, axit isophthalic, axit biphenyl-4,4'-dicarboxylic, axit 2,6-naphtalendicarboxylic, axit diphenyl ete-4,4'-dicarboxylic, diphenyl thioete-4,4'-dicarboxylic, và các axit dicarboxylic thơm trong đó một vài nguyên tử hydro trong các vòng thơm của các axit dicarboxylic thơm này được thay thế với các chất thay thế được lựa chọn từ nhóm bao gồm nhóm alkyl, nhóm aryl, và nguyên tử halogen.

Axit dicarboxylic thơm có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc kết hợp của hai hoặc nhiều loại của nó trong sản xuất polyeste tinh thể lỏng.

Với đơn vị lặp lại (2), đơn vị lặp lại trong đó Ar^2 biểu diễn nhóm 1,4-phenylen (như là đơn vị lặp lại có nguồn gốc từ axit terephthalic) hoặc đơn vị lặp lại trong đó Ar^2 biểu diễn nhóm 1,3-phenylen (như là đơn vị lặp lại có nguồn gốc từ axit isophthalic), đơn vị lặp lại trong đó Ar^2 biểu diễn nhóm 2,6-naphtylen (như là đơn vị lặp lại có nguồn gốc từ axit 2,6-naphtalendicarboxylic), hoặc đơn vị lặp lại trong đó Ar^2 biểu diễn nhóm diphenyl ete-4,4'-diyl (như là đơn vị lặp lại có nguồn gốc từ axit diphenyl ete-4,4'-dicarboxylic) là tốt hơn.

Đơn vị lặp lại (3) là đơn vị lặp lại có nguồn gốc từ rượu hai gốc chức (diol) thơm đã xác định trước, hydroxyamin thơm, diamine thơm.

Các ví dụ về rượu hai gốc chức (diol) thơm bao gồm 4,4'-dihydroxybiphenyl, hydroquinon, resorxin, 4,4'-dihydroxydiphenyl keton, 4,4'-dihydroxydiphenyl ete, bis(4-hydroxyphenyl) metan, 1,2-bis(4-hydroxyphenyl) etan, 4,4'-dihydroxydiphenyl sulfon, 4,4'-dihydroxydiphenyl thioete, 2,6-dihydroxynaphtalen, và 1,5-dihydroxynaphtalen.

Các ví dụ về hydroxyamin thơm bao gồm 4-aminophenol và 4-amino-4'-

hydroxybiphenyl.

Các ví dụ về điamin thơm bao gồm 1,4-phenylendiamin và 4,4'-điaminobiphenyl.

Rượu hai gốc chức (điol) thơm, hydroxyamin thơm, hoặc điamin thơm có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc có kết hợp của hai hoặc nhiều loại của nó trong sản xuất polyeste tinh thể lỏng.

Với đơn vị lặp lại (3), đơn vị lặp lại trong đó Ar^3 biểu diễn nhóm 1,4-phenylen (như là đơn vị lặp lại có nguồn gốc từ hydroquinon, 4-aminophenol, hoặc 1,4-phenylendiamin) hoặc đơn vị lặp lại trong đó Ar^3 biểu diễn nhóm 4,4'-biphenylylen (như là đơn vị lặp lại có nguồn gốc từ 4,4'-đihydroxybiphenyl, 4-amino-4'-đihydroxybiphenyl, hoặc 4,4'-điaminobiphenyl) là tốt hơn.

Theo sáng chế, thuật ngữ “có nguồn gốc” chỉ báo rằng kết cấu hóa học được thay đổi đối với quá trình polyme hóa của đơn thể (monome) của vật liệu thô và các kết cấu khác không thay đổi.

Hơn nữa, trong trường hợp trong đó sản phẩm đúc được thu từ chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng theo sáng chế được yêu cầu phải có độ bền nhiệt đặc biệt tuyệt vời (độ bền khi hàn), tốt hơn là số lượng chất thay thế có độ bền nhiệt suy giảm là nhỏ, và còn tốt hơn là chế phẩm không chứa chất thay thế cụ thể như là nhóm alkyl.

Tiếp theo, các sự kết hợp theo các đơn vị cấu trúc đối với polyeste tinh thể lỏng đặc biệt phù hợp trong ứng dụng theo sáng chế sẽ được mô tả dựa trên các đơn vị cấu trúc được dùng làm ví dụ ở trên.

Các ví dụ thích hợp cụ thể về polyme tinh thể lỏng được sử dụng theo sáng chế bao gồm polyme tinh thể lỏng được tạo hình từ các đơn vị cấu trúc monome sau đây.

- 1) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit 2-hydroxy-6-naphthoic
- 2) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit terephthalic/4,4'-đihydroxybiphenyl
- 3) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit terephthalic/axit

isophtalic/4,4'-đihydroxybiphenyl

4) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit terephthalic/axit isophtalic/4,4'-đihydroxybiphenyl/hydroquinon

5) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit terephthalic/hydroquinon

6) Copolyme của axit 2-hydroxy-6-naphthoic/axit terephthalic/hydroquinon

7) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit 2-hydroxy-6-naphthoic/axit terephthalic/4,4'-đihydroxybiphenyl

8) Copolyme của axit 2-hydroxy-6-naphthoic/axit terephthalic/4,4'-đihydroxybiphenyl

9) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit 2-hydroxy-6-naphthoic/axit terephthalic/hydroxyquinon

10) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit 2-hydroxy-6-naphthoic/axit terephthalic/hydroquinon/4,4'-đihydroxybiphenyl

11) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit 2,6-naphtalendicacboxylic/4,4'-đihydroxybiphenyl

12) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit terephthalic/axit 2,6-naphtalendicacboxylic/hydroquinon

13) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit 2,6-naphtalendicacboxylic/hydroquinon

14) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit 2-hydroxy-6-naphthoic/axit 2,6-naphtalendicacboxylic/hydroquinon

15) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit terephthalic/axit 2,6-naphtalendicacboxylic/hydroquinon/4,4'-đihydroxybiphenyl

16) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit terephthalic/4-aminophenol

17) Copolyme của axit 2-hydroxy-6-naphthoic/axit terephthalic/4-aminophenol

18) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit 2-hydroxy-6-naphthoic/axit terephthalic/4-aminophenol

19) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit terephthalic/4,4'-dihydroxybiphenyl/4-aminophenol

20) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit terephthalic/etylen glycol

21) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit terephthalic/4,4'-dihydroxybiphenyl/etylen glycol

22) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit 2-hydroxy-6-naphthoic/axit terephthalic/etylen glycol

23) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit 2-hydroxy-6-naphthoic/axit terephthalic/4,4'-dihydroxybiphenyl/etylen glycol

24) Copolyme của axit 4-hydroxybenzoic/axit terephthalic/axit 2,6-naphthalendicacboxylic/4,4'-dihydroxybiphenyl

Trong số các ví dụ, các copolyme (2) và (3) là tốt hơn, và copolyme (3) là tốt hơn nữa.

Lượng đơn vị lặp lại (1) của polyeste tinh thể lỏng tốt hơn là 30 %mol hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 30 đến 80 %mol, còn tốt hơn nữa là trong khoảng từ 30 đến 70 %mol, và đặc biệt tốt hơn là trong khoảng từ 35 đến 65 %mol tương ứng với tổng lượng tất cả các đơn vị lặp lại cấu thành polyeste tinh thể lỏng. Hơn nữa, “tổng lượng tất cả các đơn vị lặp lại cấu thành polyeste tinh thể lỏng” là giá trị thu được bằng cách chia khối lượng của mỗi đơn vị lặp lại cấu thành polyeste tinh thể lỏng theo lượng công thức của mỗi đơn vị lặp lại để thu thập được đương lượng chất (mol) của mỗi đơn vị lặp lại và cộng dồn các giá trị đã thu thập này.

Trong trường hợp trong đó lượng đơn vị lặp lại (1) của nhựa polyeste tinh thể lỏng là 30 %mol hoặc lớn hơn, độ bền nhiệt và độ cứng của sản phẩm đúc đạt được bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng theo phương án của sáng chế có khả năng được cải thiện. Hơn nữa, trong trường hợp trong đó lượng đơn vị lặp lại (1) là 80 %mol hoặc ít hơn, độ nhớt nóng chảy có thể được

giảm. Vì vậy, nhiệt độ được yêu cầu để đúc nhựa polyeste tinh thể lỏng có khả năng được hạ xuống.

Lượng đơn vị lặp lại (2) của polyeste tinh thể lỏng tốt hơn là 35 %mol hoặc ít hơn, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 10 đến 35 %mol, còn tốt hơn nữa là trong khoảng từ 15 đến 35 %mol, và đặc biệt tốt hơn là trong khoảng từ 17,5 đến 32,5 %mol tương ứng với tổng lượng tất cả các đơn vị lặp lại cấu thành polyeste tinh thể lỏng.

Lượng đơn vị lặp lại (3) của polyeste tinh thể lỏng tốt hơn là 35 %mol hoặc ít hơn, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 10 đến 35 %mol, còn tốt hơn nữa là trong khoảng từ 15 đến 35 %mol, và đặc biệt tốt hơn là trong khoảng từ 17,5 đến 32,5 %mol tương ứng với tổng lượng tất cả các đơn vị lặp lại cấu thành polyeste tinh thể lỏng.

Tổng lượng đơn vị lặp lại (1) của polyeste tinh thể lỏng, lượng đơn vị lặp lại (2) của polyeste tinh thể lỏng, và lượng đơn vị lặp lại (3) của polyeste tinh thể lỏng không vượt mức 100 %mol.

Tỷ lệ giữa lượng đơn vị lặp lại (2) và lượng đơn vị lặp lại (3) của nhựa polyeste tinh thể lỏng được biểu diễn là [lượng đơn vị lặp lại (2)]/[lượng đơn vị lặp lại (3)] (mol/mol) và tốt hơn là trong khoảng từ 0,9 đến 1,1, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 0,95 đến 1,05, và còn tốt hơn nữa là trong khoảng từ 0,98 đến 1,02.

Tỷ lệ giữa lượng đơn vị lặp lại (3) và lượng đơn vị lặp lại (1) của nhựa polyeste tinh thể lỏng được biểu diễn là [lượng đơn vị lặp lại (3)]/[lượng đơn vị lặp lại (1)] (mol/mol) và tốt hơn là trong khoảng từ 0,2 đến 1,0, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 0,25 đến 0,85, và còn tốt hơn nữa là trong khoảng từ 0,3 đến 0,75.

Tỷ lệ mol y/x của đơn vị lặp lại (2) của nhựa polyeste tinh thể lỏng tốt hơn là lớn hơn 0 và ít hơn hoặc bằng 1, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 0,1 đến 0,9, và còn tốt hơn nữa là trong khoảng từ 0,2 đến 0,8.

x biểu diễn lượng mol của đơn vị lặp lại trong đó Ar^2 biểu diễn nhóm 1,4-

phenylen.

y biểu diễn lượng mol của đơn vị lặp lại trong đó Ar^2 biểu diễn nhóm 1,3-phenylen.

Hơn nữa, nhựa polyeste tinh thể lỏng có thể có chỉ một hoặc hai hoặc nhiều loại trong số một trong các đơn vị lặp lại độc lập từ (1) đến (3). Hơn nữa, nhựa polyeste tinh thể lỏng có thể có một hoặc hai hoặc nhiều loại của các đơn vị lặp lại khác với các đơn vị lặp lại từ (1) đến (3), và lượng của nó tốt hơn là 10 %mol hoặc ít hơn và tốt hơn nữa là 5 %mol hoặc ít hơn tương ứng với tổng lượng tất cả các đơn vị lặp lại.

Hỗn hợp nhựa polyeste tinh thể lỏng

Theo phương án của sáng chế, hỗn hợp nhựa polyeste tinh thể lỏng thu được bằng cách trộn nhiều loại của nhựa polyeste tinh thể lỏng có thể cũng được sử dụng. Theo cách thức này, tính lưu động do nóng chảy của chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng theo phương án của sáng chế còn được cải thiện, và sự cong vênh của sản phẩm đúc sẽ thu được có thể được triệt tiêu hoàn toàn.

Theo phương án của sáng chế, lượng hỗn hợp nhựa polyeste tinh thể lỏng là trong khoảng từ 50% khối lượng đến 95% khối lượng, tốt hơn là trong khoảng từ 55% khối lượng đến 85% khối lượng, và tốt hơn nữa là trong khoảng từ 50% khối lượng đến 75% khối lượng tương ứng với tổng khối lượng của hỗn hợp dạng viên.

Ở đây, hỗn hợp của các nhựa polyeste tinh thể lỏng có các nhiệt độ bắt đầu chảy khác nhau được giả định là hỗn hợp nhựa polyeste tinh thể lỏng. Trong hỗn hợp nhựa polyeste tinh thể lỏng, nhựa polyeste tinh thể lỏng có nhiệt độ bắt đầu chảy cao được thiết đặt là nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ nhất và nhựa polyeste tinh thể lỏng có nhiệt độ bắt đầu chảy thấp được thiết đặt là nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ hai.

Nhiệt độ bắt đầu chảy của nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ nhất tốt hơn là 300°C hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 310°C hoặc cao hơn, còn tốt hơn nữa là 315°C hoặc cao hơn. Hơn nữa, nhiệt độ bắt đầu chảy của nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ

nhất tốt hơn là 400°C hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 360°C hoặc thấp hơn, còn tốt hơn nữa là 345°C hoặc thấp hơn. Giới hạn trên và giới hạn dưới được mô tả ở trên có thể được kết hợp tùy ý.

Ví dụ, nhiệt độ bắt đầu chảy của nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ nhất tốt hơn là trong khoảng từ 300°C đến 400°C , tốt hơn nữa là trong khoảng từ 310°C đến 360°C , và còn tốt hơn nữa là trong khoảng từ 315°C đến 345°C .

Trong trường hợp trong đó nhiệt độ bắt đầu chảy của nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ nhất nằm trong khoảng được mô tả ở trên, cả tính lưu động do nóng chảy của nhựa và độ bền nhiệt của sản phẩm đúc sẽ thu được có xu hướng đạt được.

Trong khi đó nhiệt độ bắt đầu chảy của nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ hai tốt hơn là 260°C hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 270°C hoặc cao hơn, còn tốt hơn nữa là 285°C hoặc cao hơn. Hơn nữa, nhiệt độ bắt đầu chảy của nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ hai tốt hơn là 350°C hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 320°C hoặc thấp hơn, còn tốt hơn nữa là 315°C hoặc thấp hơn. Giới hạn trên và giới hạn dưới được mô tả ở trên có thể được kết hợp tùy ý.

Ví dụ, nhiệt độ bắt đầu chảy của nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ hai tốt hơn là trong khoảng từ 260°C đến 350°C , tốt hơn nữa là trong khoảng từ 270°C đến 320°C , và còn tốt hơn nữa là trong khoảng từ 270°C đến 315°C .

Trong trường hợp trong đó nhiệt độ bắt đầu chảy của nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ hai nằm trong khoảng được mô tả ở trên, tính lưu động của phần mỏng (tính lưu động phần mỏng) của khuôn đúc có khả năng được cải thiện, và nhiệt độ chênh lệch trong điều kiện tải trọng của sản phẩm đúc sẽ thu được có xu hướng tăng lên.

Hơn nữa, lượng nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ hai trong hỗn hợp nhựa polyeste tinh thể lỏng tốt hơn là trong khoảng từ 10 đến 150 phần khối lượng, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 30 đến 120 phần khối lượng, và còn tốt hơn nữa là trong khoảng từ 50 đến 100 phần khối lượng tương ứng với 100 phần khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ nhất.

Lượng nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ hai với nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ nhất có thể được thiết đặt phù hợp sao cho nhiệt độ chênh lệch trong điều kiện tải trọng và tính lưu động phần mỏng của hỗn hợp nhựa polyeste tinh thể lỏng được cân bằng như mong đợi.

Hỗn hợp nhựa polyeste tinh thể lỏng có thể chứa nhựa polyeste tinh thể lỏng khác với nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ nhất và nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ hai. Trong trường hợp về hỗn hợp nhựa này, nhựa có nhiệt độ bắt đầu chảy cao nhất có thể được thiết đặt là nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ nhất, và nhựa có nhiệt độ bắt đầu chảy thấp nhất có thể được thiết đặt là nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ hai. Hỗn hợp nhựa polyeste tinh thể lỏng về cơ bản được tạo hình từ nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ nhất và nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ hai là phù hợp.

Trong bản mô tả sáng chế, “hỗn hợp nhựa polyeste tinh thể lỏng về cơ bản được tạo hình từ nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ nhất và nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ hai” chỉ ra rằng tổng khối lượng nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ nhất và nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ hai là trong khoảng từ 90% khối lượng đến 100% khối lượng và tốt hơn là trong khoảng từ 95% khối lượng đến 100% khối lượng tương ứng với tổng khối lượng của hỗn hợp nhựa polyeste tinh thể lỏng.

Trong hỗn hợp nhựa polyeste tinh thể lỏng, α/β tốt hơn là trong khoảng từ 0,1 đến 0,6 và tốt hơn nữa là trong khoảng từ 0,3 đến 0,6.

α biểu diễn tỷ lệ mol y/x của nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ nhất.

β biểu diễn tỷ lệ mol y/x của nhựa polyeste tinh thể lỏng thứ hai.

x biểu diễn lượng mol của đơn vị lặp lại trong đó Ar^2 biểu diễn nhóm 1,4-phenylen.

y biểu diễn lượng mol của đơn vị lặp lại trong đó Ar^2 biểu diễn nhóm 1,3-phenylen.

Phương pháp sản xuất nhựa polyeste tinh thể lỏng

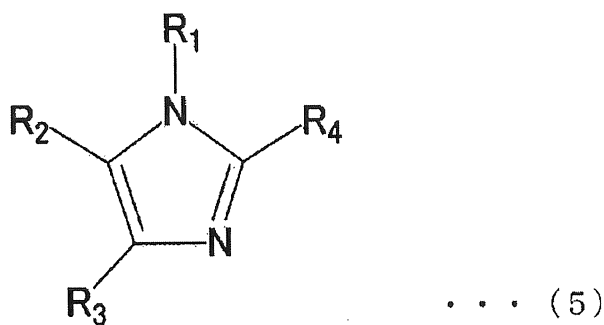
Tiếp theo, ví dụ về phương pháp sản xuất nhựa polyeste tinh thể lỏng được sử dụng theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả.

Tốt hơn là nhựa polyeste tinh thể lỏng theo phương án của sáng chế được sản xuất bằng cách thực hiện bước axyl hóa và bước polyme hóa được mô tả dưới đây.

Bước axyl hóa là bước để axyl hóa nhóm hydroxy phenolic được chứa trong đơn thể (monome) của vật liệu thô có anhydrit axit béo (ví dụ, anhydrit axetic) để thu được hợp chất đã axyl hóa.

Trong bước polyme hóa, nhựa polyeste tinh thể lỏng có thể thu được bằng cách thực hiện quá trình polyme hóa sao cho sự chuyển hóa este được tạo ra bởi nhóm axyl của hợp chất đã axyl hóa thu được trong bước axyl hóa và nhóm carbonyl chứa trong nhóm carboxy của hợp chất đã axyl hóa của axit đicacboxylic thơm và axit hydroxycacboxylic thơm.

Bước axyl hóa và bước polyme hóa có thể được thực hiện theo sự có mặt của hợp chất gốc hữu cơ dị vòng được biểu diễn bởi công thức hóa học (5) bên dưới.



Trong công thức (5), từ R₁ đến R₄ lần lượt độc lập là nguyên tử hydro, nhóm alkyl có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, nhóm hydroxymetyl, nhóm xyano, nhóm xyano-alkyl có nhóm alkyl có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, nhóm xyano-alkoxy có nhóm alkoxy có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, nhóm carboxy, nhóm amino, nhóm aminoalkyl có 1 đến 4 nguyên tử cacbon, nhóm amino-alkoxy có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, nhóm phenyl, nhóm benzyl, nhóm phenyl-propyl, hoặc nhóm formyl.

Với hợp chất gốc hữu cơ dị vòng được biểu diễn bởi công thức (5) bên trên, dẫn xuất imidazol trong đó R_1 được biểu diễn bởi nhóm alkyl có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon và từ R_2 đến R_4 lần lượt biểu diễn nguyên tử hydro là tốt hơn.

Theo cách thức này, khả năng phản ứng của phản ứng axyl hóa trong bước axyl hóa và phản ứng chuyển hóa este trong phản ứng polyme hóa có thể còn được cải thiện. Hơn nữa, tông màu của sản phẩm đúc đạt được bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng theo phương án của sáng chế có thể còn được cải thiện.

Trong số các ví dụ về hợp chất gốc hữu cơ dị vòng, xét về tính khả dụng, một trong số hoặc cả 1-metylimidazol và 1-etylimidazol là đặc biệt tốt hơn.

Hơn nữa, tốt hơn là lượng của hợp chất gốc hữu cơ dị vòng sẽ được sử dụng được thiết đặt là trong khoảng từ 0,005 đến 1 phần khối lượng trong trường hợp trong đó tổng lượng đơn thể (monome) của vật liệu thô (nghĩa là, axit dicarboxylic thơm, rượu hai gốc chức (diol) thơm, và axit hydroxycarboxylic thơm) của nhựa polyeste tinh thể lỏng được thiết đặt là 100 phần khối lượng. Ngoài ra, xét về tông màu hoặc năng suất của sản phẩm đúc, tốt hơn nữa là lượng của nó được thiết đặt nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5 phần khối lượng tương ứng với 100 phần khối lượng của các đơn thể (monome) của vật liệu thô.

Hợp chất gốc hữu cơ dị vòng có thể có mặt một lần trong khi phản ứng axyl hóa và phản ứng chuyển hóa este, và định thời bổ sung có thể là ngay tức thì trước khi bắt đầu phản ứng axyl hóa, ở đoạn giữa của phản ứng axyl hóa, hoặc giữa phản ứng axyl hóa và phản ứng chuyển hóa este. Nhựa polyeste tinh thể lỏng thu được theo cách thức được mô tả ở trên có tính lưu động do nóng chảy tuyệt vời đáng kể và tính ổn định nhiệt tuyệt vời.

Lượng anhydrit axit béo (như là anhydrit axetic) được sử dụng cần được xác định khi xem xét về lượng rượu hai gốc chức (diol) thơm và axit hydroxycarboxylic thơm mà là các đơn thể (monome) của vật liệu thô được sử dụng. Cụ thể, lượng của nó tốt hơn là trong khoảng từ 1,0 lần đương lượng đến 1,2 lần đương lượng, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 1,0 lần đương lượng đến 1,15 lần đương lượng, còn tốt hơn nữa là trong khoảng từ 1,03 lần đương lượng đến 1,12 lần đương lượng, và đặc biệt tốt hơn là trong khoảng từ 1,05 lần đương lượng

đến 1,1 lần đương lượng tương ứng với tổng lượng nhóm hydroxy phenolic chứa trong các đơn thể (monome) của vật liệu thô này.

Trong trường hợp trong đó lượng anhydrit axit béo được sử dụng là 1,0 lần đương lượng hoặc lớn hơn tương ứng với tổng lượng nhóm hydroxy phenolic chứa trong các đơn thể (monome) của vật liệu thô, phản ứng axyl hóa có xu hướng dễ tiến hành, các đơn thể (monome) của vật liệu thô không phản ứng là không có khả năng duy trì trong bước polyme hóa tiếp theo, và vì vậy quá trình polyme hóa được tiến hành một cách hiệu quả. Hơn nữa, trong trường hợp trong đó phản ứng axyl hóa được tiến hành một cách đầy đủ như được mô tả ở trên, có rất ít khả năng rằng các đơn thể (monome) của vật liệu thô mà không được axyl hóa thăng hoa và tách phân đoạn được sử dụng trong quá trình polyme hóa bị chặn. Trong khi đó, trong trường hợp trong đó lượng anhydrit axit béo được sử dụng là 1,2 lần đương lượng hoặc ít hơn, nhựa polyeste tinh thể lỏng thu được không có khả năng được tạo màu.

Tốt hơn là phản ứng axyl hóa trong bước axyl hóa được mô tả ở trên được thực hiện trong khoảng nhiệt độ từ 130°C đến 180°C trong 30 phút đến 20 giờ và tốt hơn nữa là phản ứng axyl hóa được thực hiện trong khoảng nhiệt độ từ 140°C đến 160°C trong 1 giờ đến 5 giờ.

Axit dicarboxylic thơm được sử dụng trong bước polyme hóa được mô tả ở trên có thể được phép có mặt trong hệ thống phản ứng trong bước axyl hóa. Nghĩa là, rượu hai gốc chức (diol) thơm, axit hydroxycarboxylic thơm, axit dicarboxylic thơm trong bước axyl hóa có thể được phép có mặt trong hệ thống phản ứng tương tự. Điều này là do cả nhóm cacboxy và chất thay thế mà được thay thế tùy ý trong axit dicarboxylic thơm không bị ảnh hưởng bởi anhydrit axit béo.

Vì vậy, phương pháp nạp lò phản ứng với rượu hai gốc chức (diol) thơm, axit hydroxycarboxylic thơm và axit dicarboxylic thơm, và thực hiện lần lượt bước axyl hóa và bước polyme hóa hoặc phương pháp nạp lò phản ứng với rượu hai gốc chức (diol) thơm và axit dicarboxylic thơm, thực hiện bước axyl hóa, hơn nữa nạp lò phản ứng với axit dicarboxylic thơm, và sau đó thực hiện bước polyme hóa có thể được sử dụng. Xét về việc đơn giản hóa các bước sản xuất, phương pháp trước đây là tốt hơn.

Tốt hơn là phản ứng chuyển hóa este trong bước polyme hóa được thực hiện bằng cách tăng nhiệt độ đến 400°C từ 130°C với tốc độ tăng nhiệt độ là $0,1^{\circ}\text{C/phút}$ đến 50°C/phút và tốt hơn nữa là phản ứng chuyển hóa este được thực hiện bằng cách tăng nhiệt độ đến 350°C từ 150°C với tốc độ tăng nhiệt độ là $0,3^{\circ}\text{C/phút}$ đến 5°C/phút .

Hơn nữa, tốt hơn là các axit béo (như là axit axetic) được tạo ra dưới dạng sản phẩm phụ và anhydrit axit béo không phản ứng (như là anhydrit axetic) được cho bay hơi và được chưng cất ra bên ngoài của hệ thống để thay đổi trạng thái cân bằng trong khi phản ứng chuyển hóa este được thực hiện theo bước polyme hóa. Bằng cách hồi lưu một vài axit béo được chưng cất ra và trả lại các axit béo vào lò phản ứng tại thời điểm này, các đơn thể (monome) của vật liệu thô và tương tự bị bay hơi và thăng hoa với các axit béo có thể được trả lại vào lò phản ứng thông qua sự ngưng tụ hoặc sự thăng hoa ngược.

Theo phản ứng axyl hóa trong bước axyl hóa và phản ứng chuyển hóa este trong bước polyme hóa, cơ cấu trộn hoặc cơ cấu liên tục có thể được sử dụng như lò phản ứng. Thậm chí trong trường hợp trong đó các thiết bị phản ứng bất kỳ được sử dụng, nhựa polyeste tinh thể lỏng có thể được sử dụng theo phương án của sáng chế là thu được.

Bước tăng trọng lượng phân tử của nhựa polyeste tinh thể lỏng thu được trong bước polyme hóa có thể được thực hiện sau bước polyme hóa được mô tả ở trên. Ví dụ, nhựa polyeste tinh thể lỏng dạng bột được điều chế bằng cách làm mát và nghiền nhựa polyeste tinh thể lỏng thu được trong bước polyme hóa. Hơn nữa trọng lượng phân tử của nhựa polyeste tinh thể lỏng có thể được tăng lên bằng cách gia nhiệt bột này.

Hơn nữa, nhựa polyeste tinh thể lỏng giống viên được điều chế bằng cách tạo hạt nhựa polyeste tinh thể lỏng dạng bột thu được bằng cách làm mát và nghiền nhựa polyeste tinh thể lỏng. Sau đó, trọng lượng phân tử của nhựa polyeste tinh thể lỏng có thể được tăng lên bằng cách gia nhiệt nhựa polyeste tinh thể lỏng giống viên này. Trong lĩnh vực kỹ thuật, tăng trọng lượng phân tử sử dụng các phương pháp này được gọi là quá trình polyme hóa pha chất rắn.

Quá trình polyme hóa pha chất rắn đặc biệt hiệu quả với phương pháp tăng

trọng lượng phân tử của nhựa polyeste tinh thể lỏng.

Nhựa polyeste tinh thể lỏng có nhiệt độ bắt đầu chảy được mô tả dưới đây có thể dễ dàng thu được bằng cách tăng trọng lượng phân tử của nhựa polyeste tinh thể lỏng.

Với các điều kiện đối với phản ứng polyme hóa pha rắn, phương pháp thực hiện việc xử lý nhiệt trên nhựa trong trạng thái rắn trong 1 đến 20 giờ trong môi trường khí trơ hoặc dưới áp suất đã giảm được sử dụng theo cách thông thường. Các điều kiện polyme hóa đối với quá trình polyme hóa pha rắn này được tối ưu hóa phù hợp sau khi nhiệt độ bắt đầu chảy của nhựa thu được nhờ quá trình polyme hóa nhờ nóng chảy là thu được. Hơn nữa, các ví dụ về cơ cấu sử dụng trong việc xử lý nhiệt bao gồm máy sấy, lò phản ứng, lò khí trơ, và lò điện.

Nhiệt độ bắt đầu nóng chảy của nhựa polyeste tinh thể lỏng tốt hơn là 270°C hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 270°C đến 400°C, và còn tốt hơn nữa là trong khoảng từ 280°C đến 380°C. Trong trường hợp trong đó nhựa polyeste tinh thể lỏng có nhiệt độ bắt đầu chảy trong khoảng được mô tả ở trên, độ bền nhiệt của sản phẩm đúc đạt được bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng theo phương án của sáng chế có thể còn được cải thiện. Hơn nữa, trong bước đúc nóng chảy để thu được sản phẩm đúc từ chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng, tính ổn định nhiệt của nhựa polyeste tinh thể lỏng được cải thiện sao cho sự suy giảm nhiệt có thể tránh được.

Hơn nữa, nhiệt độ bắt đầu chảy được gọi là nhiệt độ chảy và chỉ báo nhiệt độ thể hiện rằng độ nhớt là 4800 Pa·s (Pascal-giây) (48000 poa) tại thời điểm nóng chảy nhựa polyeste tinh thể lỏng và ép đùn nhựa polyeste tinh thể lỏng từ vòi phun có đường kính trong là 1 mm và độ dài là 10 mm trong khi tăng nhiệt độ ở tốc độ 4°C/phút dưới tải trọng 9,8 Mpa sử dụng lưu biến kế loại mao dẫn. Nhiệt độ bắt đầu nóng chảy là chỉ số chỉ báo trọng lượng phân tử của nhựa polyeste tinh thể lỏng (xem “tổng hợp, đúc và ứng dụng của các polyme tinh thể lỏng”, được chỉnh sửa bởi KOIDE Naoyuki, trang 95 đến 105, được xuất bản bởi CMC Publishing CO., LTD., vào ngày 5 tháng 6 năm 1987).

Nhựa polyeste tinh thể lỏng có nhiệt độ bắt đầu chảy thích hợp được mô tả trên đây có thể dễ dàng thu được bằng cách tối ưu hóa phù hợp đơn vị cấu trúc

tạo thành nhựa polyeste tinh thể lỏng. Nghĩa là, nhiệt độ bắt đầu chảy của nhựa polyeste tinh thể lỏng có xu hướng được tăng bằng cách cải thiện tính thẳng hàng của chuỗi phân tử của nhựa polyeste tinh thể lỏng.

Ví dụ, đơn vị cấu trúc có nguồn gốc từ axit terephthalic cải thiện tính thẳng hàng của chuỗi phân tử của nhựa polyeste tinh thể lỏng. Ngoài ra, đơn vị cấu trúc có nguồn gốc từ axit isophthalic cải thiện tính linh hoạt của chuỗi phân tử của nhựa polyeste tinh thể lỏng (giảm tính thẳng hàng của nó). Vì vậy, nhựa polyeste tinh thể lỏng có nhiệt độ bắt đầu chảy mong muốn có thể thu được bằng cách kiểm soát tỷ lệ copolyme hóa giữa axit terephthalic và axit isophthalic.

Trong trường hợp trong đó hỗn hợp nhựa polyeste tinh thể lỏng đã mô tả ở trên được sử dụng, tốt hơn là ít một nhựa polyeste tinh thể lỏng là polyme thu được bằng cách polyme hóa đơn thể (monome) của vật liệu thô chứa axit hydroxycarboxylic thơm khi có mặt hợp chất imidazol. Nhựa polyeste tinh thể lỏng thu được như được mô tả ở trên có tính lưu động tuyệt vời đáng kể tại thời điểm nóng chảy và cũng có tính ổn định nhiệt tuyệt vời.

Hơn nữa, trong nhựa polyeste tinh thể lỏng được sử dụng theo phương án của sáng chế, tốt hơn là tỷ lệ copolyme hóa giữa axit terephthalic và axit isophthalic được tối ưu. Theo cách thức này, tính thẳng hàng của chuỗi phân tử của nhựa polyeste tinh thể lỏng có thể được kiểm soát như được mô tả ở trên. Kết quả là, nhiều loại nhựa polyeste tinh thể lỏng có các nhiệt độ bắt đầu chảy khác nhau có thể được sản xuất tương ứng.

Chất độn vô cơ

Ví dụ, lượng chất độn vô cơ trong chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng theo sáng chế tốt hơn là lớn hơn 0 phần khối lượng và 100 phần khối lượng hoặc ít hơn, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 5 phần khối lượng đến 100 phần khối lượng, còn tốt hơn nữa là trong khoảng từ 20 phần khối lượng đến 90 phần khối lượng, và đặc biệt tốt hơn là trong khoảng từ 30 phần khối lượng đến 90 phần khối lượng tương ứng với 100 phần khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng.

Chất độn vô cơ được sử dụng theo phương án của sáng chế có thể là chất độn dạng sợi, chất độn dạng tấm, hoặc chất độn dạng hạt.

Các ví dụ về chất độn dạng sợi bao gồm các sợi thủy tinh; các sợi cacbon

như là các sợi cacbon gốc PAN và các sợi cacbon gốc nhựa hắc ín; các sợi gồm như là các sợi silic oxit, các sợi nhôm, và các sợi nhôm silic oxit, các sợi kim loại như là các sợi không gỉ. Hơn nữa, các ví dụ khác của chúng bao gồm các sợi tinh thể như các sợi tinh thể kali titan, các sợi tinh thể bari titanat, các sợi tinh thể volastonit, sợi tinh thể nhôm borat, các sợi tinh thể silic nitrua, và sợi tinh thể silic cacbua. Trong số này, sợi thủy tinh là thích hợp hơn.

Ví dụ về chất độn dạng tấm bao gồm talc, mica, graphit, volastonit, các mảnh thủy tinh, bari sulfat, và canxi cacbonat. Mica có thể là mica trắng, mica vàng, flo phlogopit hoặc mica tetrasilixic. Trong số này, talc hoặc mica là tốt hơn.

Ví dụ về chất độn dạng hạt bao gồm silic oxit, nhôm oxit, titan oxit, các hạt thủy tinh, các bong bóng thủy tinh, bo nitrit, silic cacbua, và canxi cacbonat.

Tốt hơn là chất độn vô cơ được sử dụng theo phương án của sáng chế ít nhất được chọn từ nhóm chứa các sợi thủy tinh, hoạt thạch (talc), và mica.

Các sợi thủy tinh

Sau đây, sợi thủy tinh đóng vai trò như chất độn dạng sợi được sử dụng theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả.

Ví dụ về các sợi thủy tinh bao gồm các sợi được sản xuất bằng cách sử dụng các phương pháp khác nhau, chẳng hạn như các sợi thủy tinh cắt nhỏ loại sợi dài và các sợi thủy tinh tán nhỏ loại sợi ngắn. Theo phương án của sáng chế, hai hoặc nhiều hơn các sợi này có thể được sử dụng kết hợp.

Ví dụ về các loại sợi thủy tinh bao gồm thủy tinh loại E, thủy tinh loại A, thủy tinh loại C, thủy tinh loại D, thủy tinh loại AR, thủy tinh loại R, thủy tinh loại S, và các hỗn hợp của chúng. Trong số này, thủy tinh loại E là thích hợp hơn xét về của độ bền tuyệt vời và tính sẵn có.

Như các sợi thủy tinh, sợi kiềm yếu tốt hơn là có thể được sử dụng xét về của độ bền cơ khí tuyệt vời (độ bền kéo và độ bền tác động Izod). Cụ thể, các sợi thủy tinh, trong đó lượng oxit silic nằm trong khoảng từ 50% khối lượng đến 80% khối lượng tương ứng với tổng khối lượng của sợi thủy tinh tốt hơn là được sử dụng, và sợi thủy tinh trong đó lượng silic oxit là tốt hơn là nằm trong khoảng từ 65% khối lượng đến 77% khối lượng tương ứng với tổng khối lượng của các sợi

thủy tinh tốt hơn nữa là được sử dụng.

Các sợi thủy tinh có thể là sợi đã được xử lý với tác nhân ghép nối như là tác nhân ghép nối gốc silan hoặc tác nhân ghép nối gốc titan khi cần thiết.

Các sợi thủy tinh có thể được phủ bằng nhựa nhiệt dẻo như là nhựa uretan, nhựa acrylic, hoặc copolyme etylen/vinyl axetat và nhựa nhiệt rắn như là nhựa epoxy. Hơn nữa, các sợi thủy tinh có thể đã được xử lý với tác nhân hội tụ.

Độ dài sợi trung bình theo số học của các sợi thủy tinh đóng vai trò như là vật liệu thô được cung cấp để nhào nóng chảy tốt hơn là trong khoảng từ 50 μm đến 3500 μm . Trong trường hợp trong đó độ dài sợi trung bình theo số học của các sợi thủy tinh tốt hơn là 50 μm hoặc lớn hơn, tác dụng của các sợi thủy tinh như là vật liệu gia cường trong sản phẩm đúc thu được từ viên chứa các sợi thủy tinh còn được cải thiện được so sánh với trường hợp trong đó độ dài sợi trung bình theo số học của chúng là ít hơn 50 μm . Độ dài sợi trung bình theo số học của các sợi thủy tinh tốt hơn nữa là 60 μm hoặc lớn hơn và còn tốt hơn nữa là 70 μm hoặc lớn hơn.

Trong trường hợp trong đó độ dài sợi trung bình theo số học của các sợi thủy tinh tốt hơn là 3500 μm hoặc ít hơn, độ dài sợi trung bình theo số học của các sợi thủy tinh trong viên dễ dàng được điều chỉnh sao cho tính lưu động phần mỏng còn được cải thiện so với trường hợp trong đó độ dài sợi trung bình theo số học của chúng là lớn hơn 3500 μm . Độ dài sợi trung bình theo số học của các sợi thủy tinh tốt hơn nữa là 3000 μm hoặc ít hơn.

Đường kính sợi (đường kính sợi đơn) của các sợi thủy tinh đóng vai trò như là vật liệu thô được cung cấp để nhào nóng chảy tốt hơn là trong khoảng từ 5 μm đến 20 μm . Trong trường hợp trong đó đường kính sợi của các sợi thủy tinh tốt hơn là 5 μm hoặc lớn hơn, tác dụng gia cường sản phẩm đúc có thể còn được tăng lên so với trường hợp trong đó đường kính sợi của chúng là ít hơn 5 μm . Đường kính sợi của các sợi thủy tinh tốt hơn nữa là 6 μm hoặc lớn hơn. Hơn nữa, trong trường hợp trong đó đường kính sợi của các sợi thủy tinh là 20 μm hoặc ít hơn, tính lưu động của chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng được cải thiện và tác dụng của các sợi thủy tinh như là vật liệu gia cường trong sản phẩm đúc còn được cải thiện so với trường hợp trong đó đường kính sợi của nó lớn hơn 20 μm . Đường

kính sợi của các sợi thủy tinh tốt hơn nữa là 17 μm hoặc ít hơn và còn tốt hơn nữa là 15 μm hoặc ít hơn. Giới hạn trên và giới hạn dưới được mô tả ở trên có thể được kết hợp tùy ý.

Ví dụ, đường kính sợi của sợi thủy tinh tốt hơn nữa là trong khoảng từ 6 μm đến 17 μm , và còn tốt hơn nữa là trong khoảng từ 6 μm đến 15 μm .

Hơn nữa, đường kính sợi thủy tinh không thay đổi đáng kể thậm chí sau khi nhào nóng chảy.

Trong bản mô tả sáng chế, “độ dài sợi trung bình theo số học của các sợi thủy tinh đóng vai trò như vật liệu thô” chỉ báo giá trị được đo theo phương pháp được mô tả trong JIS R 3420 “7.8 độ dài sợi cắt nhỏ” trừ khi có ghi chú khác.

Hơn nữa, “đường kính sợi của các sợi thủy tinh đóng vai trò như vật liệu thô” chỉ báo giá trị được đo theo “phương pháp” được mô tả trong JIS R 3420 “7.6 đường kính sợi đơn” trừ khi có ghi chú khác.

Lượng sợi thủy tinh tốt hơn là 5 phần khối lượng hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 10 phần khối lượng hoặc lớn hơn, và còn tốt hơn nữa là 15 phần khối lượng hoặc lớn hơn tương ứng với 100 phần khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng. Hơn nữa, lượng sợi thủy tinh tốt hơn là 100 phần khối lượng hoặc ít hơn, tốt hơn nữa là 80 phần khối lượng hoặc ít hơn, và còn tốt hơn nữa là 60 hoặc ít hơn tương ứng với 100 phần khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng. Giới hạn trên và giới hạn dưới được mô tả ở trên có thể được kết hợp tùy ý.

Ví dụ, lượng sợi thủy tinh tốt hơn là trong khoảng từ 5 phần khối lượng đến 100 phần khối lượng, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 10 phần khối lượng đến 80 phần khối lượng, và còn tốt hơn nữa là trong khoảng từ 15 phần khối lượng đến 60 phần khối lượng tương ứng với 100 phần khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng.

Độ dài sợi trung bình theo số học của các sợi thủy tinh trong viên theo phương án của sáng chế tốt hơn là 30 μm hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 50 μm hoặc lớn hơn, và còn tốt hơn nữa là 60 μm hoặc lớn hơn. Trong khi đó, xét về của tính lưu động của chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng, độ dài sợi trung bình theo số học của nó tốt hơn là 300 μm hoặc ít hơn, tốt hơn nữa là 200 μm hoặc ít hơn, và còn tốt hơn nữa là 150 μm . Giới hạn trên và giới hạn dưới được mô tả ở trên có

thể được kết hợp tùy ý.

Ví dụ, độ dài sợi trung bình theo số học của các sợi thủy tinh tốt hơn là trong khoảng từ 30 μm đến 300 μm , tốt hơn nữa là trong khoảng từ 50 μm đến 200 μm , và còn tốt hơn nữa là trong khoảng từ 60 μm đến 150 μm .

Ở đây, độ dài sợi trung bình theo số lượng của các sợi thủy tinh trong viên có thể được đo theo phương pháp sau. 5 g của viên được gia nhiệt trong không khí bằng lò buồng kín tại 600°C trong 8 giờ để loại bỏ nhựa, 500 sợi thủy tinh hoặc nhiều hơn được lựa chọn ngẫu nhiên từ các sợi thủy tinh còn lại bằng cách sử dụng kính hiển vi ghi hình (VH1000, sản xuất bởi Keyence Corporation), và độ dài sợi của các sợi thủy tinh đã chọn được đo ở độ phóng đại 100 lần. Ở đây, độ dài sợi trung bình theo số học L_n có thể được tính theo phương trình sau.

$$L_n = \Sigma(N_i \times L_i) / \Sigma(N_i)$$

L_i biểu diễn giá trị đã đo của độ dài sợi của các sợi thủy tinh. N_i biểu diễn giá trị thu được bằng cách chia số lượng sợi của các sợi thủy tinh trong đó độ dài sợi được bao gồm trong L_i theo tổng số lượng sợi của các sợi thủy tinh đã đo.

Talc

Sau đây, talc đóng vai trò như chất độn dạng tấm được sử dụng theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả.

Talc được sử dụng theo phương án của sáng chế là sản phẩm đã nghiền của khoáng được hình thành từ magie hydroxit và khoáng silicat. Hơn nữa, talc được sử dụng theo phương án của sáng chế có cấu trúc được tạo bằng cách đan xen kết cấu bát diện được tạo từ ba magie (Mg) oxit và hydroxit giữa bốn kết cấu tứ diện được tạo từ bốn nguyên tử silic (Si) oxit.

Ví dụ về phương pháp sản xuất talc được sử dụng theo phương án của sáng chế bao gồm các phương pháp sản xuất đã biết, chẳng hạn như các phương pháp nghiền khô như phương pháp nghiền kiểu xay bằng cách sử dụng máy xay trục lăn hoặc máy xay Raymond; phương pháp nghiền kiểu tác động sử dụng máy tán, máy xay kiểu búa, hoặc máy xay kích cỡ micro; và phương pháp nghiền kiểu va chạm sử dụng máy xay phun hoặc máy xay hình cầu.

Hơn nữa, phương pháp nghiền ướt khi thực hiện nghiền sử dụng máy xay

hình cầu, máy xay hạt, máy xay phun ướt, hoặc đĩa đệm bằng cách phân tán bột talc đã nghiền trong nước để có được bùn với độ nhớt phù hợp để bùn có khả năng chảy được có thể được sử dụng. Trong số các ví dụ về các phương pháp sản xuất, xét về của chi phí thấp và tính sẵn có, phương pháp nghiền khô là thích hợp hơn.

Bề mặt của talc có thể được xử lý với tác nhân ghép nối hoặc tương tự nhằm mục đích cải thiện tính thấm ướt được của talc và nhựa (nhựa polyeste tinh thể lỏng). Hơn nữa, talc đã xử lý nhiệt có thể được sử dụng cho mục đích loại bỏ các tạp chất và làm cứng các talc. Ngoài ra, talc đã nén có thể được sử dụng cho mục đích cải thiện khả năng cầm được bằng tay.

Lượng dư của talc trên rây 45 μm tốt hơn là 1,0% khối lượng hoặc ít hơn.

Trong trường hợp trong đó lượng dư của talc trên rây 45 μm là 1,0% khối lượng hoặc ít hơn, tắc nghẽn tại phần vách mỏng của khuôn đúc được triệt tiêu trong khi đúc viên theo phương án của sáng chế sao cho khả năng đúc được cải thiện. Do đó, độ bền vách mỏng của sản phẩm đúc sẽ thu được có thể được cải thiện. Lượng dư của talc trên rây 45 μm tốt hơn là 0,8% khối lượng hoặc ít hơn và tốt hơn nữa là 0,6% khối lượng hoặc ít hơn đối với tổng lượng talc.

Trong bản mô tả sáng chế, lượng dư của talc trên rây 45 μm được thiết lập như là giá trị đo phù hợp với JIS K 5101-14-1 “phương pháp kiểm tra sắc tố-phần 14: dư lượng sau rây-phần 1: phương pháp ướt (phương pháp thủ công)”.

Tổn thất do sự cháy (Ig. Loss) của talc tốt hơn là 7% khối lượng hoặc ít hơn, tốt hơn nữa là 6% khối lượng hoặc nhỏ hơn, và đặc biệt tốt hơn là 5% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Với Ig. Loss của nó giảm, sự phân hủy của nhựa polyester tinh thể lỏng bị triệt tiêu và các vết rỗ khí không có khả năng được tạo ra. Theo sáng chế, Ig. Loss được thiết lập như là giá trị đo phù hợp với JIS M 8853.

Theo phương án của sáng chế, đường kính hạt trung bình theo thể tích của talc tốt hơn là 5,0 μm hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 5,5 μm hoặc lớn hơn, và còn tốt hơn nữa là 6,0 μm hoặc lớn hơn. Hơn nữa, đường kính hạt trung bình theo thể tích của nó tốt hơn là 25 μm hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 24,5 μm hoặc nhỏ hơn, và còn tốt hơn nữa là 24 μm hoặc nhỏ hơn. Giới hạn trên và giới hạn dưới được mô tả ở trên có thể được kết hợp tùy ý.

Ví dụ, đường kính hạt trung bình theo thể tích của talc tốt hơn là trong

khoảng từ 5,0 μm đến 25 μm , tốt hơn nữa là trong khoảng từ 5,5 μm đến 24,5 μm hoặc ít hơn, và còn tốt hơn nữa là trong khoảng từ 6,0 μm đến 24 μm .

Theo phương án của sáng chế, đường kính hạt trung bình theo thể tích của talc có thể được đo theo phương pháp nhiễu xạ laze. Đường kính hạt trung bình theo thể tích của nó có thể được tính theo trạng thái trong đó talc được phân tán trong nước dưới các điều kiện đo sau đây sử dụng thiết bị đo sự phân phối kích cỡ hạt tán xạ “LA-950V2” (được sản xuất bởi HORIBA, Ltd.).

Các điều kiện đo

Chỉ số khúc xạ của các hạt: 1,59 - 0,1i

Môi trường phân tán: nước

Chỉ số khúc xạ của môi trường phân tán: 1,33

Theo phương án của sáng chế, lượng talc tốt hơn là 5 phần khối lượng hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 10 phần khối lượng hoặc lớn hơn, và đặc biệt tốt hơn là 30 phần khối lượng hoặc lớn hơn tương ứng với 100 phần khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng. Hơn nữa, lượng talc tốt hơn là 100 phần khối lượng hoặc ít hơn, tốt hơn nữa là 80 phần khối lượng hoặc ít hơn, và đặc biệt tốt hơn nữa là 65 phần khối lượng hoặc ít hơn tương ứng với 100 phần khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng. Giới hạn trên và giới hạn dưới được mô tả ở trên có thể được kết hợp tùy ý.

Ví dụ, lượng talc tốt hơn là trong khoảng từ 5 phần khối lượng đến 100 phần khối lượng, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 10 phần khối lượng đến 80 phần khối lượng, và đặc biệt tốt hơn là trong khoảng từ 30 phần khối lượng đến 65 phần khối lượng tương ứng với 100 phần khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng.

Mica

Sau đây, mica đóng vai trò như chất độn dạng tấm được sử dụng theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả.

Mica là sản phẩm đã nghiền của khoáng silicat chứa nhôm, kali, magie, natri, sắt, và tương tự. Hơn nữa, mica là khoáng có kết cấu được tạo bằng cách đan xen kết cấu bát diện được tạo từ hai hoặc ba oxit kim loại và hydroxit giữa các kết cấu tứ diện được tạo từ các nguyên tử silic (Si) và một nguyên tử nhôm

(Al).

Mica được sử dụng theo phương án của sáng chế có thể là bất kỳ trong số muscovit, phlogopit, flo phlogopit, mica tetrasilixic và mica tổng hợp được sản xuất nhân tạo. Mica có thể chứa hai hoặc nhiều loại của nó.

Tốt hơn là mica được sử dụng theo phương án của sáng chế cụ thể được tạo từ chỉ muscovit.

Các ví dụ về phương pháp sản xuất mica được sử dụng theo phương án của sáng chế bao gồm phương pháp nghiền kiểu dòng nước, phương pháp nghiền ướt, phương pháp nghiền khô bằng máy xay hình cầu, phương pháp nghiền áp suất bằng máy xay trục lăn, phương pháp nghiền kiểu luồng khí bằng máy xay phun, và phương pháp nghiền khô sử dụng máy nghiền đập như là máy tán. Xét về mica có thể được nghiền mỏng và mịn, là thích hợp hơn để sử dụng mica sản xuất theo phương pháp nghiền ướt.

Trong trường hợp trong đó phương pháp nghiền ướt được thực hiện, mica trước khi được nghiền được phân tán trong nước. Tại thời điểm này, poly nhôm clorua, nhôm sulfat, sắt (II) sulfat, sắt (III) sulfat, copallas clorua, đa sắt sulfat, đa sắt (III) clorua, chất đông tụ polyme vô cơ sắt-silic oxit, chất đông tụ polyme vô cơ sắt (III) clorua-silic oxit, hoặc tác nhân lắng đọng đông tụ hoặc chất hỗ trợ lắng đọng như là vôi đã tôi (Ca(OH)_2), soda ăn da (NaOH), hoặc soda nung (Na_2CO_3) thường được thêm nhằm mục đích tăng hiệu quả phân tán của mica trước khi được nghiền. Tuy nhiên, các chất phụ gia có thể gây ra sự phân hủy của polyeste tinh thể lỏng trong một vài trường hợp. Do đó, mica không sử dụng tác nhân lắng đọng đông tụ hoặc chất hỗ trợ lắng đọng tại thời điểm nghiền ướt là thích hợp hơn làm mica được sử dụng theo phương án của sáng chế.

Theo phương án của sáng chế, đường kính hạt trung bình theo thể tích của mica tốt hơn là 20 μm hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 21 μm hoặc lớn hơn, và đặc biệt tốt hơn là 22 μm hoặc lớn hơn. Hơn nữa, đường kính hạt trung bình theo thể tích của nó tốt hơn là 45 μm hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 44 μm hoặc nhỏ hơn, và đặc biệt tốt hơn là 43 μm hoặc nhỏ hơn. Giới hạn trên và giới hạn dưới được mô tả ở trên có thể được kết hợp tùy ý.

Ví dụ, đường kính hạt trung bình theo thể tích của mica là trong khoảng

từ 20 μm đến 45 μm , tốt hơn nữa là trong khoảng từ 21 μm đến 44 μm , và đặc biệt tốt hơn là trong khoảng từ 22 μm đến 43 μm .

Theo phương án của sáng chế, đường kính hạt trung bình theo thể tích của mica có thể được đo theo phương pháp nhiễu xạ laser. Đường kính hạt trung bình theo thể tích của nó có thể được tính theo trạng thái trong đó mica được phân tán trong nước dưới các điều kiện đo sau đây sử dụng thiết bị đo sự phân phối kích cỡ hạt tán xạ “LA-950V2” (được sản xuất bởi HORIBA, Ltd.) là thiết bị đo.

Các điều kiện đo

Chỉ số khúc xạ của các hạt: 1,57 - 0,1i

Môi trường phân tán: nước

Chỉ số khúc xạ của môi trường phân tán: 1,33

Mica với đường kính hạt trung bình theo thể tích này có độ trộn lẫn được cải thiện với nhựa polyeste tinh thể lỏng và có khả năng còn cải thiện tính lưu động của chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng theo sáng chế.

Lượng mica tốt hơn là 5 phần khối lượng hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 10 phần khối lượng hoặc lớn hơn, và còn tốt hơn là 30 phần khối lượng hoặc lớn hơn tương ứng với 100 phần khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng. Hơn nữa, lượng mica tốt hơn là 100 phần khối lượng hoặc ít hơn, tốt hơn nữa 85 phần khối lượng hoặc ít hơn, còn tốt hơn nữa là 65 phần khối lượng hoặc ít hơn, và đặc biệt tốt hơn nữa là 20 phần khối lượng hoặc ít hơn tương ứng với 100 phần khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng. Giới hạn trên và giới hạn dưới được mô tả ở trên có thể được kết hợp tùy ý.

Ví dụ, lượng mica tốt hơn là trong khoảng từ 5 phần khối lượng đến 100 phần khối lượng, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 10 phần khối lượng đến 85 phần khối lượng, còn tốt hơn nữa là trong khoảng từ 30 phần khối lượng đến 65 phần khối lượng, và đặc biệt tốt hơn là trong khoảng từ 5 phần khối lượng đến 20 phần khối lượng tương ứng với 100 phần khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng.

Trong trường hợp trong đó lượng mica trong chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng nằm trong khoảng được mô tả ở trên, độ bền nhiệt của sản phẩm đúc được cải thiện và sự sinh ra các vết rỗ khí có thể bị triệt tiêu.

Các thành phần khác

Chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng có thể chứa một hoặc nhiều thành phần khác như các chất độn hữu cơ, các chất phụ gia, và các nhựa khác với nhựa polyeste tinh thể lỏng nằm trong khoảng mà những hiệu quả của sáng chế được thể hiện. Sau đây, “các nhựa khác với nhựa polyeste tinh thể lỏng” sẽ cũng được gọi là “các nhựa khác”.

Các chất độn hữu cơ

Trong trường hợp trong đó chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng theo phương án của sáng chế có chứa chất độn hữu cơ, lượng chất độn hữu cơ trong chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng tốt hơn là lớn hơn 0 phần khối lượng và 100 phần khối lượng hoặc ít hơn tương ứng với 100 phần khối lượng mà là tổng lượng nhựa polyeste tinh thể lỏng.

Chất độn hữu cơ được sử dụng theo phương án của sáng chế có thể là chất độn dạng sợi, chất độn dạng tấm, hoặc chất độn dạng hạt.

Ví dụ về chất độn sợi bao gồm các sợi polyeste, các sợi aramit, và các sợi xenluloza. Ví dụ về chất độn dạng hạt bao gồm polyme không tan và không nóng chảy như là polyme đồng nhất của axit parahydroxybenzoic.

Chất phụ gia

Trong trường hợp trong đó chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng theo phương án của sáng chế có chứa chất phụ gia, lượng chất phụ gia trong chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng tốt hơn là lớn hơn 0 phần khối lượng và 5 phần khối lượng hoặc ít hơn tương ứng với 100 phần khối lượng mà là tổng lượng nhựa polyeste tinh thể lỏng.

Các ví dụ về các chất phụ gia bao gồm các chất phụ gia đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật.

Các ví dụ về các chất phụ gia đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật bao gồm các este của axit béo cao hơn, các tác nhân tách rời như các xà phòng kim loại, các chất màu như thuốc nhuộm hoặc bột màu, các chất chống oxy hóa, các chất ổn định nhiệt, các tác nhân hấp thụ tia cực tím, các tác nhân chống tĩnh điện, các chất hoạt động bề mặt, các chất làm chậm cháy, các chất phụ trợ làm chậm cháy, và

các chất làm dẻo.

Hơn nữa, các phụ gia có các tác dụng bôi trơn bên ngoài như các axit béo cao hơn, các este của axit béo cao hơn, và các chất hoạt động bề mặt gốc flocacbon cũng được dùng làm ví dụ như các chất phụ gia. Các loại và lượng các chất phụ gia này được sử dụng được xác định nằm trong khoảng mà các hiệu quả của sáng chế không bị ảnh hưởng. Lượng chất phụ gia tốt hơn là trong khoảng từ 0,01 đến 5 phần khối lượng tương ứng với 100 phần khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng.

Muội than

Theo phương án của sáng chế, tốt hơn là để sử dụng muội than như chất màu.

Ví dụ về muội than được sử dụng theo phương án của sáng chế bao gồm muội than loại muội than từ kênh, muội than loại muội than từ lò, muội than loại muội than từ đèn, muội than loại muội than do nhiệt, muội than loại muội than ketjen, và muội than loại muội than từ naphtalen. Hơn nữa, chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng có thể chứa hai hoặc nhiều loại của nó. Trong số này, đặc biệt là muội than loại muội than từ lò và muội than loại muội than từ đèn tốt hơn là có thể được sử dụng, và muội than có sẵn trên thị trường để tạo màu cũng có thể được sử dụng miễn là muội than có các đặc tính mong muốn được mô tả ở trên. Lượng muội than tốt hơn là trong khoảng từ 0,1 đến 2,5 phần khối lượng và tốt hơn nữa là trong khoảng từ 0,2 đến 2,0 phần khối lượng tương ứng với 100 phần khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng.

Tác nhân tách rời

Theo phương án của sáng chế, trong trường hợp trong đó chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng có chứa tác nhân tách rời, khả năng xử lý đúc có thể được cải thiện. Các ví dụ về các tác nhân tách rời bao gồm tetrafloetylen, axit montanoic và muối của nó, este của nó, bán este của nó, rượu stearyl, stearamit, và sáp polyetylen, và các ví dụ thích hợp của chúng bao gồm tetrafloetylen và este axit béo của pentaerytritol.

Lượng tác nhân tách rời tốt hơn là trong khoảng từ 0,1 đến 1,0 phần khối lượng và tốt hơn nữa là trong khoảng từ 0,2 đến 0,7 phần khối lượng tương ứng

với 100 phần khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng. Trong trường hợp trong đó lượng tác nhân tách rời nằm trong khoảng được mô tả ở trên, có xu hướng là sự bắn khuôn đúc hoặc các vết rỗ khí của sản phẩm đúc có thể không được tạo ra, và hiệu quả tách rời thu được.

Chất chống oxy hóa và chất ổn định nhiệt

Theo phương án của sáng chế, tốt hơn là sử dụng các phenol bị cản trở, hydroquinon, các phosphit, và các chất thay thế như là chất chống oxy hóa hoặc chất ổn định nhiệt.

Tác nhân hấp thụ hồng ngoại

Theo phương án của sáng chế, tốt hơn là sử dụng resorcinol, salixylat, benzotriazol, và benzophenon là tác nhân hấp thụ hồng ngoại.

Ví dụ về các loại nhựa khác bao gồm các loại nhựa nhiệt dẻo khác với polysulfon thơm như là polypropylen, polyamit, polyeste khác với nhựa polyeste tinh thể lỏng, polyphenylen sulfua, polyete sulfon, polyete keton, polycarbonat, ete polyphenylen, và polyeteimit; và các loại nhựa nhiệt rắn như là nhựa phenol, nhựa epoxy, nhựa polyimit, và nhựa xyanat.

Trong trường hợp trong đó chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng theo phương án của sáng chế có chứa các nhựa khác, lượng nhựa khác tốt hơn là nằm trong khoảng 0 phần khối lượng đến 20 phần khối lượng tương ứng với 100 phần khối lượng mà là tổng lượng nhựa polyeste tinh thể lỏng.

Bột mịn

Bột mịn được sử dụng theo phương án của sáng chế được tạo từ vật liệu hữu cơ. Tốt hơn là vật liệu hữu cơ chứa nhựa polyeste tinh thể lỏng và ít nhất một chất độn vô cơ được chọn từ nhóm bao gồm các sợi thủy tinh, hoạt thạch (talc), và mica.

Trong trường hợp trong đó chất độn vô cơ được chứa làm bột mịn, có thể ngăn chặn sự kết hợp giữa viên và guồng xoắn và ngăn chặn sự bám dính của viên vào đầu nạp viên (phễu) của máy đúc phun. Do đó, lượng (lượng nạp) của viên để được nạp vào máy đúc phun được ổn định, và các đặc tính của chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng có thể thu được làm ổn định hơn.

Tốt hơn nữa là bột mịn có chứa chất độn vô cơ giống như ít nhất một chất độn vô cơ chứa trong chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng và còn tốt hơn nữa là bột mịn có chế phẩm giống như chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng mô tả ở trên. Đặc biệt tốt hơn là bột mịn được giải hấp từ viên làm từ chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng.

Xét về của việc điều chỉnh phù hợp trượt giữa viên và guồng xoắn, đường kính hạt trung bình theo thể tích của bột mịn được sử dụng theo phương án của sáng chế nằm trong khoảng từ 10 μm đến 200 μm , tốt hơn nằm trong khoảng từ 20 μm đến 150 μm , tốt hơn nữa là trong khoảng từ 30 μm đến 150 μm , và đặc biệt tốt hơn là trong khoảng từ 30 μm đến 120 μm

Với đường kính hạt trung bình theo thể tích của bột mịn, giá trị thu được bằng cách đo bột được tách ra từ hỗn hợp dạng viên theo phương án của sáng chế ở trạng thái trong đó bột mịn được phân tán trong nước bằng cách sử dụng thiết bị đo sự phân phối kích cỡ hạt tán xạ “LA-950V2” (sản xuất bởi HORIBA, Ltd.) được sử dụng.

Các điều kiện đo

Chỉ số khúc xạ của các hạt: 1,81 - 0,1i

Môi trường phân tán: nước

Chỉ số khúc xạ của môi trường phân tán: 1,33

Xét về của việc điều chỉnh phù hợp trượt giữa viên và guồng xoắn, lượng (tỷ lệ khối lượng) của bột mịn nằm trong khoảng 10 ppm đến 2000 ppm, tốt hơn là trong khoảng 10 ppm đến 1000 ppm, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 50 ppm đến 1000 ppm, và còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 80 ppm đến 1000 ppm tương ứng với tổng khối lượng của hỗn hợp dạng viên theo phương án của sáng chế.

Lượng bột mịn có thể được đo bằng cách đo lượng cụ thể của viên trong chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng, thêm viên vào máy phân loại bột mịn kiểu quay, kiểu rung, hoặc cuộn bột, phân loại ra bột mịn từ viên, và đo khối lượng của bột mịn.

Cụ thể, lượng bột mịn chứa trong 5 kg viên được đo bằng cách sử dụng

máy phân loại viên kiểu quay (máy phân loại viên kiểu quay “kiểu M2 /ST”, sản xuất bởi Takubo Machine Works Co., Ltd.) được hình thành bằng cách thiết lập kích cỡ mắt rây đến 2 mm. Các viên được thêm vào máy phân loại bằng cách thả viên hoặc bột mịn dính vào bên trong của túi bằng thổi khí vào đó để chúng cũng được thêm vào máy phân loại, bột mịn được phân loại ra, và khối lượng của bột mịn đã phân loại được đo.

Ví dụ, trong trường hợp trong đó việc đo được thực hiện bằng cách sử dụng túi sản phẩm 25 kg mà là túi sản phẩm dùng cho viên thông thường, tổng lượng viên được thêm vào máy phân loại bột mịn từ túi sản phẩm 25 kg, và viên và bột mịn dính vào bên trong của túi sản phẩm 25 kg được giảm xuống bằng cách thổi khí vào đó để chúng cũng được thêm vào máy phân loại bột mịn. Tổng lượng viên đã thêm được phân loại thành viên và bột mịn sử dụng máy phân loại bột mịn.

Theo phương án của sáng chế, viên với trục chính nhỏ và độ dài nhỏ (cụ thể, viên có trục chính và độ dài là 1000 μm hoặc ít hơn) được xác định là “dư lượng” có chứa “bột mịn”.

Ví dụ về phương pháp kiểm soát lượng bột mịn chứa trong hỗn hợp dạng viên làm từ chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng theo phương án của sáng chế để được nằm trong khoảng cụ thể bao gồm phương pháp thêm trực tiếp lượng cụ thể của bột mịn có đường kính hạt trung bình theo thể tích cụ thể vào viên.

Hơn nữa, ví dụ về phương pháp kiểm soát lượng bột mịn được chứa trong hỗn hợp dạng viên làm từ chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng theo phương án của sáng chế để được nằm trong khoảng cụ thể bao gồm phương pháp điều chỉnh nhiệt độ sợi để vo viên các sợi được ép đùn bằng cách nóng chảy và nhào nhựa polyeste tinh thể lỏng và chất độn vô cơ sử dụng máy ép đùn, phương pháp lựa chọn phù hợp các loại máy cắt tại thời gian cắt các sợi, phương pháp điều chỉnh tốc độ gió tại thời điểm vận chuyển viên bằng khí nén có hoặc không có việc rây trong bước sau thực hiện trên viên đã cắt, và phương pháp điều chỉnh hình dạng và kích cỡ của viên.

Trong trường hợp trong đó đường kính hạt trung bình theo thể tích và lượng bột mịn được điều chỉnh theo phương pháp điều chỉnh nhiệt độ sợi tại thời

điểm vo viên các sợi được ép đùn sau khi nhào nóng chảy được thực hiện bằng cách sử dụng máy ép đùn, nhiệt độ bề mặt của mỗi sợi tốt hơn là trong khoảng từ 50°C đến 250°C, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 70°C đến 230°C, và còn tốt hơn nữa là trong khoảng từ 100°C đến 200°C. Với máy cắt sợi, máy cắt kiểu trồng cắt hoặc máy cắt kiểu quạt cắt có thể được sử dụng.

Trong trường hợp trong đó lượng bột mịn được điều chỉnh theo phương pháp chỉnh tốc độ gió tại thời điểm vận chuyển khí nén hỗn hợp dạng viên, vào thời điểm thiết lập lượng hỗn hợp dạng viên được vận chuyển mỗi đơn vị thời gian là A (kg/giờ) và tốc độ gió là B (m/giây), tốt hơn là tỷ lệ của A/B được điều chỉnh để được nằm trong khoảng từ 5 đến 20 và tốt hơn nữa là tỷ lệ của nó được điều chỉnh để được nằm trong khoảng từ 7 đến 17.

Phương pháp vận chuyển khí nén hỗn hợp dạng viên được sử dụng để chuyển hỗn hợp dạng viên đã được ép đùn và được vo viên đến phễu đựng sản phẩm để đóng gói hoặc tương tự và thích hợp hơn xét về hỗn hợp dạng viên có thể được cho phép để di chuyển liên tục trong khi được sản xuất. Với thiết bị tạo ra luồng khí để vận chuyển khí nén, bất kỳ cơ cấu vận chuyển loại hút hoặc cơ cấu vận chuyển loại áp suất có thể được sử dụng. Tốc độ gió B trong quá trình vận chuyển khí nén không giới hạn cụ thể miễn là tỷ lệ của A/B được thỏa mãn, nhưng tốt hơn là 15 m/giây hoặc ít hơn và tốt hơn nữa là 12 m/giây hoặc ít hơn. Ở đây, "tốc độ gió" chỉ báo tốc độ gió tối đa trong đường vận chuyển bằng khí và cũng chỉ báo tốc độ gió được đo bằng cách sử dụng công hút khí trong trường hợp sử dụng cơ cấu vận chuyển loại hút, cửa nạp khí trong trường hợp sử dụng cơ cấu vận chuyển loại áp suất, và máy đo gió kiểu cối xay gió, máy đo gió kiểu cốc, máy đo gió siêu âm, máy đo gió kiểu thuốc nhộm, hoặc máy đo gió kiểu dây nóng đã được sử dụng theo cách thông thường. Hơn nữa, vật liệu của ống được sử dụng để vận chuyển khí nén hỗn hợp dạng viên không bị giới hạn cụ thể và các ống có thể được làm bằng kim loại, nhựa, thủy tinh, hoặc tương tự.

Khi vận chuyển khí nén, lượng A của hỗn hợp dạng viên được vận chuyển mỗi giờ để gửi hỗn hợp dạng viên sử dụng thiết bị vận chuyển khí nén tốt hơn là nằm trong khoảng từ 100 kg/giờ đến 600 kg/giờ và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 150 kg/giờ đến 550 kg/giờ.

Trong trường hợp trong đó lượng bột mịn được điều chỉnh bằng cách điều

chỉnh hình dạng hoặc kích cỡ của viên, hình dạng của viên tốt hơn là hình trụ, và chiều dài của viên tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2 mm đến 4 mm.

Độ dài của viên, trục chính của mặt cắt ngang của viên, và các trục phụ được thu được theo các quy trình sau đây.

100 viên hoặc nhiều hơn được bố trí sao cho mặt cắt ngang của mỗi viên là theo hướng vuông góc với tấm dẹt. Trong trường hợp trong đó hình dạng của mặt cắt ngang của mỗi viên là gần với elip, mỗi viên được phép đứng sao cho trục chính của mặt cắt ngang của nó là theo hướng nằm ngang với mặt phẳng dẹt. Chiều cao tối đa của mặt cắt ngang của mỗi viên đã sắp xếp được đo bằng cách sử dụng “thiết bị đo hình dạng 3D một chụp VR-3200” (được sản xuất bởi Keyence Corporation), và các hình chiếu (các hình chiếu phía trước) của các viên được chụp theo hướng vuông góc với tấm dẹt mà trên đó các viên nén được phép đứng và từ phía trên của các viên đứng. Chiều cao tối đa của mặt cắt ngang của mỗi viên được thiết lập là trục phụ D2 của mặt cắt ngang của viên.

Sử dụng các hình chiếu phía trước của các viên đã chụp, đường kính Feret dọc (cạnh ngắn của hình chữ nhật vẽ xung quanh hình chiếu phía trước) và đường kính Feret ngang (cạnh dài của hình chữ nhật vẽ xung quanh hình chiếu phía trước) của mỗi viên được đo bằng cách sử dụng phần mềm phân tích đi kèm. Đường kính Feret dọc này được thiết lập như là trục chính D1 theo mặt cắt ngang của mỗi viên. Đường kính ngang Feret này được thiết lập như chiều dài của mỗi viên. Hơn nữa, tỷ lệ ($D1/D2$) giữa trục chính trung bình và trục phụ trung bình của các mặt cắt ngang của viên được tính toán.

Các ví dụ về phương pháp điều chỉnh lượng bột mịn xét về sự tổng hợp của viên bao gồm phương pháp trộn ít nhất talc hoặc mica. Lượng bột mịn có thể được tăng lên bằng cách pha trộn talc hoặc mica.

Theo kết quả của nghiên cứu chuyên sâu được tiến hành bởi các tác giả sáng chế, nhận thấy rằng sản phẩm đúc có tính ổn định đo tuyệt vời và tông màu tuyệt vời thu được từ hỗn hợp dạng viên theo phương án của sáng chế.

Trong kỹ thuật liên quan, trong trường hợp trong đó nhựa polyeste tinh thể lỏng hoặc viên làm từ chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng được dẻo hóa bằng cách sử dụng máy đúc phun, hiện tượng trong đó guồng xoắn của máy đúc phun

chạy nhàn rỗi hoặc hiện tượng trong đó guồng xoắn ngừng quay có thể xảy ra. Kết quả là, thời gian đo đối với viên sẽ trở nên dài hơn và biến thiên về thời gian đo có thể xảy ra. Hơn nữa, trong trường hợp trong đó sự dẻo hóa của viên là không ổn định như được mô tả ở trên, lịch sử nhiệt của nhựa thay đổi và vì vậy tông màu của sản phẩm đúc thu được trở nên tồi tệ.

Sau đây, trong trường hợp thời gian đo vượt quá thời gian làm mát thiết lập mà không có các viên bị kẹt vào guồng xoắn của máy đúc do hiện tượng trong đó guồng xoắn chạy nhàn rỗi hoặc hiện tượng trong đó guồng xoắn ngừng quay, điều này sẽ được gọi là “thất bại kẹt”.

Hiện tượng này được xem là xảy ra ngay cả trong trường hợp trong đó hệ số ma sát giữa viên và guồng xoắn hoặc giữa viên và xilanh là cực cao hoặc cực thấp.

Hơn nữa, trong máy đúc phun theo kỹ thuật liên quan, vì bộ gia nhiệt được đặt ở bên ngoài của xilanh, độ chênh lệch nhiệt độ xảy ra giữa các guồng xoắn và xilanh trong một vài trường hợp. Thông thường, được biết rằng độ nhớt nóng chảy của chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng rất khác nhau tùy thuộc vào nhiệt độ, và sự khác biệt giữa độ nhớt nóng chảy ở nhiệt độ cao và độ nhớt nóng chảy ở nhiệt độ thấp là lớn.

Do đó, độ nhớt nóng chảy của chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng khác nhau giữa các guồng xoắn và xilanh. Nhiệt độ viên là rất cao và độ nhớt nóng chảy là thấp trong vùng lân cận của xilanh được đặt với bộ gia nhiệt. Trong khi đó, nhiệt độ viên là thấp và độ nhớt nóng chảy cao trong vùng lân cận của guồng xoắn. Kết quả là, được xem là sự thất bại kẹt xảy ra do các guồng xoắn chạy nhàn rỗi trong vùng lân cận của xilanh với độ nhớt nóng chảy thấp, và việc vận chuyển của viên được thực hiện bởi guồng xoắn là bị cản trở do sự bám dính của chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng với độ nhớt nóng chảy cao vào guồng xoắn trong vùng lân cận của guồng xoắn.

Nó được xem là vì hỗn hợp dạng viên theo phương án của sáng chế có chứa tỷ lệ định trước của bột mịn có đường kính hạt trung bình theo thể tích nằm trong khoảng định trước, hệ số ma sát giữa viên và guồng xoắn hoặc giữa viên và xilanh được điều chỉnh phù hợp. Kết quả là, được giả định rằng việc kẹt của viên

vào guồng xoắn của máy đúc phun là tuyệt vời.

Hơn nữa, được giả định rằng vì bột mịn được sử dụng theo phương án của sáng chế được nóng chảy nhanh hơn so với viên, sự bám dính của chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng vào guồng xoắn có thể bị triệt tiêu.

Vì vậy, trong hỗn hợp dạng viên theo phương án của sáng chế, sự thất bại kẹp bị triệt tiêu. Kết quả là, thời gian đo đối với viên sẽ trở nên ngắn hơn và biến đổi về thời gian đo bị triệt tiêu. Hơn nữa, lịch sử nhiệt của nhựa là hằng số, và tông màu của sản phẩm đúc sẽ thu được trở nên tuyệt vời.

Theo một khía cạnh, tốt hơn là là nhiệt độ bắt đầu chảy của polyeste tinh thể lỏng cấu thành bột mịn là thấp hơn nhiệt độ bắt đầu chảy của polyeste tinh thể lỏng chứa trong viên. Điều này là do bột mịn cần phải được nóng chảy nhanh hơn so với viên trong khi dẻo hóa của hỗn hợp dạng viên theo phương án của sáng chế sử dụng máy đúc phun.

Các thành phần khác

Hỗn hợp dạng viên theo phương án của sáng chế có thể chứa một hoặc nhiều thành phần khác ngoài viên và bột mịn nằm trong khoảng mà hiệu quả của sáng chế được thể hiện.

Trong trường hợp trong đó viên theo phương án của sáng chế chứa muối kim loại của axit béo cao hơn, khả năng xử lý đúc có thể được cải thiện. Ở đây, axit béo cao hơn chỉ báo axit béo có 12 nguyên tử cacbon hoặc nhiều hơn và tốt hơn là axit béo có từ 12 đến 28 nguyên tử cacbon, và các ví dụ cụ thể của chúng bao gồm axit lauric, axit myristic, axit palmitic, axit stearic, axit oleic, axit behenic, và axit montanic.

Hơn nữa, muối kim loại của axit béo cao hơn có điểm nóng chảy là 150°C hoặc cao hơn được ưu tiên xét về khả năng xử lý đúc của chế phẩm nhựa tinh thể lỏng cần thu được, và muối kim loại axit béo cao hơn có điểm nóng chảy là 200°C hoặc cao hơn được ưu tiên hơn làm muối kim loại của axit béo cao hơn được sử dụng theo sáng chế.

Các ví dụ cụ thể của chúng bao gồm canxi stearat, canxi laurat, canxi behenat, bari stearat, bari laurat, bari behenat, nhôm stearat, liti stearat, kali stearat,

và natri stearat. Trong số này, canxi behenat, bari stearat, bari laurat, bari behenat, liti stearat, kali stearat, và natri stearat được ưu tiên, và kali stearat và canxi behenat được ưu tiên hơn.

Theo sáng chế, điểm nóng chảy của axit béo cao hơn có thể được đo dựa trên nhiệt độ đỉnh thu nhiệt được quan sát thấy trong quá trình đo trong điều kiện của tốc độ tăng nhiệt độ 20°C/phút từ nhiệt độ phòng theo phép đo nhiệt lượng vi sai.

Lượng (phần khối lượng) của muối kim loại của axit béo cao hơn tốt hơn là nằm trong khoảng 20 ppm đến 1000 ppm và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 100 ppm đến 700 ppm tương ứng với tổng khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng và chất độn vô cơ.

Trong trường hợp trong đó lượng muối kim loại của axit béo cao hơn là 20 ppm trở lên, khả năng xử lý đúc được cải thiện hơn nữa.

Trong khi đó, trong trường hợp lượng muối kim loại của axit béo cao hơn là 1000 ppm hoặc ít hơn, có xu hướng là sự bắn khuôn đúc hoặc các vết rỗ khí của sản phẩm đúc có thể không được tạo ra.

Các sáng chế bao gồm các khía cạnh sau đây.

<1> Hỗn hợp dạng viên có chứa viên làm từ chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng trong đó có chứa nhựa polyeste tinh thể lỏng, và sợi thủy tinh và talc làm chất độn vô cơ; và bột mịn được tạo từ vật liệu hữu cơ, trong đó lượng nhựa polyeste tinh thể lỏng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50% khối lượng đến 60% khối lượng và tốt hơn nữa 55% khối lượng hoặc ít hơn tương ứng với tổng khối lượng của hỗn hợp dạng viên, lượng sợi thủy tinh tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10% khối lượng đến 20% khối lượng và tốt hơn nữa 15% khối lượng tương ứng với tổng khối lượng của hỗn hợp dạng viên, lượng talc nằm trong khoảng từ 25% khối lượng đến 35% khối lượng và tốt hơn nữa là 30% khối lượng tương ứng với tổng khối lượng của hỗn hợp dạng viên, đường kính hạt trung bình theo thể tích của bột mịn nằm trong khoảng từ 45 μm đến 110 μm , tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 51 μm đến 106 μm , còn tốt hơn nữa nằm trong khoảng 70 μm đến 76 μm , và đặc biệt tốt hơn là 73 μm , và lượng bột mịn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 ppm đến 2000 ppm tương ứng với tổng khối lượng của hỗn hợp dạng viên.

<2> Hỗn hợp dạng viên theo <1>, trong đó đường kính hạt trung bình theo thể tích của bột mịn nằm trong khoảng từ 51 μm đến 106 μm và tốt hơn nữa là 73 μm , và lượng bột mịn nằm trong khoảng từ 50 ppm đến 2000 ppm và tốt hơn nữa là 100 ppm tương ứng với tổng khối lượng của hỗn hợp dạng viên.

<3> Hỗn hợp dạng viên theo <1>, còn chứa canxi behenat là muối kim loại của axit béo cao hơn, trong đó đường kính hạt trung bình theo thể tích của bột mịn nằm trong khoảng từ 70 μm đến 76 μm và tốt hơn nữa là 73 μm , lượng bột mịn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 95 ppm đến 105 ppm và tốt hơn nữa là 100 ppm, và lượng canxi behenat tốt hơn là nằm trong khoảng từ 100 ppm đến 700 ppm và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 200 ppm đến 600 ppm tương ứng với tổng khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng và chất độn vô cơ.

<4> Hỗn hợp dạng viên theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <3>, trong đó nhựa polyeste tinh thể lỏng được tạo từ đơn vị lặp lại có nguồn gốc từ axit 4-hydroxybenzoic, đơn vị lặp lại có nguồn gốc từ axit terephthalic, đơn vị lặp lại có nguồn gốc từ axit isophthalic, và đơn vị lặp lại có nguồn gốc từ 4,4'-đihydroxybiphenyl, và độ dài sợi trung bình theo số học của các sợi thủy tinh tốt hơn là nằm trong khoảng từ 70 μm đến 80 μm và tốt hơn nữa là 75 μm , và đường kính hạt trung bình theo thể tích của talc tốt hơn là trong khoảng từ 10 μm đến 20 μm và tốt hơn nữa là 16 μm .

<5> Hỗn hợp dạng viên theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <4>, trong đó nhiệt độ bắt đầu chảy của nhựa polyeste tinh thể lỏng nằm trong khoảng từ 320°C đến 335°C, và tốt hơn nữa là 327°C.

Theo hỗn hợp dạng viên với kết cấu được mô tả ở trên, sản phẩm đúc với tính ổn định đo tuyệt vời và tông màu tuyệt vời là thu được.

Phương pháp sản xuất hỗn hợp dạng viên

Sau đây, phương pháp sản xuất hỗn hợp dạng viên theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả. Hơn nữa, “hỗn hợp dạng viên” thu được trong quá trình theo phương pháp sản xuất sau đây sẽ được mô tả bằng cách phân loại hỗn hợp dạng viên thành “viên thô” và “viên tinh khiết”.

Các “viên thô” là thu được bằng cách nóng chảy và nhào nhựa polyeste tinh thể lỏng, chất độn vô cơ, và các thành phần khác được sử dụng khi cần thiết

và chỉ ra hỗn hợp dạng viên trước khi lượng bột mịn được điều chỉnh.

“Viên tinh khiết” thu được từ “viên thô” và chỉ ra hỗn hợp dạng viên trước khi bột mịn có lượng đã được điều chỉnh với lượng định trước được thêm vào.

Hơn nữa, các hạt còn lại thu được bằng cách tách “viên tinh khiết” từ “viên thô” cũng được gọi là “dư lượng”. Bột mịn có đường kính hạt trung bình theo thể tích từ 10 μm đến 200 μm được chứa trong “dư lượng”..

Trong hỗn hợp dạng viên theo phương án của sáng chế, bột mịn và muối kim loại của axit béo cao hơn sẽ được thêm vào khi cần thiết có thể được trộn lẫn với các viên tinh khiết đã được sản xuất trước sao cho lượng bột mịn có đường kính hạt trung bình theo thể tích từ 10 μm đến 200 μm được thiết đặt nằm trong khoảng từ 10 ppm đến 2000 ppm.

Trước tiên, các viên thô thu được bằng cách làm nóng chảy và nhào nhựa polyeste tinh thể lỏng, chất độn vô cơ, và các thành phần khác được sử dụng khi cần thiết sử dụng máy ép đùn.

Máy ép đùn trong đó có xilanh, một hoặc nhiều guồng xoắn bố trí trong các xilanh, và một hoặc nhiều cổng cấp được đặt trong xilanh được ưu tiên và máy ép đùn mà còn có một hoặc nhiều phần thông hơi được đặt trong xilanh là ưu tiên hơn nữa làm máy ép đùn. Xilanh được đặt có cổng cấp chính, và cổng cấp bên ở phía xuôi dòng của cổng cấp chính theo hướng đùn được ưu tiên làm xilanh.

Tiếp theo, viên tinh khiết được tách ra từ các viên thô sử dụng bộ phân tách đã biết.

Bộ phân tách đã biết không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ của chúng bao gồm máy phân loại quay và cơ cấu loại bỏ chất ngoại lai phân loại không khí (như là máy tách bụi (Deduster), sản xuất bởi Makino Mfg. Co., Ltd.).

Hơn nữa, viên tinh khiết có thể chứa lượng nhỏ bột mịn có đường kính hạt trung bình theo thể tích từ 10 μm đến 200 μm . Hơn nữa, việc xử lý phân tách được mô tả trên có thể được thực hiện nhiều lần trên viên tinh khiết sử dụng bộ phân tách cho đến khi lượng bột mịn đạt giá trị dự định.

Bột mịn được sử dụng có thể được điều chế bằng cách phân loại các dư lượng thu được từ các viên thô vào bột mịn có đường kính hạt trung bình theo thể

tích từ 10 μm đến 200 μm . Hơn nữa, bột mịn có thể được điều chế bằng cách phân loại các hạt nhựa có sẵn trên thị trường thành bột mịn có đường kính hạt trung bình theo thể tích từ 10 μm đến 200 μm .

Tiếp theo, bột mịn hoặc muối kim loại của axit béo cao hơn sẽ được thêm vào khi cần thiết được trộn với viên tinh khiết sử dụng máy trộn đã biết. Máy trộn đã biết không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ trong đó bao gồm máy trộn dạng cốc lật. Ngoài ra, thứ tự trộn của bột mịn và muối kim loại của axit béo cao hơn để các viên tinh khiết không bị giới hạn cụ thể.

Hơn nữa, hỗn hợp dạng viên cũng có thể được sản xuất trực tiếp bằng cách điều chỉnh lượng bột mịn trong viên thô. Các ví dụ về phương pháp điều chỉnh lượng bột mịn trong viên thô bao gồm phương pháp sử dụng máy tách bụi. Các điều kiện đối với máy tách bụi có thể được thiết lập sao cho lượng bột mịn trong hỗn hợp dạng viên nằm trong khoảng từ 10 ppm đến 2000 ppm bằng cách xử lý các viên thô với máy tách bụi là mẫu thử nghiệm trước.

Sản phẩm đúc

Sản phẩm đúc theo phương án của sáng chế có viên được mô tả ở trên là vật liệu tạo hình.

Với phương pháp đúc viên, phương pháp đúc nóng chảy là tốt hơn. Các ví dụ về phương pháp đúc nóng chảy bao gồm phương pháp đúc phun, phương pháp đúc ép đùn như một phương pháp đúc khuôn T hoặc phương pháp đúc bơm, phương pháp đúc nén, phương pháp đúc thổi, phương pháp đúc chân không, và ép dập. Trong số này, phương pháp đúc phun là tốt hơn. Nghĩa là, tốt hơn là sản phẩm đúc theo phương án của sáng chế là sản phẩm đúc phun có viên được mô tả ở trên là vật liệu tạo hình.

Các ứng dụng

Sản phẩm đúc theo phương án của sáng chế được sử dụng phù hợp đối với các sản phẩm đúc cần thiết để có độ bền biến dạng nhiệt, chẳng hạn như các linh kiện điện tử, các bộ phận OA, các bộ phận AV, và bộ đồ ăn chịu nhiệt.

Các ví dụ về các sản phẩm và các bộ phận được tạo từ sản phẩm đúc theo phương án của sáng chế bao gồm cuộn như là cuộn thu quang học hoặc cuộn biến

áp; bộ phận chuyển tiếp như là hộp chuyển tiếp, đế chuyển tiếp, rãnh rót chuyển tiếp, hoặc phần ứng chuyển tiếp; đầu nối như là RIMM, DDR, ổ cắm CPU, S/O, DIMM, bo mạch với đầu nối bo mạch, đầu nối FPC, hoặc đầu đọc nối thẻ; bộ phận xạ chẳng hạn như bộ phận xạ dùng đèn hoặc bộ phận xạ LED; bộ giữ như là bộ giữ đèn hoặc bộ giữ bộ gia nhiệt; màng như màng loa; vấu tách chẳng hạn như vấu tách dùng cho máy sao chép hoặc vấu tách ra dùng cho máy in; bộ phận mô-đun máy ảnh; bộ phận chuyển đổi; bộ phận động cơ; bộ phận cảm biến; bộ phận ổ đĩa cứng; đĩa như là đĩa chịu nhiệt; bộ phận xe; bộ phận pin; bộ phận máy bay; và bộ phận bịt kín như bộ phận bịt kín dùng cho phần tử bán dẫn hoặc chi tiết bịt kín dùng cho cuộn dây.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả dựa trên các ví dụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ này. Mỗi phép đo được thực hiện theo cách sau.

Nhiệt độ bắt đầu chảy của nhựa polyeste tinh thể lỏng

Nhiệt độ thể hiện độ nhớt 4800 Pa.s (Pascal-giây) được đo bằng cách điền đầy xilanh, mà khuôn đúc có vòi phun có đường kính bên trong 1 mm và chiều dài 10 mm được gắn vào, với khoảng 2 g polyeste tinh thể lỏng sử dụng "Máy kiểm tra dòng CFT-500EX" (sản xuất bởi Shimadzu Corporation), tăng nhiệt độ với tốc độ 4 °C/phút dưới tải trọng của 9,8 MPa, nóng chảy polyeste tinh thể lỏng, và đùn polyeste tinh thể lỏng từ vòi phun. Giá trị đo được thiết đặt là nhiệt độ bắt đầu chảy.

Đường kính hạt trung bình theo thể tích của bột mịn

Đường kính hạt trung bình theo thể tích (μm) được đo ở trạng thái trong đó bột mịn được sử dụng đã bị phân tán trong nước sử dụng thiết bị đo sự phân phối kích cỡ hạt tán xạ/nhiều xạ laze "LA-950V2" (sản xuất bởi HORIBA, Ltd.). Các điều kiện đo là như sau:

Các điều kiện đo

Chỉ số khúc xạ của các hạt: 1,81 - 0,1i

Môi trường phân tán: nước

Chỉ số khúc xạ của môi trường phân tán: 1,33

Lượng bột mịn

Lượng bột mịn (tỷ lệ khối lượng đối với tổng khối lượng của viên) chứa trong 5 kg viên được đo bằng cách sử dụng máy phân loại viên kiểu quay (máy phân loại viên kiểu quay “kiểu M2 /ST”, sản xuất bởi Takubo Machine Works Co., Ltd.) được hình thành bằng cách thiết lập kích cỡ mắt rây đến 2 mm. Các viên được thêm vào máy phân loại bằng cách thả viên hoặc bột mịn dính vào bên trong của túi được sử dụng cho việc vận chuyển bằng thổi khí vào đó để chúng cũng được thêm vào máy phân loại, bột mịn được phân loại ra, và khối lượng của bột mịn đã phân loại được đo.

Ví dụ sản xuất (nhựa polyeste tinh thể lỏng)

994,5 g (7,2 mol) của axit 4-hydroxybenzoic, 446,9 g (2,4 mol) của 4,4'-đihydroxybiphenyl, 299,0 g (1,8 mol) của axit terephthalic, 99,7 g (0,6 mol) của axit isophtalic, và 1347,6 g (13,2 mol) của anhydrit axetic được thêm vào lò phản ứng được tạo có bộ khuấy, bộ đo mô-men xoắn, ống đưa khí nitơ, nhiệt kế, và bộ ngưng tụ hồi lưu, 0,2 g 1-metylimidazol đã được thêm vào đó là chất xúc tác, và bên trong của lò phản ứng đã được thay thế đầy đủ với khí nitơ.

Sau đó, nhiệt độ của hỗn hợp được tăng từ nhiệt độ phòng đến 150°C trong 30 phút trong khi hỗn hợp được khuấy trong luồng khí nitơ, nhiệt độ tương tự được giữ, và hỗn hợp được hồi lưu trong 30 phút.

Tiếp theo, 2,4 g 1-metylimidazol đã được bổ sung vào đó, nhiệt độ của hỗn hợp được tăng lên từ 150°C đến 320°C trong 2 giờ và 50 phút trong khi axit axetic sản phẩm và anhydrit axetic không phản ứng đã được chưng cất ra, nhiệt độ của chúng được giữ ở 320°C trong 30 phút, và hàm lượng được lấy ra và được làm mát tới nhiệt độ phòng.

Quá trình polyme hóa pha rắn được thực hiện bằng cách nghiền vật liệu rắn đã thu được để có đường kính hạt từ 0,1 đến 1 mm sử dụng máy nghiền, tăng nhiệt độ từ nhiệt độ phòng đến 250°C trong 1 giờ trong môi trường nitơ, tăng thêm nhiệt độ từ 250°C đến 295°C trong 5 giờ, và giữ 295°C trong 3 giờ. Sau quá trình polyme hóa pha rắn, thành phẩm đã được làm mát, do đó thu được polyeste tinh thể lỏng dạng bột. Nhiệt độ bắt đầu chảy của nhựa polyeste tinh thể lỏng thu được là 327°C.

Trong các ví dụ sau, các sản phẩm có sẵn trên thị trường sau đây được sử dụng làm các chất độn vô cơ. Ở đây, độ dài sợi trung bình theo số học là giá trị định mức của nhà sản xuất.

Các sợi thủy tinh: EFH75-01, sản xuất bởi Central Glass Co., Ltd., đường kính 10 μm , đường kính sợi trung bình theo số học là 75 μm

Talc: ROSE K, sản xuất bởi Nippon Talc Co., Ltd., đường kính hạt trung bình theo thể tích là 16 μm , dư lượng trên rây 45 μm : 0,1% khối lượng, Ig. Loss 5% khối lượng

Hơn nữa, trong các ví dụ sau đây, các sản phẩm có sẵn trên thị trường được sử dụng như là các muối kim loại của axit béo cao hơn.

Canxi behenat: CS-7, sản xuất bởi Nitto Chemical Industry Co., Ltd.

Sau đây, canxi behenat sẽ được gọi là “Ca behenat”.

Sản xuất hỗn hợp dạng viên

Các ví dụ từ 1 đến 7 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 4

Trước tiên, mỗi vật liệu được nhào nóng chảy thu được bằng cách nhào nóng chảy nhựa polyeste tinh thể lỏng và chất độn vô cơ ở tỷ lệ được liệt kê trong bảng 1 và 2 sử dụng máy ép đùn guồng xoắn đôi (“PCM-30”, sản xuất bởi Ikegai Corp) trong điều kiện của một nhiệt độ xilanh 340°C và số vòng quay của guồng xoắn là 150 rpm (vòng mỗi phút). Tiếp theo, vật liệu nhào nóng chảy thu được đã xuất ra ở dạng sợi thông qua cổng xả tròn, được làm mát, và vo viên, do đó có được viên thô làm từ chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng.

Hơn nữa, viên làm từ chế phẩm nhựa tinh thể lỏng được sản xuất trong khi thực hiện khử khí với lỗ thông hơi chân không được tạo trong máy ép đùn guồng xoắn đôi sử dụng bơm chân không loại kín nước (“SW-25”, sản xuất bởi Shinko Seiki Co., Ltd.).

Tiếp theo, viên tinh khiết được chế biến từ viên thô đã thu được bằng cách loại bỏ bột mịn chứa trong viên thô sử dụng máy phân loại viên kiểu quay (máy phân loại viên kiểu quay “kiểu M2 /ST”, sản xuất bởi Takubo Machine Works Co., Ltd.) được hình thành bằng cách thiết lập kích cỡ mắt rây đến 2 mm.

Khi sản xuất, hoạt động loại bỏ bột mịn đã được thực hiện lặp lại trên các

viên thô mười lần, và viên phục hồi được sử dụng như là viên tinh khiết.

Trong ví dụ so sánh 1, các viên tinh khiết được sử dụng như hỗn hợp dạng viên, và lượng bột mịn được đo. Lượng bột mịn trong ví dụ so sánh 1 được đo bằng cách liên tục thực hiện hoạt động loại bỏ bột mịn trên phần của viên tinh khiết đã thu được mười lần và tính toán lượng bột mịn hồi phục.

Bước đo độ dài của viên, trục chính theo mặt cắt ngang của viên, và trục phụ của nó

Độ dài của viên, trục chính của mặt cắt ngang của viên, và trục phụ của nó được đo theo phương pháp sau đây.

100 viên tinh khiết được bố trí sao cho mặt cắt ngang của mỗi viên là theo hướng vuông góc với tấm dẹt. Viên đã được cố định với băng dính hai mặt sao cho trục chính của mặt cắt ngang của viên là theo hướng ngang với tấm dẹt. Hình chiếu (hình chiếu phía trước) của mỗi viên đã sắp xếp được chụp bằng cách sử dụng “thiết bị đo hình dạng 3D một chụp VR-3200” (được sản xuất bởi Keyence Corporation), theo hướng vuông góc với tấm dẹt mà trên đó các viên nén được phép đứng và từ trên của các viên đứng.

Sử dụng các hình chiếu phía trước của viên đã chụp, đường kính Feret dọc và đường kính Feret ngang của mỗi viên được đo bằng cách sử dụng phần mềm phân tích gói.

Giá trị trung bình của các đường kính Feret ngang của các viên (mặt dài của hình chữ nhật vẽ xung quanh hình chiếu phía trước) được tính như chiều dài của viên. Hơn nữa, giá trị trung bình của các đường kính Feret dọc của các viên (cạnh ngắn của hình chữ nhật vẽ xung quanh hình chiếu phía trước) được tính toán là trục chính D1 theo mặt cắt ngang của viên. Hơn nữa, giá trị trung bình của chiều cao tối đa theo các mặt cắt ngang của viên đã được tính là trục phụ D2 theo mặt cắt ngang của viên.

Các kết quả đo là như sau.

Độ dài của viên: 3,1 mm

Trục chính D1 của viên: 2,9 mm

Trục phụ D2 của viên: 2,2 mm

Ngoài ra, bột mịn có đường kính hạt trung bình theo thể tích từ 51 μm , 73 μm , 90 μm , và 106 μm và các hạt có đường kính hạt trung bình theo thể tích là 0,1 μm và 1200 μm được điều chế tương ứng bằng cách phân loại các dư lượng thu được từ các viên thô sử dụng rây.

Ở đây, các hạt chỉ báo các hạt tương ứng được điều chế như là các hạt có đường kính hạt trung bình theo thể tích là 0,1 μm và các hạt có đường kính hạt trung bình theo thể tích là 1200 μm bằng cách phân loại các dư lượng thu được từ các viên thô sử dụng rây.

Các viên tinh khiết và bột mịn hoặc các hạt, và muối kim loại của axit béo cao hơn (Ca behenat) trong trường hợp theo các ví dụ từ 5 đến 7 được pha trộn ở các tỷ lệ được liệt kê trong bảng 1 và 2 trong môi trường nhiệt độ là 25°C. Sau khi pha trộn, hỗn hợp được trộn với tốc độ quay 30 vòng/phút trong 10 phút bằng cách sử dụng máy trộn dạng cốc lật ("SKD-25", sản xuất bởi PLAENG), do đó có được hỗn hợp dạng viên theo ví dụ từ 1 đến 7 và các ví dụ so sánh từ 2 đến 4.

Trong bảng 1, lượng (ppm) muối kim loại của axit béo cao hơn chỉ báo tỷ lệ (phần khối lượng) của nó với tổng khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng và chất độn vô cơ.

Bảng 1

		Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7
Nhựa polyeste tinh thể lỏng (phần khối lượng)		100	100	100	100	100	100	100
Chất độn vô cơ	Các sợi thủy tinh (phần khối lượng)	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2
	Talc (phần khối lượng)	54,5	54,5	54,5	54,5	54,5	54,5	54,5
Bột mịn	Lượng (ppm)	200	2000	1000	50	100	100	100
	Đường kính hạt trung bình theo thể tích (μm)	73	90	51	106	73	73	73
Muối kim loại của axit béo cao hơn	Ca behenat (ppm)	-	-	-	-	200	400	600

Bảng 2

		Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4
Nhựa polyeste tinh thể lỏng (phần khối lượng)		100	100	100	100
Chất độn vô cơ	Các sợi thủy tinh (phần khối lượng)	27,2	27,2	27,2	27,2
	Talc (phần khối lượng)	54,5	54,5	54,5	54,5
Bột mịn	Lượng (ppm)	6	5000	-	-
	Đường kính hạt trung bình theo thể tích (μm)	73	73	-	-
Các hạt	Lượng (ppm)	-	-	100	100
	Đường kính hạt trung bình theo thể tích (μm)	-	-	0,1	1200

Đúc hỗn hợp dạng viên và đo thời gian đo

Các mẫu thử dạng ống (chiều dài 64mm, chiều rộng 64 mm, và độ dày 3 mm) được đúc từ hỗn hợp dạng viên bằng cách sử dụng máy đúc phun (“ES400-5E”, sản xuất bởi Nissei Plastic Industrial Co., Ltd.) trong các điều kiện sau đây, thời gian đo trong khi đúc liên tục 300 lần chụp đúc được đo, và giá trị trung bình (giây) và độ lệch chuẩn (giây) đã thu được. Giá trị trung bình của chúng đã được thiết đặt là thời gian đo. Độ lệch chuẩn được thiết đặt là biến thiên của phép đo.

Các điều kiện đúc

Nhiệt độ xilanh: vòi phun: 350°C, phần trước: 350°C, phần trung tâm: 330°C, phần sau: 310°C

Nhiệt độ đúc: 130°C

Tốc độ phun: 75 mm/giây

Giá trị đã đo: 54 mm

Giá trị hút lại: 2 mm

Tốc độ quay của guồng xoắn: 225 vòng/phút

Áp suất duy trì: 10 MPa

Thời gian làm mát: 15 giây

Áp suất trả lại: 4 MPa

Được xác định rằng tính ổn định đo là tuyệt vời khi thời gian đo trở nên tương đối ngắn hơn.

Trong trường hợp trong đó độ lệch chuẩn là 3 giây hoặc ngắn hơn, tính ổn định của thời gian đo là cao. Hơn nữa, trong trường hợp trong đó độ lệch chuẩn là 1 giây hoặc ngắn hơn, tính ổn định của thời gian đo cao hơn.

Đánh giá sự thất bại kẹt

Các viên trong đó thời gian đo vượt quá 15 giây mà là thời gian làm mát thiết lập là 15 giây mà không bị kẹt vào guồng xoắn của máy đúc dưới các điều kiện đúc phun được coi là có lỗi kẹt, máy đúc được tạm thời dừng lại, nhựa ở trong xilanh của máy đúc được thanh lọc một lần, và thử nghiệm được tiếp tục. Sau khi bắt đầu thử nghiệm, số lần chụp trong đó sự thất bại kẹt xảy ra lần đầu tiên được ghi lại, và các viên nén trong đó đúc liên tục 300 lần chụp đã có thể được thực hiện mà không có lỗi kẹt đã được ghi chú là “không”.

Đánh giá tông màu của sản phẩm đúc

Sử dụng hai mươi mẫu thử dạng ống thu được trong các ví dụ và các ví dụ so sánh, tông màu (độ sáng) và tính không đều màu của các bề mặt không lồi của các mẫu thử dạng ống được xác nhận bằng trực giác và được đánh giá là A, B và C dựa trên tiêu chí sau. Ở đây, mẫu thử dạng ống được tạo từ chỉ polyeste tinh thể lỏng được sử dụng làm nguyên liệu để đánh giá các tông màu đã chuẩn bị và được sử dụng như làm tham khảo cho việc đánh giá.

Tiêu chí đánh giá

Theo tiêu chí đánh giá sau, các mẫu thử là A và B được xác định để có thể sử dụng phù hợp trong đơn này.

A: Giữa hai mươi mẫu thử dạng ống, các mẫu thử có độ sáng giống nhau và không có tính không đều màu được so sánh với mẫu thử dạng ống được tạo hình từ chỉ polyeste tinh thể lỏng được sử dụng làm vật liệu thô.

B: Giữa hai mươi mẫu thử dạng ống, chỉ một đến ba mẫu thử tối hơn về độ sáng của các mẫu thử dạng ống hoặc có tính không đều màu được so sánh với mẫu thử dạng ống được tạo hình từ chỉ polyeste tinh thể lỏng được sử dụng làm vật liệu thô.

C: Giữa hai mươi mẫu thử dạng ống, bốn hoặc nhiều mẫu thử tối hơn về độ sáng của các mẫu thử dạng ống hoặc có tính không đều màu.

Các kết quả đánh giá (thời gian đo, sự thay đổi đo, và số lần chụp trong đó sự thất bại kếp xuất hiện lần đầu tiên) về tính ổn định đo của các hỗn hợp dạng viên theo các ví dụ từ 1 đến 7 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 4 và các kết quả đánh giá về tông màu của sản phẩm đúc được liệt kê tương ứng trong bảng 3 và 4.

Bảng 3

	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7
Thời gian đo (giây)	10,6	11,2	10,2	11,1	7,2	7,8	8,1
Sự thay đổi đo (giây)	1,20	2,60	0,90	2,10	0,18	0,14	0,16
Số lần chụp trong đó sự thất bại kẹp xảy ra lần đầu tiên	Trống	Trống	Trống	Trống	Trống	Trống	Trống
Tông màu của sản phẩm đúc	A	A	A	A	A	A	A

Bảng 4

	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4
Thời gian đo (giây)	14,2	14,7	15,2	15,0
Sự thay đổi đo (giây)	6,80	8,90	6,80	7,00
Số lần chụp trong đó sự thất bại kẹp xảy ra lần đầu tiên	44	7	26	21
Tông màu của sản phẩm đúc	B	C	C	C

Theo bảng 3 và 4, trong các hỗn hợp dạng viên theo các ví dụ từ 1 đến 7 mà sáng chế đã áp dụng, thời gian đo trung bình được rút ngắn và độ lệch chuẩn là nhỏ hơn so với các hỗn hợp dạng viên theo các ví dụ so sánh từ 1 đến 4. Lý do cho việc này đã được giả định rằng việc kẹp của các viên vào guồng xoắn của máy đúc phun đã được cải thiện bởi vì mỗi hỗn hợp dạng viên của các ví dụ từ 1 đến 7 đã có tỷ lệ định trước của bột mịn với đường kính hạt trung bình theo thể tích nằm trong khoảng định trước. Trên thực tế, sự thất bại kẹp đã không xảy ra trong khi đúc nằm trong khoảng của việc đánh giá này trong trường hợp sử dụng

các hỗn hợp dạng viên theo các ví dụ từ 1 đến 7. Hơn nữa, cũng được giả định rằng sự bám dính của nhựa polyeste tinh thể lỏng vào guồng xoắn đã có thể bị triệt tiêu.

Dựa vào lý do được mô tả ở trên, có thể nói rằng các hỗn hợp dạng viên của các ví dụ từ 1 đến 7 có tính ổn định đo tuyệt vời.

Hơn nữa, các sản phẩm đúc thu được bằng cách đúc các hỗn hợp dạng viên theo các ví dụ từ 1 đến 7 có các tông màu tuyệt vời.

Lý do cho việc này đã được giả định rằng lịch sử nhiệt của nhựa đã trở thành không đổi bởi vì tính ổn định đo của các hỗn hợp dạng viên là tuyệt vời.

Cụ thể, được thấy rằng các hỗn hợp dạng viên theo các ví dụ từ 5 đến 7 mà chứa muối kim loại của axit béo cao hơn còn được cải thiện tính ổn định đo.

Dựa vào các kết quả được mô tả ở trên, được xác nhận rằng sáng chế là hữu ích.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hỗn hợp dạng viên gồm có:

viên làm từ chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng mà chứa nhựa polyeste tinh thể lỏng và chất độn vô cơ; và

bột mịn được tạo hình từ vật liệu hữu cơ,

trong đó viên này có chiều dài 2mm đến 4mm, trục chính là 2mm đến 4mm, và trục phụ là 2mm đến 3mm,

đường kính hạt trung bình theo thể tích của bột mịn là trong khoảng từ 10 μm đến 200 μm , và

lượng bột mịn là trong khoảng từ 10 ppm đến 2000 ppm tương ứng với tổng khối lượng của hỗn hợp dạng viên.

2. Hỗn hợp dạng viên theo điểm 1,

trong đó đường kính hạt trung bình theo thể tích của bột mịn là trong khoảng từ 30 μm đến 150 μm .

3. Hỗn hợp dạng viên theo điểm 1 hoặc điểm 2,

trong đó vật liệu hữu cơ chứa nhựa polyeste tinh thể lỏng và ít nhất một chất độn vô cơ được chọn từ nhóm bao gồm các sợi thủy tinh, hoạt thạch (talc), và mica, và

nhựa polyeste tinh thể lỏng có thành phần giống như nhựa polyeste tinh thể lỏng trong viên này hoặc thành phần khác với nhựa polyeste tinh thể lỏng trong viên này.

4. Hỗn hợp dạng viên theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3,

trong đó vật liệu hữu cơ là chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng, và

nhựa polyeste tinh thể lỏng có thành phần giống như nhựa polyeste tinh thể lỏng trong viên này hoặc thành phần khác với nhựa polyeste tinh thể lỏng trong viên này.

5. Hỗn hợp dạng viên theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4,

trong đó chất độn vô cơ là ít nhất một chất độn vô cơ được chọn từ nhóm

bao gồm các sợi thủy tinh, hoạt thạch (talc), và mica.

6. Hỗn hợp dạng viên theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 5,

trong đó lượng bột mịn là trong khoảng từ 10 ppm đến 1000 ppm tương ứng với tổng khối lượng của hỗn hợp dạng viên.

7. Hỗn hợp dạng viên theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 6,

trong đó viên bao gồm muối kim loại của axit béo cao hơn trong khoảng từ 20 ppm đến 1000 ppm tương ứng với tổng khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng và chất độn vô cơ.

8. Hỗn hợp dạng viên theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 7,

trong đó lượng chất độn vô cơ là trong khoảng từ 5 phần khối lượng đến 100 phần khối lượng tương ứng với 100 phần khối lượng của nhựa polyeste tinh thể lỏng.

9. Sản phẩm đúc phun được tạo hình từ hỗn hợp dạng viên theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.

10. Hỗn hợp dạng viên theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 8,

trong đó vật liệu hữu cơ là chế phẩm nhựa polyeste tinh thể lỏng, và

nhựa polyeste tinh thể lỏng có thành phần giống như nhựa polyeste tinh thể lỏng trong viên này.