



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

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

(11)



1-0043894

(51)^{2020.01} C08K 7/00; H01R 13/46; C08L 67/00

(13) B

(21) 1-2022-02302

(22) 20/10/2020

(86) PCT/JP2020/039381 20/10/2020

(87) WO 2021/085240 06/05/2021

(30) 2019-198970 31/10/2019 JP

(45) 25/03/2025 444

(43) 25/10/2022 415A

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

2-18-1, Konan, Minato-ku, Tokyo 1088280, Japan

(72) FUKATSU, Hiroki (JP); NAGAE, Akihiro (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) CHẾ PHẨM NHỰA VÀ BỘ NỐI

(21) 1-2022-02302

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa có độ chảy vượt trội, có trộn lẫn rất ít tạp chất, và có thể được sử dụng để sản xuất sản phẩm được đúc có độ cong vênh và/hoặc biến dạng rất nhỏ, và bộ nối được đúc từ chế phẩm nhựa này. Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa bao gồm (A) polyeste thơm hoàn toàn, (B) chất độn sợi và (C) chất độn dạng vảy, trong đó (A) chứa, là thành phần cấu tạo cơ bản, các đơn vị cấu tạo từ (I) đến (IV) sao cho, tính theo tất cả các đơn vị cấu tạo, hàm lượng của các đơn vị cấu tạo (I), (II), (III) và (IV) nằm trong khoảng % mol xác định tương ứng tính theo tất cả các đơn vị cấu tạo, và chênh lệch giữa hàm lượng của đơn vị cấu tạo (III) và hàm lượng của đơn vị cấu tạo (IV) bằng 0,150% mol hoặc thấp hơn; hàm lượng của (A) polyeste thơm hoàn toàn nằm trong khoảng từ 57,5 đến 80% khối lượng; hàm lượng của (B) nằm trong khoảng từ 1,5 đến 15% khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa; hàm lượng của (C) nằm trong khoảng từ 12,5 đến 35% khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa; tổng lượng của (B) và (C) nằm trong khoảng từ 20,0 đến 42,5% khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa; và độ dài sợi trung bình theo khối lượng của (B) nhỏ hơn 200 μm .

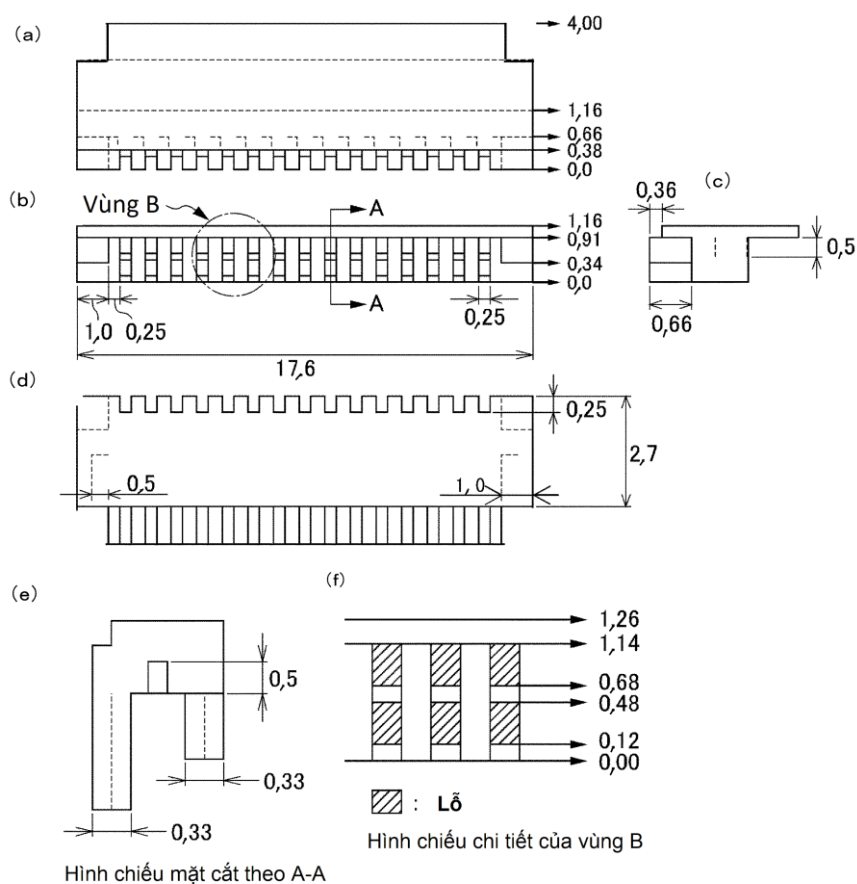


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa và bộ nối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Polyme dạng tinh thể lỏng như polyeste thơm hoàn toàn là nhựa dẻo nhiệt với độ chính xác về kích thước, độ chảy vượt trội, và các đặc tính tương tự. Bởi vì chúng có các đặc tính này, polyme dạng tinh thể lỏng đã được dùng làm vật liệu trong nhiều loại linh kiện điện tử khác nhau.

Cụ thể, với thiết bị điện tử trở nên ngày càng nhỏ và mỏng hơn trong những năm gần đây, có nhu cầu cần linh kiện điện tử (bộ nối và tương tự) cấu thành thiết bị điện tử phải có biên dạng thấp hơn và hẹp hơn về bước răng. Ví dụ, Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ bộ nối được đúc từ chế phẩm polyme dạng tinh thể lỏng được gia cố bởi mica và sợi thủy tinh. Bộ nối này được dùng làm bộ nối bảng với bảng (board-to-board), và làm bộ nối bảng mạch in mềm dẻo và các linh kiện tương tự được sử dụng để nối bảng mạch in mềm dẻo (FPC) và cáp dẹt mềm dẻo (FFC), trong đó sức cản nhiệt, độ chống cong vênh/biến dạng, độ chảy, độ ổn định về kích thước, và các đặc tính tương tự là cần thiết.

Danh sách tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2006-37061 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Polyeste thơm hoàn toàn đôi khi tạo ra chất thăng hoa trong phản ứng trùng hợp. Chất thăng hoa này được làm lắng và tích tụ trên vách trong và các bộ phận tương tự của bình trùng hợp, và chất thăng hoa đã được đa trùng ngưng, thoái biến, hoặc cacbon

hoá tại các vị trí này đôi khi có thể được trộn với polyme dưới dạng tạp chất. Tạp chất mà được trộn với polyme có thể gây nghẽn cống hoặc tương tự trong quá trình tạo khuôn phun ép. Ngoài ra, nếu tạp chất được cacbon hoá, thì có khả năng là chúng sẽ gây sai hỏng truyền dẫn ở các linh kiện điện tử được đúc từ chế phẩm nhựa. Cụ thể, khả năng mà sai hỏng truyền dẫn sẽ xảy ra trở nên cao hơn ở các linh kiện điện tử mà được chế tạo nhỏ và/hoặc mỏng.

Ngoài ra, chế phẩm nhựa có độ chảy vượt trội và tạo thành sản phẩm được đúc có độ cong vênh hoặc biến dạng rất nhỏ được tìm kiếm để sản xuất linh kiện điện tử nhỏ và mỏng.

Sáng chế giải quyết vấn đề này bằng cách tạo ra chế phẩm nhựa có độ chảy vượt trội, có trộn lẫn rất ít tạp chất, và có thể được sử dụng để sản xuất sản phẩm được đúc có độ cong vênh và/hoặc biến dạng rất nhỏ, và bộ nối được đúc từ chế phẩm nhựa này.

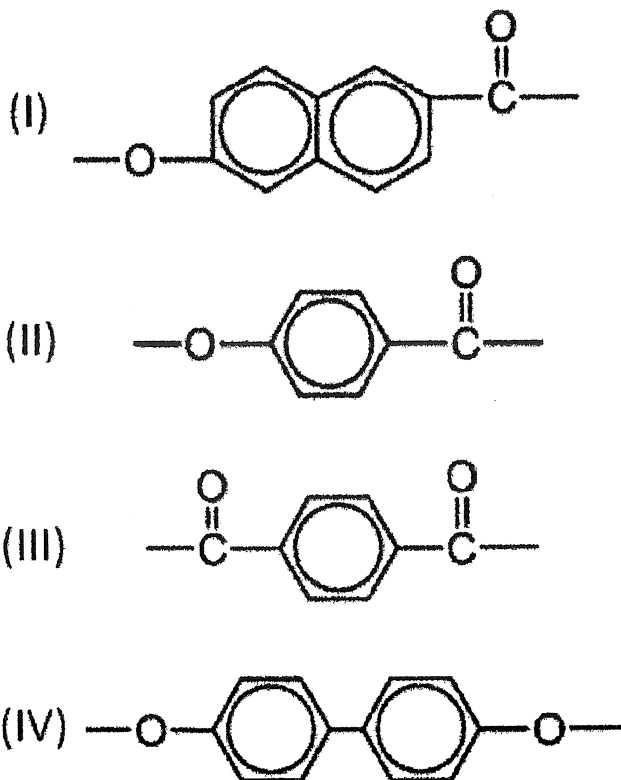
Giải pháp kỹ thuật

Sáng chế có các phương án dưới đây.

[1] Chế phẩm nhựa bao gồm (A) polyeste thơm hoàn toàn, (B) chất độn sợi và (C) chất độn dạng vảy, trong đó (A) polyeste thơm hoàn toàn chứa, là thành phần cấu tạo cơ bản, các đơn vị cấu tạo từ (I) đến (IV) được nêu dưới đây, sao cho, tính theo tất cả các đơn vị cấu tạo, hàm lượng của đơn vị cấu tạo (I) nằm trong khoảng từ 40 đến 75% mol, hàm lượng của đơn vị cấu tạo (II) nằm trong khoảng từ 0,5 đến 7,5% mol, hàm lượng của đơn vị cấu tạo (III) nằm trong khoảng từ 8,5 đến 30% mol, và hàm lượng của đơn vị cấu tạo (IV) nằm trong khoảng từ 8,5 đến 30% mol, và chênh lệch giữa hàm lượng của đơn vị cấu tạo (III) và hàm lượng của đơn vị cấu tạo (IV) bằng 0,150% mol hoặc thấp hơn; hàm lượng của (A) polyeste thơm hoàn toàn nằm trong khoảng từ 57,5 đến 80% khối lượng; hàm lượng của (B) chất độn sợi nằm trong khoảng từ 1,5 đến 15% khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa; hàm lượng của (C) chất độn dạng vảy nằm trong khoảng từ 12,5 đến 35% khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa; tổng lượng

của (B) chất độn sợi và (C) chất độn dạng vảy nằm trong khoảng từ 20,0 đến 42,5% khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa; và độ dài sợi trung bình theo khối lượng của (B) chất độn sợi nhỏ hơn 200 μm .

[Công thức hoá học 1]



[2] Chế phẩm nhựa theo mục [1], trong đó tổng hàm lượng của các đơn vị cấu tạo (I), (II), (III) và (IV) là 100% mol tính theo tất cả các đơn vị cấu tạo trong (A) polyeste thơm hoàn toàn.

[3] Chế phẩm nhựa theo mục [1] hoặc [2], trong đó (B) chất độn sợi bao gồm sợi thủy tinh nghiền.

[4] Chế phẩm nhựa theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [3], trong đó (C) chất độn dạng vảy bao gồm một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm talc và mica.

[5] Chế phẩm nhựa theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4], để sử dụng trong việc sản xuất bộ nối.

[6] Sử dụng chế phẩm nhựa theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4], để sản xuất bộ nối.

[7] Sản phẩm được đúc chứa chế phẩm nhựa theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4].

[8] Bộ nối chứa chế phẩm nhựa theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4], trong đó bộ nối này có độ dài sản phẩm đầy đủ nhỏ hơn 30 mm và độ cao sản phẩm nhỏ hơn 5 mm.

[9] Bộ nối theo mục [8], là bộ nối có biên dạng thấp, bước răng hẹp.

[10] Bộ nối theo mục [8] hoặc [9], trong đó khoảng cách bước răng bằng 0,5 mm hoặc nhỏ hơn; độ dài sản phẩm đầy đủ bằng 3,5 mm hoặc lớn hơn; độ cao sản phẩm bằng 4,0 mm hoặc nhỏ hơn; và bộ nối này là bộ nối có biên dạng thấp, bước răng hẹp là bộ nối bằng với bảng hoặc bộ nối bằng mạch in mềm dẻo.

Hiệu quả có thể đạt được của sáng chế

Sáng chế có thể tạo ra chế phẩm nhựa có độ chảy vượt trội, có trộn lẫn rất ít tạp chất, và có thể được sử dụng để sản xuất sản phẩm được đúc có độ cong vênh và/hoặc biến dạng rất nhỏ, và bộ nối được đúc từ chế phẩm nhựa này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa bộ nối FPC được đúc từ một ví dụ, trong đó (a) là hình chiếu đứng, (b) là hình chiếu bằng, (c) là hình chiếu cạnh, (d) là hình chiếu từ sau, (e) là hình chiếu mặt cắt theo A-A ở (b), và (f) là hình chiếu chi tiết của vùng B ở (b). Các số trong sơ đồ là theo đơn vị mm.

Fig.2 là sơ đồ minh họa vị trí đo (vòng tròn màu đen) theo các phép đo độ cong vênh của bộ nối FPC được thực hiện theo một ví dụ. Các số trong sơ đồ là theo đơn vị mm.

Fig.3 là sơ đồ giải thích minh hoạ hình dạng của khuôn được sử dụng để đánh giá độ ổn định đúc theo một ví dụ, trong đó (a) là hình chiếu bằng tổng thể, (b) là hình chiếu bằng biểu thị các kích thước của khuôn, (c) là hình chiếu cạnh biểu thị các kích thước của khuôn, và (d) là hình chiếu cạnh biểu thị kết cấu của khuôn. Các số trong sơ đồ là theo đơn vị mm. “PL” là các đường phân khuôn. “Cổng đường hầm” là cổng kiểu đường hầm trong khuôn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được làm rõ chi tiết. Sáng chế không bị giới hạn ở các phương án dưới đây và có thể được thực hiện bằng cách bổ sung các cải biến thích hợp trong phạm vi không làm hạn chế các hiệu quả của sáng chế.

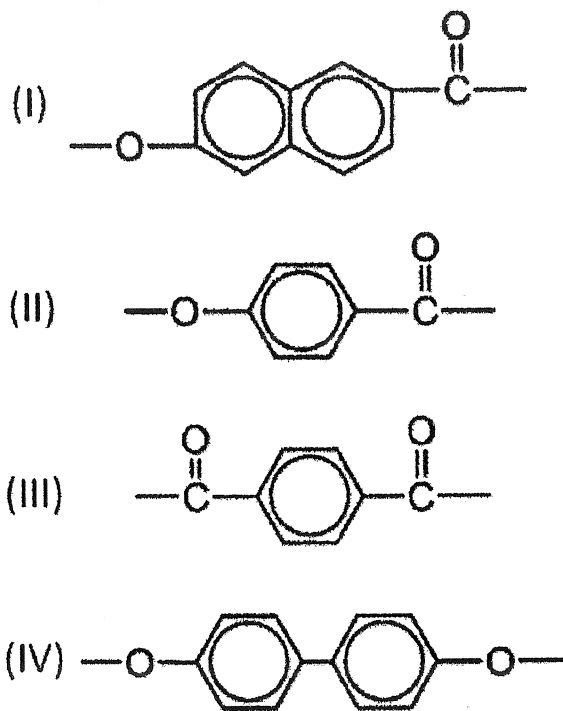
Chế phẩm nhựa

Chế phẩm nhựa bao gồm (A) polyeste thơm hoàn toàn, (B) chất độn sợi và (C) chất độn dạng vảy.

(A) Polyeste thơm hoàn toàn

Polyeste thơm hoàn toàn chứa các đơn vị cấu tạo từ (I) đến (IV) được nêu dưới đây là thành phần cấu tạo cơ bản. Do các đơn vị cấu tạo từ (I) đến (IV) dưới đây được chứa làm thành phần cấu tạo cơ bản, có thể tạo ra sản phẩm được đúc có sức cản nhiệt và độ bền cơ học (cụ thể là độ bền cơ học trong môi trường nhiệt độ cao) vượt trội được tìm kiếm ở linh kiện điện tử, và nhiệt độ nóng chảy có thể được hạ thấp đến nhiệt độ nóng chảy của mức cho phép thực hiện việc xử lý bằng máy xử lý nóng chảy đa dụng, do đó đạt được khả năng đúc vượt trội ngay cả trong các trường hợp đúc linh kiện điện tử nhỏ và/hoặc mỏng.

[Công thức hoá học 1]



Đơn vị cấu tạo (I) thu được từ axit 6-hydroxy-2-naphtic (sau đây còn được gọi là “HNA”). Polyeste thơm hoàn toàn bao gồm đơn vị cấu tạo (I) với lượng nằm trong khoảng từ 40 đến 75% mol tính theo tất cả các đơn vị cấu tạo. Nếu hàm lượng của đơn vị cấu tạo (I) thấp hơn 40% mol, thì nhiệt độ nóng chảy trở nên quá thấp và sức cản nhiệt trở nên không đủ. Nếu hàm lượng của đơn vị cấu tạo (I) vượt quá 75% mol, thì xảy ra quá trình hoá rắn tại thời điểm trùng hợp và không thể thu được polyme. Nhằm mục đích về sức cản nhiệt và khả năng trùng hợp, hàm lượng của đơn vị cấu tạo (I) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 40 đến 70% mol, tốt hơn nữa là từ 40 đến 65% mol, thậm chí tốt hơn là từ 40 đến 63% mol, còn tốt hơn nữa là từ 40 đến 62% mol, và đặc biệt tốt hơn là từ 40 đến 60% mol.

Đơn vị cấu tạo (II) thu được từ axit 4-hydroxybenzoic (sau đây còn được gọi là “HBA”). Polyeste thơm hoàn toàn bao gồm đơn vị cấu tạo (II) với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 7,5% mol tính theo tất cả các đơn vị cấu tạo. Nếu hàm lượng của đơn vị cấu tạo (II) thấp hơn 0,5% mol, thì xảy ra quá trình hoá rắn tại thời điểm trùng hợp và không thể xả polyme. Nếu hàm lượng của đơn vị cấu tạo (II) vượt quá 7,5% mol, thì nhiệt độ nóng chảy trở nên quá thấp và sức cản nhiệt trở nên không đủ. Nhằm mục đích

về sức cản nhiệt và khả năng trùng hợp, hàm lượng của đơn vị cấu tạo (II) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 7,0% mol, tốt hơn nữa là từ 1,0 đến 7,0% mol, thậm chí tốt hơn là từ 1,2 đến 7,0% mol, còn tốt hơn nữa là từ 1,5 đến 6,5% mol, và đặc biệt tốt hơn là từ 2,0 đến 6,0% mol.

Đơn vị cấu tạo (III) thu được từ axit 1,4-phenylendicarboxylic (sau đây còn được gọi là “TA”). Polyeste thơm hoàn toàn bao gồm đơn vị cấu tạo (III) với lượng nằm trong khoảng từ 8,5 đến 30% mol tính theo tất cả các đơn vị cấu tạo. Nếu hàm lượng của đơn vị cấu tạo (III) thấp hơn 8,5% mol hoặc cao hơn 30% mol, thì ít nhất một yếu tố trong số sức cản nhiệt và nhiệt độ nóng chảy thấp để hạ thấp nhiệt độ nóng chảy đến nhiệt độ cho phép xử lý bằng máy xử lý nóng chảy đa dụng có xu hướng trở nên không đủ. Nhằm mục đích thu được cả nhiệt độ nóng chảy thấp và sức cản nhiệt, hàm lượng của đơn vị cấu tạo (III) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 30% mol, tốt hơn nữa là từ 12 đến 28% mol, thậm chí tốt hơn nữa là từ 14 đến 28% mol, còn tốt hơn nữa là từ 15 đến 28% mol, và đặc biệt tốt hơn là từ 17 đến 27% mol.

Đơn vị cấu tạo (IV) thu được từ 4,4'-dihydroxybiphenyl (sau đây còn được gọi là “BP”). Polyeste thơm hoàn toàn bao gồm đơn vị cấu tạo (IV) với lượng nằm trong khoảng từ 8,5 đến 30% mol tính theo tất cả các đơn vị cấu tạo. Nếu hàm lượng của đơn vị cấu tạo (IV) thấp hơn 8,5% mol hoặc cao hơn 30% mol, ít nhất một yếu tố trong số sức cản nhiệt và nhiệt độ nóng chảy thấp có xu hướng trở nên không đủ. Nhằm mục đích thu được cả nhiệt độ nóng chảy thấp và sức cản nhiệt, hàm lượng của đơn vị cấu tạo (IV) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 30% mol, tốt hơn nữa là từ 12 đến 28% mol, thậm chí tốt hơn nữa là từ 14 đến 28% mol, còn tốt hơn nữa là từ 15 đến 28% mol, và đặc biệt tốt hơn là từ 17 đến 27% mol.

Trong polyeste thơm hoàn toàn, tổng hàm lượng của các đơn vị cấu tạo (I), (II), (III) và (IV) tốt hơn là 95% mol hoặc cao hơn tính theo tất cả các đơn vị cấu tạo trong polyeste thơm hoàn toàn. Bằng cách thiết lập tổng hàm lượng của các đơn vị cấu tạo (I),

(II), (III) và (IV) là 95% mol hoặc cao hơn, sức cản nhiệt, độ bền cơ học, và khả năng đúc vượt trội có thể được duy trì dễ dàng. Tổng hàm lượng của các đơn vị cấu tạo (I), (II), (III) và (IV) tốt hơn là 100% mol tính theo tất cả các đơn vị cấu tạo trong polyeste thơm hoàn toàn.

Trong polyeste thơm hoàn toàn, chênh lệch giữa hàm lượng của đơn vị cấu tạo (III) và hàm lượng của đơn vị cấu tạo (IV) bằng 0,150 % mol hoặc thấp hơn. Bằng cách thiết lập chênh lệch giữa hàm lượng của đơn vị cấu tạo (III) và hàm lượng của đơn vị cấu tạo (IV) là 0,150% mol hoặc thấp hơn, có thể ngăn chặn sự tạo ra chất thẳng hoa tại thời điểm phản ứng trùng hợp, qua đó cho phép giảm bớt sự trộn lẫn tạp chất vào chế phẩm nhựa. Trong polyeste thơm hoàn toàn theo sáng chế, chênh lệch giữa hàm lượng của đơn vị cấu tạo (III) và hàm lượng của đơn vị cấu tạo (IV) tốt hơn là bằng 0,145% mol hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là bằng 0,140% mol hoặc thấp hơn, thậm chí tốt hơn là bằng 0,135% mol hoặc thấp hơn, còn tốt hơn là bằng 0,130% mol hoặc thấp hơn, và đặc biệt tốt hơn là bằng 0,125% mol hoặc thấp hơn.

Về phương pháp thiết lập chênh lệch giữa hàm lượng của đơn vị cấu tạo (III) và hàm lượng của đơn vị cấu tạo (IV) là 0,150% mol hoặc thấp hơn, bên cạnh phương pháp điều chỉnh bằng các lượng trộn monome, có thể, ví dụ, nâng nhiệt độ trong phản ứng trùng hợp trong các bước tách biệt (ví dụ, bằng cách thay đổi tốc độ tăng nhiệt độ theo bước).

Ví dụ, theo một phương án, để thiết lập chênh lệch giữa hàm lượng của đơn vị cấu tạo (III) và hàm lượng của đơn vị cấu tạo (IV) là 0,150% mol hoặc thấp hơn, nhiệt độ trong phản ứng trùng hợp có thể được nâng lên theo bước từ 140°C đến 360°C.

Theo một phương án, nhiệt độ có thể được nâng lên bằng cách thay đổi tốc độ tăng nhiệt độ (ví dụ, bằng cách tăng tốc độ tăng nhiệt độ theo bước) trong các bước tách biệt giữa các khoảng từ 140°C đến 200°C, từ 200°C đến 270°C, và từ 270°C đến 360°C.

Theo một phương án, tốc độ tăng nhiệt độ từ 140°C đến 200°C có thể được thiết

lập là $0,4^{\circ}\text{C/phút}$ hoặc cao hơn và thấp hơn $0,8^{\circ}\text{C/phút}$. Tốc độ tăng nhiệt độ từ 200°C đến 270°C có thể được thiết lập là $0,8^{\circ}\text{C/phút}$ hoặc cao hơn và $1,2^{\circ}\text{C/phút}$ hoặc thấp hơn. Tốc độ tăng nhiệt độ từ 270°C đến 360°C có thể được thiết lập là $0,4^{\circ}\text{C/phút}$ hoặc cao hơn và $1,2^{\circ}\text{C/phút}$ hoặc thấp hơn.

Tiếp theo sẽ làm rõ các tính chất của polyeste thơm hoàn toàn. Polyeste thơm hoàn toàn thể hiện tính không đẳng hướng quang học khi bị nóng chảy. Việc thể hiện tính không đẳng hướng quang học khi bị nóng chảy có nghĩa là polyeste thơm hoàn toàn là polyme dạng tinh thể lỏng.

Theo một phương án của sáng chế, việc polyeste thơm hoàn toàn là polyme dạng tinh thể lỏng là tính chất rất cần thiết đối với polyeste thơm hoàn toàn để có cả tính ổn định nhiệt và khả năng xử lý. Mặc dù polyeste thơm hoàn toàn được cấu thành từ các đơn vị cấu tạo từ (I) đến (VI) bao gồm một số hợp chất không tạo thành pha nóng chảy không đẳng hướng phụ thuộc vào thành phần cấu tạo và sự phân bố thứ tự trên polyme, polyme được sử dụng theo một phương án của sáng chế được giới hạn ở polyeste thơm hoàn toàn thể hiện tính không đẳng hướng quang học khi bị nóng chảy.

Tính chất không đẳng hướng nóng chảy có thể được kiểm tra bằng phương pháp thử nghiệm phân cực được sử dụng phổ biến mà dùng máy phân cực chéo. Cụ thể hơn, tính không đẳng hướng nóng chảy có thể được kiểm tra bằng cách sử dụng kính hiển vi phân cực được sản xuất bởi Olympus bằng cách làm nóng chảy mẫu được đặt trên bề mặt nóng được sản xuất bởi Linkam và quan sát mẫu với độ phóng đại 150 lần trong môi trường nitơ. Polyme dạng tinh thể lỏng có tính không đẳng hướng quang học và sẽ truyền ánh sáng khi được đưa vào giữa các kính phân cực chéo. Nếu mẫu có tính không đẳng hướng quang học, thì tia phân cực sẽ được truyền qua, ví dụ, thậm chí trong trạng thái lỏng tinh nóng chảy.

Do độ nhớt của polyme dạng tinh thể lỏng nematic sẽ giảm đáng kể ở nhiệt độ nóng chảy hoặc nhiệt độ cao hơn, biểu hiện độ kết tinh lỏng ở nhiệt độ nóng chảy hoặc

hiệt độ cao hơn thường đóng vai trò làm thông tin chỉ thị về khả năng xử lý. Mặc dù nhiệt độ nóng chảy tốt hơn là cao nhất có thể nhằm mục đích về sức cản nhiệt, khi xem xét đến sự thoái biến nhiệt khi xử lý nóng chảy polyme, khả năng gia nhiệt của máy đúc, và các tính chất tương tự, nhiệt độ tham chiếu được ưu tiên đối với nhiệt độ nóng chảy là 380°C hoặc thấp hơn. Nhiệt độ nóng chảy tốt hơn nữa là từ 260 đến 370°C , và thậm chí tốt hơn nữa là từ 270 đến 370°C , và đặc biệt tốt hơn là từ 280 đến 360°C .

Độ nhớt nóng chảy của polyeste thơm hoàn toàn ở nhiệt độ cao hơn từ 10 đến 40°C so với nhiệt độ nóng chảy của polyeste thơm hoàn toàn và ở tốc độ chuyển dịch $1000/\text{giây}$ tốt hơn là $1000\text{ Pa}\cdot\text{s}$ hoặc thấp hơn. Nếu độ nhớt nóng chảy được đề cập ở trên là $1000\text{ Pa}\cdot\text{s}$ hoặc thấp hơn, thì độ chảy của chính polyeste thơm hoàn toàn hoặc chế phẩm chứa polyeste thơm hoàn toàn trong quá trình đúc có thể thu được dễ dàng hơn, và áp suất nạp đầy không có xu hướng trở nên quá mức. Độ nhớt nóng chảy được đề cập ở trên của polyeste thơm hoàn toàn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 4 đến $500\text{ Pa}\cdot\text{s}$, thậm chí tốt hơn nữa là từ 4 đến $250\text{ Pa}\cdot\text{s}$, và đặc biệt tốt hơn là từ 5 đến $100\text{ Pa}\cdot\text{s}$. Theo sáng chế, độ nhớt nóng chảy chỉ độ nhớt nóng chảy như được đo theo tiêu chuẩn ISO 11443.

Do polyeste thơm hoàn toàn được đề cập ở trên tạo ra rất ít chất thăng hoa trong quá trình trùng hợp nóng chảy, tạp chất mà được trộn với chế phẩm nhựa có thể được giảm bớt. Lượng chất thăng hoa trong quá trình trùng hợp nóng chảy có thể được đo từ thay đổi về khối lượng ở phần trên của lò phản ứng và trong cột hồi lưu được sử dụng để trùng hợp nóng chảy. Trong polyeste thơm hoàn toàn, lượng chất thăng hoa trong quá trình trùng hợp nóng chảy tốt hơn là bằng $2,3\%$ hoặc thấp hơn. Nếu lượng chất thăng hoa trong quá trình trùng hợp nóng chảy bằng $2,3\%$ hoặc thấp hơn, thì tạp chất được trộn với polyme có thể được giảm bớt. Lượng chất thăng hoa trong quá trình trùng hợp nóng chảy tốt hơn nữa là bằng $2,0\%$ hoặc thấp hơn, và tốt hơn nữa là bằng $1,9\%$ hoặc thấp hơn.

Tiếp theo sẽ làm rõ phương pháp sản xuất polyeste thơm hoàn toàn. Polyeste thơm hoàn toàn được sử dụng theo một phương án của sáng chế được trùng hợp bằng cách sử dụng phương pháp trùng hợp trực tiếp, phương pháp trao đổi este hoặc các phương pháp tương tự. Trong quá trình trùng hợp, sử dụng phương pháp trùng hợp nóng chảy, phương pháp trùng hợp dung dịch, phương pháp trùng hợp (xúc tác) bột nhão, phương pháp trùng hợp pha rắn hoặc các phương pháp tương tự, hoặc tổ hợp của hai hoặc nhiều hơn hai phương pháp trên. Tốt hơn nếu sử dụng phương pháp trùng hợp nóng chảy, hoặc tổ hợp của phương pháp trùng hợp nóng chảy và phương pháp trùng hợp pha rắn.

Các điều kiện của phản ứng trùng hợp không bị giới hạn cụ thể miễn là chúng là điều kiện trong đó quá trình trùng hợp các đơn vị cấu tạo được đề cập ở trên được tiến triển. Ví dụ, nhiệt độ phản ứng có thể nằm trong khoảng từ 200 đến 380°C và áp suất đạt được cuối cùng có thể nằm trong khoảng từ 0,1 đến 760 Torr (tức là từ 13 đến 101.080 Pa).

Theo một phương án, nhiệt độ trong phản ứng trùng hợp có thể được nâng lên để được tách thành các bước (được tách thành hai hoặc nhiều hơn hai bước, hoặc thành ba hoặc nhiều hơn ba bước) từ 140°C đến 360°C. Bằng cách nâng nhiệt độ trong phản ứng trùng hợp để được tách thành các bước từ 140°C đến 360°C, chênh lệch giữa hàm lượng của đơn vị cấu tạo (III) và hàm lượng của đơn vị cấu tạo (IV) trong polyeste thơm hoàn toàn thu được có thể được điều chỉnh dễ dàng đến mức 0,150% mol hoặc thấp hơn.

Theo một phương án, nhiệt độ có thể được nâng lên bằng cách thay đổi tốc độ tăng nhiệt độ để được tách thành các khoảng từ 140°C đến 200°C, từ 200°C đến 270°C, và từ 270°C đến 360°C.

Theo một phương án, tốc độ tăng nhiệt độ từ 140°C đến 200°C có thể được thiết lập là 0,4°C/phút hoặc cao hơn và thấp hơn 0,8°C/phút. Tốc độ tăng nhiệt độ từ 200°C đến 270°C có thể được thiết lập là 0,8°C/phút hoặc cao hơn và 1,2°C/phút hoặc thấp

hơn. Tốc độ tăng nhiệt độ từ 270°C đến 360°C có thể được thiết lập là 0,4°C/phút hoặc cao hơn và 1,2°C/phút hoặc thấp hơn.

Theo phương pháp sản xuất polyeste thơm hoàn toàn theo một phương án của sáng chế, lượng sử dụng (% mol) của axit 1,4-phenylendicarboxylic và lượng sử dụng (% mol) của 4,4'-dihydroxybiphenyl tốt hơn là bằng nhau nhằm mục đích thu được phân tử khối cao. Việc tạo ra chất trắng hoa trong quá trình sản xuất polyeste thơm hoàn toàn theo một phương án của sáng chế khiến cho xuất hiện chênh lệch về hàm lượng của các thành phần này.

Theo một phương án của sáng chế, trong quá trình trùng hợp, chất axyl hoá để cho monome được trùng hợp có thể được sử dụng, hoặc monome với đầu tận cùng hoạt hoá có thể được sử dụng làm dẫn xuất clorua axit. Các ví dụ về chất axyl hoá bao gồm anhydrit axit béo hoặc các chất tương tự, như anhydrit axetic.

Trong quá trình trùng hợp các chất ở trên, có thể sử dụng các chất xúc tác khác nhau, ví dụ đại diện của chúng bao gồm chất xúc tác gốc muối kim loại như kali axetat, magie axetat, thiếc axetat, tetrabutyl titanat, chì axetat, natri axetat, antimon trioxit, và tris(2,4-pentandionato)coban(III), và chất xúc tác gốc hợp chất hữu cơ như 1-metylimidazol và 4-dimetylaminopyridin.

Phản ứng có thể được khơi mào bằng cách nạp tất cả các monome nguyên liệu thô (axit 6-hydroxy-2-naphtoic, axit 4-hydroxybenzoic, axit 1,4-phenylendicarboxylic và 4,4'-dihydroxybiphenyl), chất axyl hoá, và chất xúc tác trong cùng bình phản ứng và khơi mào phản ứng (phương pháp một bước) hoặc bằng cách axyl hoá nhóm hydroxyl ở axit 6-hydroxy-2-naphtoic, axit 4-hydroxybenzoic, và 4,4'-dihydroxybiphenyl, sau đó gây ra phản ứng với nhóm carboxyl ở axit 1,4-phenylendicarboxylic (phương pháp hai bước).

Thực hiện trùng hợp nóng chảy bằng cách làm cho bên trong của hệ phản ứng đạt được nhiệt độ xác định, sau đó khơi mào giảm áp đến áp suất giảm xác định. Sau khi

mômen quay của máy khuấy đã đạt được giá trị xác định, cấp khí trơ, nâng áp suất từ trạng thái áp suất giảm, qua áp suất chuẩn, và đến trạng thái gia áp xác định, sau đó xả polyeste thơm hoàn toàn khỏi hệ phản ứng.

Với polyeste thơm hoàn toàn được tạo ra bằng phương pháp trùng hợp được đề cập ở trên, phân tử khối có thể được tăng bằng cách trùng hợp pha rắn thêm nhờ gia nhiệt trong khí trơ ở áp suất chuẩn hoặc ở áp suất giảm.

Hàm lượng của polyeste thơm hoàn toàn nằm trong khoảng từ 57,5 đến 80% khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa. Bằng cách thiết lập hàm lượng của polyeste thơm hoàn toàn nằm trong khoảng từ 57,5 đến 80,0% khối lượng, độ chảy, độ cứng, độ bền cơ học, sức cản nhiệt, trở lực hoá học, tính chất điện vượt trội, và các tính chất tương tự của nhựa tinh thể lỏng có thể thu được đầy đủ. Hàm lượng của polyeste thơm hoàn toàn trong chế phẩm nhựa tốt hơn là nằm trong khoảng 57,5 đến 77,5% khối lượng, và tốt hơn nữa là từ 59,7 đến 77,2% khối lượng nhằm mục đích về sức cản nhiệt, độ cứng cao, và độ chảy cao.

(B) Chất độn sợi

Chế phẩm nhựa bao gồm chất độn sợi. Do chất độn sợi được bao gồm, có thể tạo ra sản phẩm được đúc có độ cứng ở nhiệt độ cao vượt trội và chống cong vênh và biến dạng. Chất độn sợi không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ bao gồm sợi thủy tinh, sợi thủy tinh nghiền, sợi cacbon, sợi amian, sợi silic oxit, sợi silic oxit/alumin, sợi ziricon oxit, sợi bo nitrua, sợi silic nitrua, sợi bo, râu kali titanat, râu canxi silicat (volastonit), và các chất tương tự. Chất độn sợi tốt hơn nếu bao gồm một hoặc nhiều chất độn được chọn từ trong số sợi thủy tinh nghiền và râu canxi silicat (volastonit), và tốt hơn nữa nếu bao gồm sợi thủy tinh nghiền có khả năng cải thiện độ cứng ở nhiệt độ cao của sản phẩm được đúc thu được từ chế phẩm nhựa.

Độ dài sợi trung bình theo khối lượng của chất độn sợi bằng 200 μm hoặc nhỏ hơn. Do độ dài sợi trung bình theo khối lượng của chất độn sợi nhỏ hơn 200 μm , có thể

thu được cả độ chảy cao của chế phẩm nhựa và độ chống cong vênh và biến dạng của sản phẩm được đúc. Độ dài sợi trung bình theo khối lượng của chất độn sợi tốt hơn là không lớn hơn hoặc bằng 200 μm bởi vì, trong trường hợp đó, độ chảy có thể được giảm bớt, khiến cho khó tạo ra sản phẩm được đúc mà có thể được sử dụng làm thiết bị điện tử nhỏ hoặc mỏng.

Độ dài sợi trung bình theo khối lượng của chất độn sợi tốt hơn là bằng 170 μm hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là bằng 150 μm hoặc nhỏ hơn. Giới hạn dưới của độ dài sợi trung bình theo khối lượng không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là 50 μm hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 70 μm hoặc lớn hơn. Tốt hơn nếu độ dài sợi trung bình theo khối lượng được đề cập ở trên là 50 μm hoặc lớn hơn bởi vì, trong trường hợp đó, độ cứng ở nhiệt độ cao của sản phẩm được đúc mà được đúc từ chế phẩm nhựa có xu hướng đủ.

Theo sáng chế, độ dài sợi trung bình theo khối lượng của chất độn sợi được đo bằng cách nung nóng chế phẩm nhựa nhờ gia nhiệt ở 600°C trong 2 giờ để thu được cặn nung nóng, chuyển ảnh hiển vi lập thể chụp một trăm chất độn sợi trong cặn nung nóng từ máy ảnh CCD sang PC, và đo độ dài bằng kỹ thuật xử lý ảnh sử dụng thiết bị đo ảnh. Độ dài sợi trung bình theo khối lượng là giá trị trung bình của các giá trị đo khi quy trình này được lặp lại mười lần để đo xấp xỉ một nghìn chất độn sợi.

Đường kính sợi của chất độn sợi không bị giới hạn cụ thể, và nhìn chung, có thể sử dụng chất độn có đường kính sợi xấp xỉ 5 đến 15 μm . Các chất độn sợi này có thể được sử dụng dưới dạng loại duy nhất riêng lẻ hoặc dưới dạng tổ hợp của hai hoặc nhiều hơn hai loại. Đường kính sợi là giá trị trung bình của các giá trị thu được bằng cách quan sát chất độn sợi bằng kính hiển vi điện tử quét và đo đường kính sợi của một trăm chất độn sợi.

Hàm lượng của chất độn sợi nằm trong khoảng từ 1,5 đến 15 % khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa. Hàm lượng của chất độn sợi tốt hơn là không thấp hơn

1,5% khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa bởi vì, trong trường hợp đó, nhiệt độ biến dạng dưới tải trọng của sản phẩm được đúc như bộ nổi thu được từ chế phẩm nhựa sẽ thấp và độ cứng ở nhiệt độ cao sẽ không đủ. Hàm lượng của chất độn sợi tốt hơn là không cao hơn 15% khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa bởi vì, trong trường hợp đó, độ chảy của chế phẩm trở nên kém hơn và có nguy cơ là sản phẩm được đúc có thể trở nên cong vênh và biến dạng nhiều.

Hàm lượng của chất độn sợi tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 15% khối lượng, tốt hơn nữa là 2,5 đến 15% khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là từ 3 đến 15% khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa.

(C) Chất độn dạng vảy

Chế phẩm nhựa bao gồm chất độn dạng vảy. Nhờ bao gồm chất độn dạng vảy, có thể thu được sản phẩm được đúc chống cong vênh và biến dạng. Ví dụ về chất độn dạng vảy bao gồm talc, mica, vảy thủy tinh, các loại khác nhau của phoi kim loại, và các dạng tương tự. Chế phẩm nhựa tốt hơn nếu bao gồm một hoặc nhiều chất độn dạng vảy được chọn từ trong số talc và mica, và tốt hơn nữa nếu bao gồm talc, do có thể chống cong vênh và biến dạng sản phẩm được đúc thu được từ chế phẩm nhựa mà không làm độ chảy của chế phẩm nhựa kém đi.

Cỡ hạt trung bình của chất độn dạng vảy không bị giới hạn cụ thể, mặc dù mong muốn kích cỡ nhỏ hơn khi xem xét độ chảy ở các phần mỏng. Tuy nhiên, kích cỡ nhất định phải được duy trì để giảm bớt độ cong vênh và biến dạng của sản phẩm được đúc, như bộ nổi, thu được từ chế phẩm nhựa. Cụ thể, cỡ hạt trung bình tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 100 μm , và tốt hơn nữa là từ 5 đến 50 μm . Cỡ hạt trung bình chỉ cỡ hạt trung bình tích lũy dựa theo thể tích (D50) được đo bằng phương pháp nhiễu xạ laze.

Các chất độn dạng vảy có thể được sử dụng dưới dạng một loại riêng lẻ hoặc dưới dạng tổ hợp của hai hoặc nhiều hơn hai loại.

Talc

Về talc, loại mà tính theo toàn bộ hàm lượng chất rắn của talc, thì tổng hàm lượng của Fe_2O_3 , Al_2O_3 , và CaO bằng 2,5% khối lượng hoặc thấp hơn, tổng hàm lượng của Fe_2O_3 và Al_2O_3 cao hơn 1,0% khối lượng và 2,0% khối lượng hoặc thấp hơn, và hàm lượng của CaO thấp hơn 0,5% khối lượng được ưu tiên. Mặt khác, talc có thể chứa, ngoài SiO_2 và MgO , là các thành phần chính của nó, ít nhất một trong số Fe_2O_3 , Al_2O_3 , và CaO , và các thành phần tương ứng có thể được chứa theo khoảng hàm lượng được đề cập ở trên.

Trong talc được đề cập ở trên, nếu tổng hàm lượng của Fe_2O_3 , Al_2O_3 , và CaO bằng 2,5% khối lượng hoặc thấp hơn, thì khả năng đúc của chế phẩm nhựa và sức cản nhiệt của sản phẩm được đúc như bộ nổi được đúc từ chế phẩm nhựa không có xu hướng trở nên kém hơn. Tổng hàm lượng của Fe_2O_3 , Al_2O_3 , và CaO tốt hơn là bằng 1,0% khối lượng hoặc cao hơn và bằng 2,0% khối lượng hoặc thấp hơn.

Trong số các loại được đề cập ở trên của talc, dễ dàng có sẵn talc trong đó tổng hàm lượng của Fe_2O_3 và Al_2O_3 cao hơn 1,0% khối lượng. Ngoài ra, trong talc được đề cập ở trên, nếu tổng hàm lượng của Fe_2O_3 và Al_2O_3 bằng 2,0% khối lượng hoặc thấp hơn, thì khả năng đúc của chế phẩm nhựa và sức cản nhiệt của sản phẩm được đúc như bộ nổi được đúc từ chế phẩm nhựa không có khả năng trở nên kém hơn. Tổng hàm lượng của Fe_2O_3 và Al_2O_3 tốt hơn là cao hơn 1,0% khối lượng và bằng 1,7% khối lượng hoặc thấp hơn.

Trong talc được đề cập ở trên, nếu hàm lượng CaO thấp hơn 0,5% khối lượng, thì khả năng đúc của chế phẩm nhựa và sức cản nhiệt của sản phẩm được đúc như bộ nổi được đúc từ chế phẩm nhựa không có khả năng trở nên kém hơn. Hàm lượng CaO tốt hơn là bằng 0,01% khối lượng hoặc cao hơn và bằng 0,4% khối lượng hoặc thấp hơn.

Cỡ hạt trung bình tích lũy dựa theo thể tích (D50) của talc, được đo bằng phương pháp nhiễu xạ laze, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 4,0 đến 20,0 μm , tốt hơn nữa là từ

10 đến 18 μm , nhằm mục đích ngăn cong vênh và biến dạng sản phẩm được đúc và duy trì độ chảy của chế phẩm nhựa.

Mica

Mica là khoáng chất silicat nghiền bao gồm nhôm, kali, magie, natri, sắt, hoặc các chất tương tự. Ví dụ về mica bao gồm mica trắng, mica vàng, mica đen, mica tổng hợp, và các dạng tương tự, trong số đó mica trắng được ưu tiên nhờ có màu thích hợp và có sẵn với chi phí thấp.

Về phương pháp nghiền nhỏ khoáng chất để sản xuất mica, phương pháp nghiền ướt và phương pháp nghiền khô đã biết. Phương pháp nghiền ướt là phương pháp bao gồm bước nghiền thô mica thô trong máy nghiền khô, sau đó thêm nước và nghiền mica một cách hoàn toàn bằng cách nghiền ướt ở trạng thái sệt, và sau đó khử nước và sấy khô mica. So với phương pháp nghiền ướt, phương pháp nghiền khô là phương pháp ít tốn kém hơn và được sử dụng phổ biến hơn. Tuy nhiên, bằng cách sử dụng phương pháp nghiền ướt, khoáng chất có thể được nghiền mỏng và mịn dễ dàng. Việc sử dụng chất được nghiền mỏng và mịn được ưu tiên bởi nguyên nhân là có thể thu được mica có cỡ hạt trung bình và độ dày ưu tiên được đề cập dưới đây. Do đó, ưu tiên sử dụng mica được tạo ra bởi phương pháp nghiền ướt.

Theo phương pháp nghiền ướt, bước phân tán chất nghiền trong nước là cần thiết, và chất keo tụ/kết tủa và/hoặc chất trợ kết tủa thường được thêm vào chất nghiền để nâng hiệu suất phân tán của chất nghiền. Ví dụ về chất keo tụ/kết tủa và chất trợ kết tủa bao gồm nhôm polyclorua, nhôm sulfat, sắt(II) sulfat, sắt(III) sulfat, đồng(I) clorua, sắt polysulfat, sắt(III) polyclorua, chất keo tụ polyme vô cơ sắt-silic oxit, chất keo tụ polyme vô cơ sắt(III) clorua-silic oxit, vôi tôi ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), xút (NaOH), soda nung (Na_2CO_3), và các chất tương tự. Các chất keo tụ/kết tủa và chất trợ kết tủa này có độ pH kiềm hoặc axit.

Mica tốt hơn là thuộc loại trong đó chất keo tụ/kết tủa và/hoặc chất trợ kết tủa

không được sử dụng trong quá trình nghiền ướt. Nếu mica không được xử lý bằng chất keo tụ/kết tủa và/hoặc chất trợ kết tủa được sử dụng, thì polyme sẽ không dễ phân hủy trong chế phẩm nhựa và không có khả năng xảy ra sự tạo ra lượng khí lớn, giảm phân tử khối của polyme, và tương tự. Do đó, đặc tính của sản phẩm được đúc như bộ nổi thu được có thể được duy trì thuận lợi hơn một cách dễ dàng.

Mica tốt hơn nếu có cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 10 đến 100 μm như được đo bằng phương pháp nhiễu xạ laze Microtrac, và mica có cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 20 đến 80 μm được ưu tiên đặc biệt. Cỡ hạt trung bình của mica tốt hơn là bằng 10 μm hoặc lớn hơn bởi vì, trong trường hợp đó, hiệu quả cải thiện độ cứng ở sản phẩm được đúc có xu hướng đủ. Cỡ hạt trung bình của mica tốt hơn là bằng 100 μm hoặc nhỏ hơn bởi vì, trong trường hợp đó, việc cải thiện độ cứng của sản phẩm được đúc có xu hướng đủ, và độ bền mỏi hàn cũng có xu hướng đủ. Ngoài ra, nếu cỡ hạt trung bình của mica bằng 100 μm hoặc nhỏ hơn, thì dễ dàng thu được độ chảy đủ để đúc bộ nổi hoặc các bộ phận tương tự.

Độ dày của mica tốt hơn là độ dày sao cho độ dày trung bình, khi một trăm hạt được đo trong thực tế bằng cách quan sát trên kính hiển vi điện tử, nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1 μm , và đặc biệt tốt hơn là từ 0,03 đến 0,3 μm . Độ dày trung bình của mica tốt hơn là bằng 0,01 μm hoặc lớn hơn bởi vì, trong trường hợp đó, mica khó bị đứt trong quá trình xử lý nóng chảy chế phẩm nhựa để có khả năng là độ cứng của sản phẩm được đúc sẽ có xu hướng cải thiện. Độ dày của mica tốt hơn là bằng 1 μm hoặc nhỏ hơn bởi vì, trong trường hợp đó, hiệu quả cải thiện độ cứng của sản phẩm được đúc có xu hướng đủ.

Mica có thể được xử lý bề mặt bằng chất kết hợp silan hoặc các chất tương tự, và/hoặc có thể được tạo ra ở dạng hạt bằng cách tạo hạt với chất kết dính.

Hàm lượng của chất độn dạng vảy nằm trong khoảng từ 12,5 đến 35 % khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa. Hàm lượng của chất độn dạng vảy tốt hơn là không

thấp hơn 12,5% khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa bởi vì, trong trường hợp đó, độ chống cong vênh và biến dạng của sản phẩm được đúc thu được từ chế phẩm nhựa là không đủ. Hàm lượng của chất độn dạng vảy tốt hơn là không cao hơn 35% khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa bởi vì, trong trường hợp đó, độ chảy của chế phẩm nhựa trở nên kém hơn và có khả năng là chế phẩm nhựa sẽ trở nên khó đúc.

Hàm lượng của chất độn dạng vảy tốt hơn là nằm trong khoảng từ 15 đến 35% khối lượng, tốt hơn nữa là từ 16 đến 33% khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là từ 17,5 đến 32% khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa.

Tổng lượng của chất độn sợi và chất độn dạng vảy

Trong chế phẩm nhựa, tổng lượng của chất độn sợi và chất độn dạng vảy nằm trong khoảng từ 20 đến 42,5 % khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa. Tổng khối lượng được đề cập ở trên tốt hơn là không thấp hơn 20% khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa bởi vì, trong trường hợp đó, sản phẩm được đúc như bộ nổi thu được từ chế phẩm nhựa sẽ có nhiệt độ biến dạng dưới tải trọng thấp, sẽ có độ cứng ở nhiệt độ cao không đủ, và có nguy cơ là độ cong vênh và biến dạng sẽ trở nên lớn. Tổng khối lượng được đề cập ở trên tốt hơn là không cao hơn 42,5% khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa bởi vì, trong trường hợp đó, độ chảy của chế phẩm nhựa trở nên kém hơn và khả năng đúc khi tạo ra sản phẩm được đúc nhỏ và mỏng như bộ nổi biên dạng thấp, bước răng hẹp được giảm bớt. Tổng lượng được đề cập ở trên, tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 40% khối lượng, tốt hơn nữa là từ 20 đến 35,5% khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là từ 22,5 đến 35% khối lượng.

Chất tháo khuôn

Chất tháo khuôn tốt hơn là được trộn vào chế phẩm nhựa. Chất tháo khuôn không bị giới hạn cụ thể miễn là thường có sẵn. Các ví dụ bao gồm este của axit béo, muối kim loại của axit béo, amit của axit béo, polyolefin có phân tử khối thấp, và tương tự, và este của axit béo của pentaerythritol (ví dụ, pentaerythritol tetrastearat) được ưu tiên.

Lượng trộn của chất tháo khuôn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 3% khối lượng trong chế phẩm nhựa. Nếu lượng trộn của chất tháo khuôn bằng 0,1% khối lượng hoặc cao hơn, thì các tính chất tháo khuôn tại thời điểm đúc được cải thiện và dễ thu được sản phẩm được đúc có độ cong vênh và/hoặc biến dạng rất nhỏ. Nếu lượng trộn của chất tháo khuôn bằng 3% khối lượng hoặc thấp hơn, thì có xu hướng giảm bớt chất lỏng khuôn (tức là chất lỏng trên khuôn trong quá trình đúc; sau đây con được gọi là “MD”). Lượng trộn của chất tháo khuôn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1% khối lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là từ 0,1 đến 0,5% khối lượng.

Các thành phần khác

Bên cạnh các thành phần được đề cập ở trên, có thể trộn, vào chế phẩm nhựa, lượng 5% khối lượng hoặc thấp hơn của một hoặc nhiều chất tạo mầm, muối than, chất tạo màu như chất tạo màu dính kết vô cơ, chất chống oxy hoá, chất ổn định, chất dẻo hoá, chất làm chậm cháy, và chất độn vô cơ đã biết khác các thành phần (B) và (C) được đề cập ở trên.

Ngoài ra, có thể trộn, vào chế phẩm nhựa, lượng 7% khối lượng hoặc thấp hơn, hoặc 5% khối lượng hoặc thấp hơn, tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa, của nhựa tinh thể lỏng khác polyeste thơm hoàn toàn được đề cập ở trên, hoặc các nhựa dẻo nhiệt khác như nhựa polyphenylen sulfua, nhựa polysulfon, nhựa polyetesulfon, nhựa polyete ete keton, nhựa polyarylsulfon, nhựa polyimit dẻo nhiệt, nhựa uretan dẻo nhiệt, nhựa polyamino-bis-maleimit, nhựa polyamit-imit, và nhựa polyeteimit.

Chế phẩm nhựa

Trong chế phẩm nhựa theo phương án của sáng chế được mô tả ở trên, có trộn lẫn rất ít tạp chất có nguồn gốc từ chất thăng hoa trong quá trình trùng hợp. Sự có mặt hoặc không có mặt tạp chất được trộn trong chế phẩm nhựa có thể được đánh giá bằng cách chiếu ánh sáng ngược trắng lên trên màng (0,5 g/tám, độ dày màng 100 μm) được tạo ra từ chế phẩm nhựa sử dụng máy ép nóng, và quan sát số lượng tạp chất bằng cách

sử dụng kính lúp. Chế phẩm nhựa trong đó đã hạn chế sự trộn lẫn tạp chất có thể ngăn nghẽn cổng trong quá trình đúc phun, do đó tạo ra độ ổn định đúc vượt trội, và có thể hạn chế sự trộn lẫn tạp chất trong sản phẩm được đúc thu được. Kết quả là có thể hạn chế sai hỏng truyền dẫn trong các linh kiện điện tử được tạo ra từ chế phẩm nhựa.

Chế phẩm nhựa theo phương án của sáng chế được mô tả ở trên có độ chảy vượt trội, do đó không có xu hướng vượt quá áp suất nạp đầy thấp nhất trong quá trình đúc, cho phép đúc một cách thuận tiện các chi tiết hoặc bộ phận tương tự mà nhỏ và có hình dạng phức tạp, như bộ nối, đặc biệt là bộ nối biên dạng thấp, bước răng hẹp. Mức độ của độ chảy được đánh giá bằng áp suất nạp đầy thấp nhất của bộ nối. Tức là áp suất nạp đầy phun thấp nhất mà qua đó có thể thu được sản phẩm được đúc mong muốn khi đúc phun bộ nối FPC được minh hoạ trên Fig.1 được nhận biết là áp suất nạp đầy thấp nhất. Áp suất nạp đầy thấp nhất càng thấp thì độ chảy được đánh giá càng tốt.

Chế phẩm nhựa tốt hơn là chế phẩm nhựa sao cho độ nhớt nóng chảy của chế phẩm nhựa, như được đo theo tiêu chuẩn ISO 11443 ở nhiệt độ cao hơn từ 10 đến 30°C so với nhiệt độ nóng chảy của polyeste thơm hoàn toàn và với tốc độ dịch chuyển 1000/giây, bằng 1×10^5 Pa·s hoặc thấp hơn (tốt hơn nữa là bằng 5 Pa·s hoặc cao hơn và 1×10^2 Pa·s hoặc thấp hơn), nhằm mục đích đảm bảo độ chảy của chế phẩm nhựa và giữ cho áp suất nạp đầy không trở nên quá mức khi đúc bộ nối, đặc biệt là bộ nối biên dạng thấp, bước răng hẹp.

Chế phẩm nhựa theo sáng chế được mô tả ở trên chứa polyeste thơm hoàn toàn và do đó có sức cản nhiệt vượt trội. Ví dụ về chỉ số biểu diễn sức cản nhiệt của chế phẩm nhựa là nhiệt độ biến dạng dưới tải trọng (sau đây còn được gọi là “DTUL”). DTUL tốt hơn là 260°C hoặc cao hơn bởi vì, trong trường hợp đó, sức cản nhiệt có xu hướng cao hơn. DTUL có thể được đo theo tiêu chuẩn ISO 75-1, 2. Nhằm mục đích thu được cả nhiệt độ nóng chảy thấp và sức cản nhiệt, DTUL của chế phẩm nhựa tốt hơn là 265°C hoặc cao hơn và 310°C hoặc thấp hơn, và tốt hơn nữa là 267°C hoặc cao hơn và 300°C

hoặc thấp hơn.

Chế phẩm nhựa tốt hơn nếu có độ bền uốn bằng 160 MPa hoặc cao hơn trong thử nghiệm uốn, theo tiêu chuẩn ASTM D790, được thực hiện trên sản phẩm được đúc có độ dày 0,8 mm được đúc từ chế phẩm nhựa.

Chế phẩm nhựa tốt hơn nếu có độ biến dạng uốn khi đứt bằng 2,4% hoặc cao hơn trong thử nghiệm uốn, theo tiêu chuẩn ASTM D790, được thực hiện trên sản phẩm được đúc có độ dày 0,8 mm được đúc từ chế phẩm nhựa.

Chế phẩm nhựa tốt hơn nếu có môđun uốn đàn hồi bằng 12.000 MPa hoặc cao hơn trong thử nghiệm uốn, theo tiêu chuẩn ASTM D790, được thực hiện trên sản phẩm được đúc có độ dày 0,8 mm được đúc từ chế phẩm nhựa.

Phương pháp sản xuất chế phẩm nhựa

Phương pháp sản xuất chế phẩm nhựa không bị giới hạn cụ thể miễn là các thành phần của chế phẩm nhựa có thể được trộn đều, và có thể được chọn thích hợp trong số các phương pháp sản xuất đã biết thông thường dùng cho chế phẩm nhựa. Ví dụ, phương pháp này có thể bao gồm bước sử dụng thiết bị khuấy trộn nóng chảy, như máy ép đùn một trục vít hoặc hai trục vít, để khuấy trộn nóng chảy và ép đùn các thành phần tương ứng, và sau đó xử lý chế phẩm nhựa thu được thành dạng mong muốn như bột, vảy, hoặc hạt.

Ứng dụng

Chế phẩm nhựa theo một phương án của sáng chế có độ chảy vượt trội và trộn lẫn rất ít tạp chất, và có thể tạo ra sản phẩm được đúc có độ cong vênh và/hoặc biến dạng rất nhỏ. Do đó, chế phẩm nhựa có thể được sử dụng thuận tiện để tạo ra bộ nối, khe cắm CPU, bộ phận chuyển mạch role, cuộn cảm, bộ phát động, hộp lọc giảm tiếng ồn, bảng mạch điện, con lăn cố định nhiệt trong thiết bị OA, hoặc các bộ phận tương tự. Chế phẩm nhựa có độ chảy vượt trội và có thể hạn chế xảy ra sai hỏng truyền dẫn do

trộn lẫn tạp chất, và do đó có thể được sử dụng thuận tiện, cụ thể là để tạo ra bộ nối như bộ nối biên dạng thấp, bước răng hẹp. Ví dụ, nó có thể được sử dụng thuận tiện để tạo ra bộ nối biên dạng thấp, bước răng hẹp có độ dài sản phẩm đầy đủ nhỏ hơn 30 mm và độ cao sản phẩm nhỏ hơn 5 mm.

Sản phẩm được đúc

Sản phẩm được đúc theo một phương án của sáng chế được đúc từ chế phẩm nhựa theo phương án của sáng chế được mô tả ở trên, và bao gồm chế phẩm nhựa được mô tả ở trên. Do sản phẩm được đúc được tạo ra từ chế phẩm nhựa, có thể thu được sản phẩm được đúc có trộn lẫn rất ít tạp chất và có độ cong vênh và/hoặc biến dạng rất nhỏ.

Bộ nối

Bộ nối theo một phương án của sáng chế được đúc từ chế phẩm nhựa theo phương án của sáng chế được mô tả ở trên, và bao gồm chế phẩm nhựa được mô tả ở trên. Do bộ nối được tạo ra từ chế phẩm nhựa, có thể thu được bộ nối có trộn lẫn rất ít tạp chất và độ cong vênh và/hoặc biến dạng rất nhỏ. Do có trộn lẫn rất ít tạp chất, có thể ngăn ngừa sai hỏng truyền dẫn.

Ví dụ, bộ nối có thể có độ dài sản phẩm đầy đủ nhỏ hơn 30 mm và tốt hơn là 20 mm hoặc nhỏ hơn, độ rộng sản phẩm nhỏ hơn 3 mm và tốt hơn là nhỏ hơn 2 mm, và độ cao sản phẩm nhỏ hơn 5 mm và tốt hơn là nhỏ hơn 4,5 mm. Loại bộ nối có độ dài sản phẩm đầy đủ nhỏ hơn 30 mm và độ cao sản phẩm nhỏ hơn 5 mm không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ, có thể là bộ nối biên dạng thấp, bước răng hẹp, bộ nối đồng trục, bộ nối microSIM, bộ nối microSD, hoặc các dạng tương tự.

Trong số chúng, bộ nối biên dạng thấp, bước răng hẹp được ưu tiên. “Bộ nối biên dạng thấp, bước răng hẹp” là bộ nối được tạo ra với biên dạng thấp và bước răng hẹp. Bộ nối biên dạng thấp, bước răng hẹp không bị giới hạn cụ thể và có thể, ví dụ, là bộ nối bảng với bảng (còn được biết đến là “bộ nối BtoB”), bộ nối bảng mạch in mềm dẻo

(được sử dụng để nối bảng mạch in mềm dẻo (FPC) và cáp dệt mềm dẻo (FFC), và còn được biết đến là “bộ nối FPC”), hoặc các dạng tương tự. Trong số các bộ nối ở trên, bộ nối biên dạng thấp, bước răng hẹp mà là bộ nối bảng với bảng hoặc bộ nối bảng mạch in mềm dẻo, và có khoảng cách bước răng bằng 0,5 mm hoặc nhỏ hơn, độ dài sản phẩm đầy đủ bằng 3,5 mm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 30 mm, và độ cao sản phẩm bằng 4,0 mm hoặc nhỏ hơn được ưu tiên.

Phương pháp đúc để thu được bộ nối không bị giới hạn cụ thể, và để ngăn biến dạng hoặc các tình trạng tương tự ở bộ nối thu được, điều kiện đúc mà không để lại ứng suất trong dư được ưu tiên lựa chọn. Để làm cho áp suất nạp đầy thấp hơn và làm cho ứng suất trong dư trong bộ nối thu được thấp hơn, nhiệt độ xi lanh của máy đúc tốt hơn là nhiệt độ bằng hoặc cao hơn nhiệt độ nóng chảy của polyeste thơm hoàn toàn.

Nhiệt độ khuôn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 70 đến 100°C. Nếu nhiệt độ khuôn là từ 70 đến 100°C, thì có thể ngăn không cho sai hỏng dòng chảy xảy ra trong khuôn chứa đầy chế phẩm nhựa, và cũng có thể ngăn sự tạo thành nhanh. Về tốc độ phun, cần thực hiện đúc ở tốc độ 150 mm/giây hoặc cao hơn. Nếu tốc độ phun bằng 150 mm/giây hoặc cao hơn, thì có thể ngăn sự tạo ra sản phẩm được đúc không đầy, và có thể ngăn sự tăng ứng suất trong dư do áp suất nạp đầy quá cao, cho phép thu được bộ nối với độ phẳng tốt.

Trong bộ nối, sự trộn lẫn tạp chất được hạn chế. Mức độ trộn lẫn tạp chất được xác định theo cách được nêu dưới đây. Cụ thể, mức độ trộn lẫn có thể được xác định bằng số lần mà các cổng bị nghẽn khi đúc bộ nối. Do sự nghẽn cổng xảy ra do sự tạo ra tạp chất trong quá trình đúc, nên nếu sự nghẽn cổng không xảy ra, thì có thể đánh giá là sự trộn lẫn tạp chất được hạn chế.

Trong bộ nối, có sự ngăn cong vênh và biến dạng. Mức độ cong vênh của bộ nối được xác định theo cách được nêu dưới đây. Cụ thể, trong bộ nối FPC được minh họa trên Fig.1, độ cao ở nhiều vị trí được biểu thị bởi các vòng tròn màu đen trên Fig.2 được

đo, và chênh lệch giữa độ cao lớn nhất và độ cao nhỏ nhất từ mặt phẳng bình phương nhỏ nhất được xác định là độ cong vênh. Trong bộ nổi theo một phương án của sáng chế, thay đổi về độ cong vênh trước và sau khi hồi lưu IR được ngăn ngừa.

Trong bộ nổi, sự tạo bọt được ngăn ngừa. Bọt chỉ các bọt nhỏ được tạo ra trên bề mặt khi sản phẩm được đúc được để trong không khí và chất lỏng có nhiệt độ cao trong thời gian dài. Mức độ tạo bọt được xác định bởi nhiệt độ bọt. Tức là quan sát bằng mắt xem sự có mặt hoặc không có mặt của bọt trên bề mặt của sản phẩm được đúc được kẹp trong 5 phút trong máy ép nóng đã thiết lập ở nhiệt độ xác định, và nhiệt độ cao nhất mà số lượng bọt đã tạo ra trở thành 0 được xác định là nhiệt độ bọt. Nhiệt độ bọt càng cao thì đánh giá là chống tạo bọt càng nhiều.

Bộ nổi có sức cản nhiệt vượt trội, ví dụ, sức cản nhiệt như được đánh giá bởi độ cứng ở nhiệt độ cao. Độ cứng ở nhiệt độ cao được đánh giá bằng cách đo nhiệt độ biến dạng dưới tải trọng theo tiêu chuẩn ISO 75-1, 2.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được giải thích chi tiết hơn bằng các ví dụ dưới đây. Tuy nhiên, sáng chế không nên được hiểu là bị giới hạn ở các ví dụ này.

Ví dụ tổng hợp 1

Monome nguyên liệu thô, chất xúc tác muối kim loại của axit béo, và chất axyl hoá được nêu dưới đây được nạp vào bình trùng hợp được trang bị máy khuấy, cột hồi lưu, cửa nạp monome, cửa cấp nitơ, và đường ống giảm áp/xả, và bắt đầu trao đổi nitơ.

(I) Axit 6-hydroxy-2-naphtic	0,883 mol (48% mol)	(HNA)
(II) Axit 4-hydroxybenzoic	0,037 mol (2% mol)	(HBA)
(III) Axit 1,4-phenylendicarboxylic	0,46 mol (25% mol)	(TA)
(IV) 4,4'-Dihydroxybiphenyl	0,46 mol (25% mol)	(BP)

Chất xúc tác kali axetat	150 ppm
Chất xúc tác tris(2,4-pentandionato)coban(III)	150 ppm
Anhydrit axetic	1,91 mol (1,04 lần so với tổng đương lượng nhóm hydroxyl của HBA và BP)

Sau khi nạp nguyên liệu thô, nhiệt độ của hệ phản ứng được nâng lên đến 140°C và phản ứng được cho tiến triển trong 1 giờ ở 140°C. Sau đó, nhiệt độ được nâng lên tiếp trong điều kiện tốc độ tăng được nêu trong Bảng 1 và áp suất được giảm xuống 10 Torr (tức là 1330 Pa) trong 20 phút, và quá trình trùng hợp nóng chảy được thực hiện trong khi chưng cất axit axetic, anhydrit axetic dư, và các thành phần ở nhiệt độ sôi thấp khác. Sau khi momen quay khuấy đạt giá trị xác định, nitor được đưa vào để làm thay đổi áp suất từ trạng thái áp suất giảm, qua áp suất chuẩn, và đến trạng thái gia áp, và sản phẩm được xả từ phần dưới của bình trùng hợp và được tạo hạt để thu được tiền chất polyme ở dạng hạt. Tiền chất polyme thu được được xử lý gia nhiệt (trùng hợp pha rắn) trong 3 giờ ở 300°C trong dòng khí nitor để thu được polyme mục tiêu.

Ví dụ tổng hợp 2 đến Ví dụ tổng hợp 8

Polyme thu được theo cách như trong Ví dụ 1, ngoại trừ việc các loại monome nguyên liệu thô, lượng sử dụng (% mol), và tốc độ tăng nhiệt độ được thiết lập như được nêu trong Bảng 1.

Ví dụ tổng hợp 9 đến Ví dụ tổng hợp 14

Polyme thu được theo cách như trong Ví dụ 1, ngoại trừ việc các loại monome nguyên liệu thô, lượng sử dụng (% mol), và tốc độ tăng nhiệt độ được thiết lập như được nêu trong Bảng 2.

Lượng chất thăng hoa

Lượng chất thăng hoa được đo từ thay đổi về khối lượng ở phần trên của lò phản

ứng và cột hồi lưu trong quá trình trùng hợp nóng chảy trong Ví dụ tổng hợp 1 đến Ví dụ tổng hợp 14. Các kết quả đánh giá được nêu trong Bảng 1 và Bảng 2.

Đo lường

Nhiệt độ nóng chảy, độ nhớt nóng chảy, và (hàm lượng) hợp phần monome của polyeste thơm hoàn toàn của Ví dụ tổng hợp 1 đến Ví dụ tổng hợp 14 được đo bằng các phương pháp được nêu dưới đây. Các kết quả được nêu trong Bảng 1 và Bảng 2.

Nhiệt độ nóng chảy

Nhờ sử dụng máy phân tích nhiệt quét vi sai (DSC, được sản xuất bởi PerkinElmer), đo nhiệt độ đỉnh thu nhiệt (T_m1) quan sát được khi polyeste thơm hoàn toàn được gia nhiệt từ nhiệt độ phòng trong điều kiện tăng nhiệt độ $20^\circ\text{C}/\text{phút}$. Sau đó, sau khi giữ polyeste thơm hoàn toàn trong 2 phút ở nhiệt độ ($T_m1 + 40^\circ\text{C}$), và sau đó làm mát polyeste thơm hoàn toàn xuống nhiệt độ phòng trong điều kiện giảm nhiệt độ $20^\circ\text{C}/\text{phút}$, đo nhiệt độ đỉnh thu nhiệt quan sát được khi polyeste thơm hoàn toàn được gia nhiệt từ nhiệt độ phòng trong điều kiện tăng nhiệt độ $20^\circ\text{C}/\text{phút}$ một lần nữa.

Độ nhớt nóng chảy

Thiết bị capilograph (được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.) với lỗ có đường kính trong 0,5 mm và độ dài 30 mm, ở 380°C , được sử dụng để đo độ nhớt nóng chảy của polyeste thơm hoàn toàn, theo tiêu chuẩn ISO 11443, ở tốc độ chuyển dịch 1000/giây (độ nhớt nóng chảy của Ví dụ tổng hợp 4 và Ví dụ tổng hợp 8 được đo ở nhiệt độ 350°C).

(Hàm lượng) hợp phần monome

Hợp phần monome được tính bằng cách sử dụng phương pháp sắc ký khí nhiệt phân được mô tả trong tài liệu Polymer Degradation and Stability 76 (2002) 85-94. Cụ thể, thiết bị nhiệt phân ("PY2020iD" được sản xuất bởi Frontier Laboratories Ltd.) được sử dụng để gia nhiệt polyeste thơm hoàn toàn trong sự có mặt đồng thời của

tetrametylamoni hydroxit (TMAH), do đó khiến cho khí được tạo ra bởi quá trình nhiệt phân/metyl hoá. Khí này được phân tích bằng kỹ thuật sắc ký khí (“GC-6890N” được sản xuất bởi Agilent Technologies Japan, Ltd.) để tính chênh lệch giữa hàm lượng của đơn vị cấu tạo bắt nguồn từ axit 1,4-phenylendicarboxylic và hàm lượng của đơn vị cấu tạo bắt nguồn từ 4,4'-dihydroxybiphenyl từ tỷ lệ giữa diện tích đỉnh do axit 1,4-phenylendicarboxylic và diện tích đỉnh do 4,4'-dihydroxybiphenyl.

Ví dụ 1

Polyeste thơm hoàn toàn thu được trong Ví dụ tổng hợp 1 được trộn với các thành phần được nêu dưới đây bằng cách sử dụng máy ép đùn hai trục vít để thu được chế phẩm nhựa. Các điều kiện ép đùn là như được nêu dưới đây. Lượng trộn của các thành phần tương ứng là như được nêu trong Bảng 1.

(B) Chất độn sợi

Sợi thuỷ tinh nghiền (sợi nghiền): “EPH-80M” được sản xuất bởi Nippon Electric Glass Co., Ltd., đường kính sợi 10,5 μm , độ dài sợi trung bình 80 μm (giá trị theo chuẩn mức của nhà sản xuất)

Râu canxi silicat (volastonit): “NYGLOS 8” được sản xuất bởi IMERYS, đường kính sợi trung bình 8 μm , độ dài sợi trung bình 130 μm , tỷ số cạnh 16)

Giá trị theo chuẩn mức của nhà sản xuất được đề cập ở trên khác với giá trị (độ dài sợi trung bình theo khối lượng) được đo thực tế ở chế phẩm. Độ dài sợi trung bình theo khối lượng sẽ được làm rõ dưới đây.

(C) Chất độn dạng vảy

Talc: “Crown Talc PP” được sản xuất bởi Matsumura Sangyo Co., Ltd., cỡ hạt trung bình 10 μm

Mica: “AB-25S” được sản xuất bởi Yamaguchi Mica Co., Ltd., cỡ hạt trung bình 25 μm

Chất tháo khuôn: Pentaerythritol tetrastearat (được sản xuất bởi Emery Oleochemicals Japan Ltd.)

Điều kiện ép đùn

Nhiệt độ của xi lanh được tạo ra ở cửa cấp chính được thiết lập là 250°C và nhiệt độ của các xi lanh khác đều được thiết lập là 360°C. Tất cả các polyeste thơm hoàn toàn đều được cung cấp qua cửa cấp chính. Ngoài ra, chất độn được cung cấp qua cửa cấp bên.

Ví dụ 2 đến Ví dụ 9 và Ví dụ so sánh 1 đến Ví dụ so sánh 6:

Chế phẩm nhựa thu được theo cách như Ví dụ 1, bên cạnh lượng trộn của các thành phần tương ứng được nêu trong Bảng 1.

Ví dụ 10 và Ví dụ 11, và Ví dụ so sánh 7 đến Ví dụ so sánh 16:

Chế phẩm nhựa thu được theo cách như Ví dụ 1, bên cạnh lượng trộn của các thành phần tương ứng được nêu trong Bảng 2.

Đo lường và đánh giá

Độ dài sợi trung bình theo khối lượng của chất độn sợi trong chế phẩm nhựa và các tính chất vật lý khác nhau và các tính chất tương tự của chế phẩm nhựa được đo bằng các phương pháp được nêu dưới đây. Các kết quả được nêu trong Bảng 1 và Bảng 2.

Độ dài sợi trung bình theo khối lượng của chất độn sợi

Chế phẩm nhựa được nung nóng bằng cách gia nhiệt 5 g hạt chế phẩm nhựa trong 2 giờ ở 600°C. Sau khi phân tán hoàn toàn cần nung nóng trong dung dịch nước polyetylen glycol 5% khối lượng, dung dịch được chuyển vào đĩa petri bằng thiết bị nhỏ giọt và chất độn sợi được quan sát dưới kính hiển vi. Đồng thời, thiết bị đo ảnh (LUZEXFS được sản xuất bởi Nireco Corp.) được sử dụng để đo độ dài sợi trung bình

theo khối lượng của chất độn sợi. Tức là ảnh hiển vi lập thể chụp một trăm chất độn sợi trong căn nung nóng được chuyển từ máy ảnh CCD sang PC, và thực hiện đo bằng kỹ thuật xử lý ảnh sử dụng thiết bị đo ảnh. Độ dài sợi trung bình theo khối lượng là giá trị trung bình của các giá trị đo khi quy trình này được lặp lại mười lần để đo xấp xỉ một nghìn chất độn sợi.

Độ nhớt nóng chảy của chế phẩm nhựa

Thiết bị capilograph mẫu 1B được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd., với lỗ có đường kính trong 1 mm và độ dài 20 mm, ở nhiệt độ cao hơn từ 10 đến 30°C so với nhiệt độ nóng chảy của polyeste thơm hoàn toàn, được sử dụng để đo độ nhớt nóng chảy của chế phẩm nhựa, theo tiêu chuẩn ISO 11443, ở tốc độ chuyển dịch 1000/giây.

Độ nhớt nóng chảy được đánh giá theo tiêu chí được nêu dưới đây.

2 (tốt): Độ nhớt nóng chảy là 50 Pa·s hoặc thấp hơn.

1 (kém): Độ nhớt nóng chảy cao hơn 50 Pa·s.

Nhiệt độ đo là như được chỉ rõ dưới đây.

Chế phẩm nhựa sử dụng polyeste thơm hoàn toàn của Ví dụ tổng hợp 1-3, Ví dụ tổng hợp 5-7 và Ví dụ tổng hợp 9-14: 380°C

Chế phẩm nhựa sử dụng polyeste thơm hoàn toàn của Ví dụ tổng hợp 4 và Ví dụ tổng hợp 8: 350°C

Tạp chất

Máy ép nóng hỗ trợ nhiệt độ cao (“NP-SNH” được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.) được sử dụng để tạo ra màng (0,5 g/tấm, độ dày màng 100 µm) của chế phẩm nhựa. Ánh sáng ngược trắng được chiếu lên màng, và kính lúp được sử dụng để quan sát số lượng tạp chất là bằng 0,3 mm hoặc lớn hơn. Số lượng tạp chất được quan sát ở năm màng (2,5 g) để xác định số lượng tạp chất trên mỗi khối lượng đơn vị.

Các đánh giá được thực hiện theo tiêu chí được nêu dưới đây.

2 (tốt): Số lượng tạp chất là 0/g.

1 (kém): Số lượng tạp chất là 1/g hoặc nhiều hơn.

Thử nghiệm uốn

Chế phẩm nhựa được đúc phun trong điều kiện đúc được nêu dưới đây để thu được sản phẩm được đúc có kích thước $130\text{ mm} \times 13\text{ mm} \times 0,8\text{ mm}$, và độ bền uốn, độ biến dạng uốn khi đứt, và môđun uốn đàn hồi được đo theo tiêu chuẩn ASTM D790.

Các điều kiện đúc

Máy đúc: Sumitomo Heavy Industries SE100DU

Nhiệt độ xi lanh: 370°C (Ví dụ 1 đến Ví dụ 7, Ví dụ 9 đến Ví dụ 11, Ví dụ so sánh 1 đến

Ví dụ so sánh 5, và Ví dụ so sánh 7 đến Ví dụ so sánh 16)

340°C (Ví dụ 8 và Ví dụ so sánh 6)

Nhiệt độ khuôn: 80°C

Tốc độ phun: 33 mm/giây

Áp suất được duy trì: 50 MPa

Các đánh giá được thực hiện theo tiêu chí được chỉ rõ dưới đây.

Độ bền uốn

2 (tốt): Độ bền uốn được mô tả ở trên bằng 160 MPa hoặc cao hơn.

1 (kém): Độ bền uốn được mô tả ở trên thấp hơn 160 MPa.

Độ biến dạng uốn khi đứt

2 (tốt): Độ biến dạng uốn khi đứt được mô tả ở trên bằng 2,4% hoặc cao hơn.

1 (kém): Độ biến dạng uốn khi đứt được mô tả ở trên thấp hơn 2,4%.

Môđun uốn đàn hồi

2 (tốt): Môđun uốn đàn hồi được mô tả ở trên bằng 12.000 MPa hoặc cao hơn.

1 (kém): Môđun uốn đàn hồi được mô tả ở trên thấp hơn 12.000 MPa.

Nhiệt độ biến dạng dưới tải trọng

Chế phẩm nhựa được đúc phun trong điều kiện đúc được nêu dưới đây để thu được sản phẩm được đúc có kích thước 4 mm × 10 mm × 80 mm, và nhiệt độ biến dạng dưới tải trọng được đo theo tiêu chuẩn ISO 75-1, 2.

Các điều kiện đúc

Máy đúc: Sumitomo Heavy Industries SE100DU

Nhiệt độ xi lanh: 370°C (Ví dụ 1 đến Ví dụ 7, Ví dụ 9 đến Ví dụ 11, Ví dụ so sánh 1 đến Ví dụ so sánh 5, và Ví dụ so sánh 7 đến Ví dụ so sánh 16)

340°C (Ví dụ 8 và Ví dụ so sánh 6)

Nhiệt độ khuôn: 90°C

Tốc độ phun: 33 mm/giây

Áp suất được duy trì: 50 MPa

Các đánh giá được thực hiện theo tiêu chí được chỉ rõ dưới đây.

2 (tốt): Nhiệt độ biến dạng dưới tải trọng được mô tả ở trên là 260°C hoặc cao hơn.

1 (kém): Nhiệt độ biến dạng dưới tải trọng được mô tả ở trên thấp hơn 260°C.

Nhiệt độ bọt

Chế phẩm nhựa được đúc phun trong điều kiện đúc được nêu dưới đây để thu được sản phẩm được đúc có kích thước 12,5 mm × 120 mm × 0,8 mm. 30 sản phẩm được đúc này được ngâm trong dầu silicon ở nhiệt độ xác định, được rửa bằng chất tẩy rửa, và được làm khô tự nhiên, sau đó được thẩm định bằng mắt xem bọt có được tạo

thành trên bề mặt của sản phẩm hay không. Nhiệt độ bọt được xác định là nhiệt độ thấp nhất mà số lượng bọt bằng 0 trong số 30 sản phẩm được đúc.

Các điều kiện đúc

Máy đúc: Sumitomo Heavy Industries SE100DU

Nhiệt độ xi lanh: 370°C (Ví dụ 1 đến Ví dụ 7, Ví dụ 9 đến Ví dụ 11, Ví dụ so sánh 1 đến Ví dụ so sánh 5, và Ví dụ so sánh 7 đến Ví dụ so sánh 16)

340°C (Ví dụ 8 và Ví dụ so sánh 6)

Nhiệt độ khuôn: 90°C

Tốc độ phun: 33 mm/giây

Các đánh giá được thực hiện theo tiêu chí được nêu dưới đây.

2 (tốt): Nhiệt độ bọt được đề cập ở trên là 260°C hoặc cao hơn.

1 (kém): Nhiệt độ bọt được đề cập ở trên thấp hơn 260°C.

Độ cong vênh của bộ nối FPC

Chế phẩm nhựa được đúc phun (công: công đường hầm; kích thước công: $\phi 0,4$ mm) trong điều kiện đúc được nêu dưới đây để thu được bộ nối FPC với kích thước tổng thể 17,6 mm $\times$ 4,00 mm $\times$ 1,16 mm, khoảng cách bước răng 0,5 mm, 30 lỗ chốt $\times$ 2 chốt, và với độ dày nhỏ nhất 0,12 mm, như được minh họa trên Fig.1.

Các điều kiện đúc

Máy đúc: Sumitomo Heavy Industries SE30DUZ

Nhiệt độ xi lanh: 370°C (Ví dụ 1 đến Ví dụ 7, Ví dụ 9 đến Ví dụ 11, Ví dụ so sánh 1 đến Ví dụ so sánh 5, và Ví dụ so sánh 7 đến Ví dụ so sánh 16)

340°C (Ví dụ 8 và Ví dụ so sánh 6)

Nhiệt độ khuôn: 80°C

Tốc độ phun: 200 mm/giây

Áp suất được duy trì: 50 MPa

Bộ nối thu được được đặt nghỉ trên bàn nằm ngang, và độ cao của bộ nối được đo bằng thiết bị đo ảnh Quick Vision 404 PROCNC được sản xuất bởi Mitutoyo. Khi thực hiện, độ cao được đo ở nhiều vị trí được biểu thị bởi các vòng tròn màu đen trên Fig.2, và chênh lệch giữa độ cao lớn nhất và độ cao nhỏ nhất từ mặt phẳng bình phương nhỏ nhất được xác định là độ cong vênh. Độ cong vênh được đo trước và sau khi hồi lưu IR được thực hiện trong các điều kiện được nêu dưới đây.

Điều kiện hồi lưu IR

Thiết bị đo: Thiết bị hàn dòng mặt hàn lớn RF-300 (sử dụng máy gia nhiệt hồng ngoại xa) được sản xuất bởi Japan Pulse Laboratories

Tốc độ cấp mẫu: 140 mm/giây

Thời gian qua lò hồi lưu: 5 phút

Điều kiện nhiệt độ khu vực gia nhiệt sơ bộ: 150 °C

Điều kiện nhiệt độ khu vực hồi lưu: 190 °C

Nhiệt độ đỉnh: 251 °C

Các đánh giá được thực hiện theo tiêu chí được nêu dưới đây.

Trước khi hồi lưu IR

2 (tốt): Độ cong vênh được mô tả ở trên bằng 0,03 mm hoặc nhỏ hơn.

1 (kém): Độ cong vênh được mô tả ở trên lớn hơn 0,03 mm.

Sau khi hồi lưu IR

2 (tốt): Độ cong vênh được mô tả ở trên bằng 0,07 mm hoặc nhỏ hơn.

1 (kém): Độ cong vênh được mô tả ở trên lớn hơn 0,07 mm.

Lượng biến dạng của bộ nối FPC

Chênh lệch giữa độ cong vênh trước và sau khi hồi lưu được đo bằng phương pháp được đề cập ở trên được xác định là lượng biến dạng của bộ nối FPC. Các đánh giá được thực hiện theo tiêu chí được nêu dưới đây.

2 (tốt): Lượng biến dạng được mô tả ở trên bằng 0,04 mm hoặc nhỏ hơn.

1 (kém): Lượng biến dạng được mô tả ở trên lớn hơn 0,04 mm.

Áp suất nạp đầy thấp nhất của bộ nối FPC

Áp suất nạp đầy phun thấp nhất mà thu được sản phẩm được đúc tốt khi đúc phun bộ nối FPC trên Fig.1 được đo làm áp suất nạp đầy thấp nhất. Các đánh giá được thực hiện theo tiêu chí được nêu dưới đây.

2 (tốt): Áp suất nạp đầy thấp nhất được mô tả ở trên bằng 110 MPa hoặc thấp hơn.

1 (kém): Áp suất nạp đầy thấp nhất được mô tả ở trên cao hơn 110 MPa.

Độ ổn định đúc và trộn lẫn tạp chất trong sản phẩm được đúc: nghiền công

Khuôn được minh hoạ trên Fig.3 được sử dụng để thực hiện các đánh giá quá trình đúc trong các điều kiện dưới đây.

Các điều kiện đúc

Khuôn: Kiểu cổng đường hầm, đường kính cổng 0,1 mm, đúc kép (phun đồng thời vào hai khuôn có cùng hình dạng)

Nhiệt độ xi lanh: 370°C (Ví dụ 1 đến Ví dụ 7, Ví dụ 9 đến Ví dụ 11, Ví dụ so sánh 1 đến

Ví dụ so sánh 5, và Ví dụ so sánh 7 đến Ví dụ so sánh 16)

340°C (Ví dụ 8 và Ví dụ so sánh 6)

Nhiệt độ khuôn: 80°C

Tốc độ phun: 33 mm/giây

Áp suất được duy trì: 50 MPa

Số mẻ phun: 360 mẻ phun

Độ ổn định đúc và sự có hoặc không trộn lẫn tạp chất vào sản phẩm được đúc được đánh giá theo tiêu chí được nêu dưới đây.

2 (độ ổn định đúc vượt trội, rất ít tạp chất): Nghẽn cổng không xảy ra.

1 (độ ổn định đúc kém, nhiều tạp chất): Nghẽn cổng xảy ra một lần hoặc nhiều lần.

Bảng 1

				Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ so sánh 6
				Ví dụ tổng hợp 1	Ví dụ tổng hợp 1	Ví dụ tổng hợp 1	Ví dụ tổng hợp 1	Ví dụ tổng hợp 1	Ví dụ tổng hợp 2	Ví dụ tổng hợp 3	Ví dụ tổng hợp 4	Ví dụ tổng hợp 1	Ví dụ tổng hợp 1	Ví dụ tổng hợp 1	Ví dụ tổng hợp 5	Ví dụ tổng hợp 6	Ví dụ tổng hợp 7	Ví dụ tổng hợp 8
Polyeste thơm hoàn toàn	Hợp phần monome (lượng sử dụng)	HNA	% mol	48	48	48	48	48	48	40	60	48	48	48	48	48	40	60
		HBA	% mol	2	2	2	2	2	2	6	6	2	2	2	2	2	6	6
		TA	% mol	25	25	25	25	25	25	27	17	25	25	25	25	25	27	17
		BP	% mol	25	25	25	25	25	25	27	17	25	25	25	25	25	27	17
		Tổng	% mol	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Tốc độ tăng nhiệt độ	140–200°C	°C/phút	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4	0,6
		200–270°C	°C/phút	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,6	1	1
		270–360°C	°C/phút	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,75	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	Lượng sản phẩm thành hoa	% khối lượng	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,9	1,8	1,9	1,6	1,6	1,6	1,6	2,6	2,5	2,5	2,4
	Nhiệt độ nóng chảy	°C	348	348	348	348	348	348	347	318	348	348	348	348	349	348	348	317
	Độ nhớt nóng chảy	Pa · s	9	9	9	9	9	11	10	11	9	9	9	11	10	9	9	9
	Chênh lệch giữa hàm lượng TA và hàm lượng BP	% mol	0,102	0,102	0,102	0,102	0,102	0,121	0,115	0,125	0,102	0,102	0,102	0,167	0,173	0,159	0,173	0,173
Chế phẩm nhựa	Polyeste thơm hoàn toàn		% khối lượng	67,2	67,7	77,2	69,7	64,7	67,7	67,7	67,7	59,7	79,7	54,7	67,7	67,7	67,7	67,7
	Chất độn	Sợi nghiền	% khối lượng	15	10	5	5	3	10	10	10	10	10	15	10	10	10	10
		Râu canxi silicat	% khối lượng															
		Mica	% khối lượng	17,5	22	17,5	25	32	22	22	22		10	30	22	22	22	22
		Talc	% khối lượng									30						
		Tổng chất độn	% khối lượng	32,5	32	22,5	30	35	32	32	32	40	20	45	32	32	32	32
	Chất dẻo khuôn	Pentaerythritol tetra-stearat	% khối lượng	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
		Tổng	% khối lượng	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Độ dài sợi trung bình theo khối lượng		μ m	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Độ nhớt nóng chảy		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Tạp chất		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Độ bền uốn		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Môđun uốn đàn hồi		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Độ biến dạng uốn khi đứt		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Nhiệt độ biến dạng dưới tải trọng		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Nhiệt độ bọt		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Độ cong vĩnh của bộ nối FPC (trước khi hồi lưu)		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
	Độ cong vĩnh của bộ nối FPC (sau khi hồi lưu)		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
	Độ biến dạng của bộ nối FPC		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
	Áp suất nạp đầy thấp nhất của bộ nối FPC		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
	Nghẽn cống		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1

Bảng 2

				Ví dụ 10	Ví dụ 11	Ví dụ so sánh 7	Ví dụ so sánh 8	Ví dụ so sánh 9	Ví dụ so sánh 10	Ví dụ so sánh 11	Ví dụ so sánh 12	Ví dụ so sánh 13	Ví dụ so sánh 14	Ví dụ so sánh 15	Ví dụ so sánh 16
				Ví dụ tổng hợp 1	Ví dụ tổng hợp 1	Ví dụ tổng hợp 9	Ví dụ tổng hợp 10	Ví dụ tổng hợp 11	Ví dụ tổng hợp 12	Ví dụ tổng hợp 13	Ví dụ tổng hợp 14	Ví dụ tổng hợp 1	Ví dụ tổng hợp 1	Ví dụ tổng hợp 1	Ví dụ tổng hợp 1
Polyeste thơm hoàn toàn	Hợp phần monome (lượng sử dụng)	HNA	% mol	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
		HBA	% mol	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		TA	% mol	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
		BP	% mol	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
		Tổng chất độn	% mol	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Tốc độ tăng nhiệt độ	140–200°C	°C/phút	0,6	0,6	0,69	0,4	0,8	0,3	0,89	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6
		200–270°C	°C/phút	1	1	0,69	1,3	1,08	1	0,8	0,8	1	1	1	1
		270–360°C	°C/phút	0,5	0,5	0,68	0,4	0,3	0,7	0,46	1,29	0,5	0,5	0,5	0,5
	Lượng sản phẩm thăng hoa		% khối lượng	1,6	1,6	2,4	2,6	2,5	2,7	2,5	2,9	1,6	1,6	1,6	1,6
	Nhiệt độ nóng chảy		°C	348	348	348	349	349	348	347	349	348	348	348	348
	Độ nhớt nóng chảy		Pa·s	9	9	10	9	12	11	12	9	9	9	9	9
Chế phẩm nhựa	Chênh lệch giữa hàm lượng TA và hàm lượng BP		% mol	0,102	0,102	0,171	0,172	0,167	0,188	0,165	0,217	0,102	0,102	0,102	0,102
	Polyeste thơm hoàn toàn		% khối lượng	67,7	59,7	67,7	67,7	67,7	67,7	67,7	67,7	69,7	64,7	59,2	81,7
	Chất độn	Sợi nghiền	% khối lượng			10	10	10	10	10	10	0	17,5	3	3
		Rầu canxi silicat	% khối lượng	10	10										
		Mica	% khối lượng	22		22	22	22	22	22		30	17,5	37,5	15
		Talc	% khối lượng		30										
		Tổng chất độn	% khối lượng	32	40	32	32	32	32	32	32	30	35	40,5	18
	Chất tháo khuôn	Pentaerythritol tetra-stearat	% khối lượng	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
		Tổng	% khối lượng	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Độ dài sợi trung bình theo khối lượng		μm	12	12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Độ nhớt nóng chảy		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Tạp chất		—	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
	Độ bền uốn		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Mô đun uốn đàn hồi		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Độ biến dạng uốn khi đứt		—	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
	Nhiệt độ biến dạng dưới tải trọng		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Nhiệt độ bọt		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Độ cong vênh của bộ nối FPC (trước khi hồi lưu)		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1
	Độ cong vênh của bộ nối FPC (sau khi hồi lưu)		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1
	Độ biến dạng của bộ nối FPC		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Áp suất nạp đầy thấp nhất của bộ nối FPC		—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
	Nghẽn cổng		—	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2

Như được chỉ ra trong Bảng 1 và Bảng 2, chế phẩm nhựa thu được từ các ví dụ có độ chảy vượt trội. Ngoài ra, do sử dụng polyeste thơm hoàn toàn trong đó hạn chế sự tạo chất thăng hoa tại thời điểm phản ứng trùng hợp, nên có trộn lẫn rất ít tạp chất. Bộ nối được tạo thành từ chế phẩm nhựa này có sức cản nhiệt vượt trội, độ cong vênh và/hoặc biến dạng rất nhỏ, và cũng chống tạo bọt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm nhựa bao gồm (A) polyeste thơm hoàn toàn, (B) chất độn sợi và (C) chất độn dạng vảy, trong đó:

(A) polyeste thơm hoàn toàn chứa, là thành phần cấu tạo cơ bản, các đơn vị cấu tạo từ (I) đến (IV) được nêu dưới đây, sao cho, tính theo tất cả các đơn vị cấu tạo, hàm lượng của đơn vị cấu tạo (I) nằm trong khoảng từ 40 đến 75% mol, hàm lượng của đơn vị cấu tạo (II) nằm trong khoảng từ 0,5 đến 7,5% mol, hàm lượng của đơn vị cấu tạo (III) nằm trong khoảng từ 8,5 đến 30% mol, và hàm lượng của đơn vị cấu tạo (IV) nằm trong khoảng từ 8,5 đến 30% mol, và chênh lệch giữa hàm lượng của đơn vị cấu tạo (III) và hàm lượng của đơn vị cấu tạo (IV) bằng 0,150% mol hoặc thấp hơn;

hàm lượng của (A) polyeste thơm hoàn toàn nằm trong khoảng từ 57,5 đến 80% khối lượng;

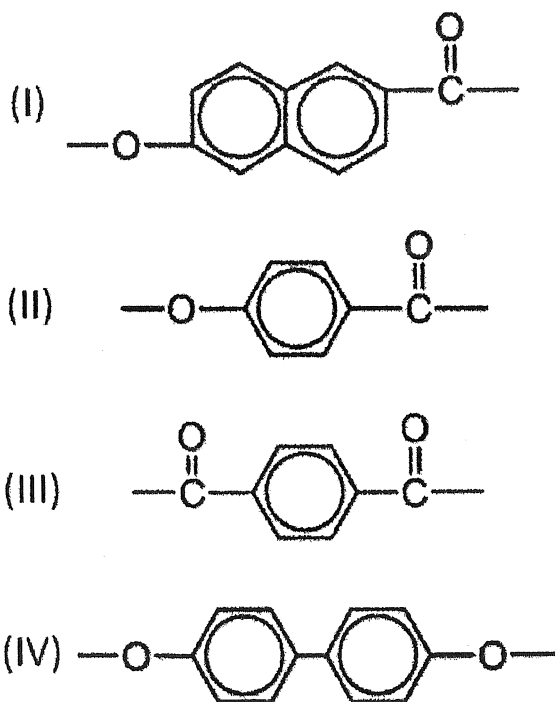
hàm lượng của (B) chất độn sợi nằm trong khoảng từ 1,5 đến 15% khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa;

hàm lượng của (C) chất độn dạng vảy nằm trong khoảng từ 12,5 đến 35% khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa;

tổng lượng của (B) chất độn sợi và (C) chất độn dạng vảy nằm trong khoảng từ 20,0 đến 42,5% khối lượng tính theo toàn bộ chế phẩm nhựa; và

độ dài sợi trung bình theo khối lượng của (B) chất độn sợi nhỏ hơn 200 μm :

[Công thức hoá học 1]



2. Chế phẩm nhựa theo điểm 1, trong đó tổng hàm lượng của các đơn vị cấu tạo (I), (II), (III) và (IV) là 100% mol tính theo tất cả các đơn vị cấu tạo trong (A) polyester thơm hoàn toàn.
3. Chế phẩm nhựa theo điểm 1 hoặc 2, trong đó (B) chất độn sợi bao gồm sợi thuỷ tinh nghiền.
4. Chế phẩm nhựa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó (C) chất độn dạng vảy bao gồm một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm talc và mica.
5. Chế phẩm nhựa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, để sử dụng trong việc sản xuất bộ nối.
6. Sản phẩm được đúc bao gồm chế phẩm nhựa theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 4.
7. Bộ nối chứa chế phẩm nhựa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó bộ nối này có độ dài sản phẩm đầy đủ nhỏ hơn 30 mm và độ cao sản phẩm nhỏ hơn 5 mm.

8. Bộ nổi theo điểm 7, trong đó bộ nổi này là bộ nổi có biên dạng thấp, bước răng hẹp.
9. Bộ nổi theo điểm 7 hoặc 8, trong đó:
- khoảng cách bước răng bằng 0,5 mm hoặc nhỏ hơn;
 - độ dài sản phẩm đầy đủ bằng 3,5 mm hoặc lớn hơn;
 - độ cao sản phẩm bằng 4,0 mm hoặc nhỏ hơn; và
- bộ nổi là bộ nổi có biên dạng thấp, bước răng hẹp là bộ nổi bằng với bảng hoặc bộ nổi bằng mạch in mềm dẻo.

Fig.1

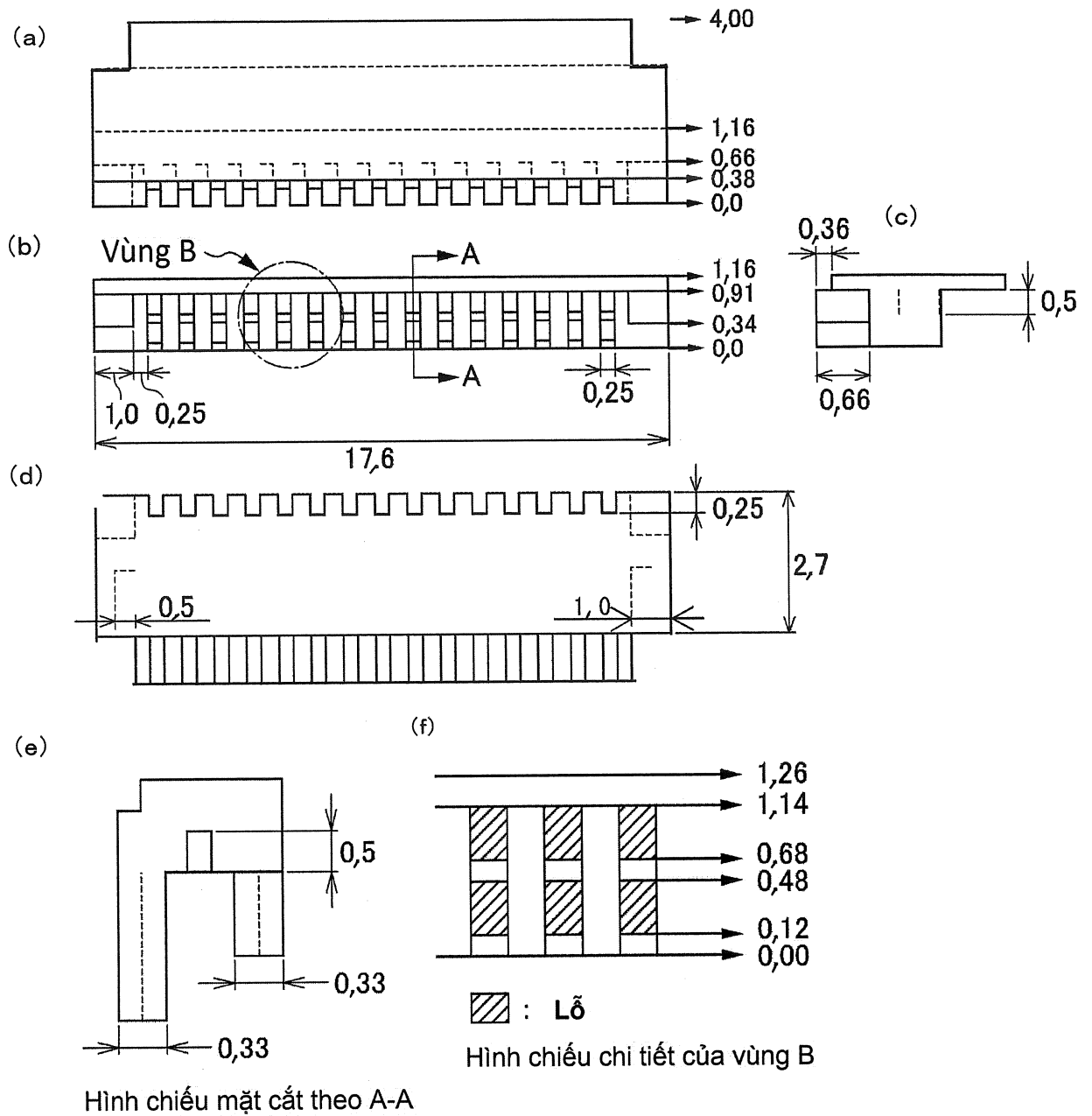


Fig.2

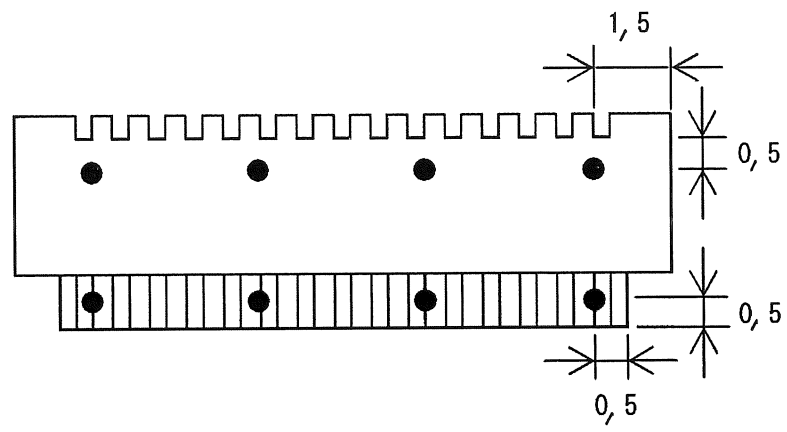


Fig.3

