



(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)



1-0024673

(51)⁷

C08L 77/12; C08K 7/00; H01R 13/46;
H01R 12/72; C08G 69/44

(13) **B**

(21) 1-2019-01631

(22) 26/09/2017

(86) PCT/JP2017/034795 26/09/2017

(87) WO2018/066417 12/04/2018

(30) 2016-199062 07/10/2016 JP

(45) 27/07/2020 388

(43) 25/07/2019 376A

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

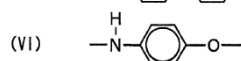
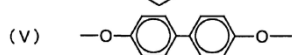
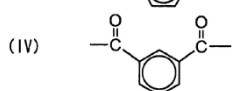
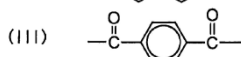
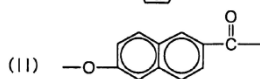
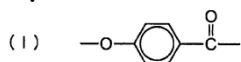
2-18-1, Konan, Minato-ku, Tokyo 1088280, Japan

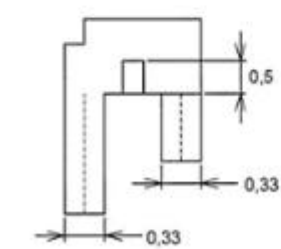
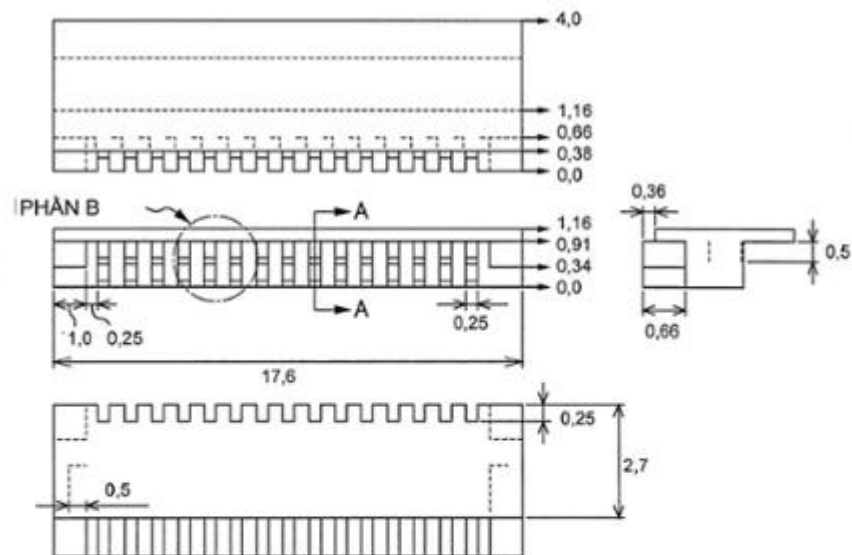
(72) FUKATSU Hiroki (JP); TAKI Tomohiro (JP).

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

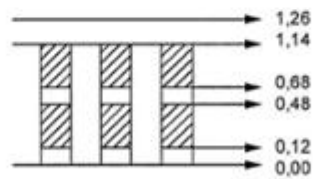
(54) CHẾ PHẨM NHỰA COMPOSIT VÀ ĐẦU NỔI ĐƯỢC ĐÚC TỪ CHẾ PHẨM NHỰA COMPOSIT NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa composit có độ chảy thích hợp và cho phép sản xuất đầu nổi có khả năng chịu nhiệt ưu việt và ngăn chặn sự biến dạng cong vênh và ngăn chặn bọt khí xuất hiện, và đầu nổi được đúc từ chế phẩm nhựa composit nói trên. Chế phẩm nhựa composit theo sáng chế chứa polyme tinh thể lỏng (A), chất độn dạng sợi (B), và chất độn dạng tấm (C), trong đó polyme tinh thể lỏng (A) là polyeste amit thơm hoàn toàn có tính dị hướng quang học khi nóng chảy; polyeste amit thơm hoàn toàn này chỉ bao gồm lượng định trước của nhóm thành phần (I) đến (VI) sau làm thành phần cấu tạo cơ bản; và chiều dài sợi mà có trọng lượng trung bình của chất độn dạng sợi (B) là 200 μm hoặc nhỏ hơn:





MẶT CẮT NGANG THEO ĐƯỜNG A-A



▨ : LỖ

HÌNH VẼ CHI TIẾT CỦA PHẦN B

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa composit và đầu nối được đúc từ chế phẩm nhựa composit này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các polyme tinh thể lỏng là nhựa dẻo nhiệt có, ví dụ, độ chính xác cao về kích thước và độ chảy ưu việt. Do có các đặc điểm như vậy, các polyme tinh thể lỏng này thường được sử dụng làm vật liệu cho nhiều loại linh kiện điện tử khác nhau.

Cụ thể, các linh kiện điện tử (như đầu nối) cấu thành thiết bị điện tử cần được làm giảm profin và bước, gắn liền với việc làm giảm gần đây về kích thước và độ dày của thiết bị điện tử. Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ đầu nối được đúc từ chế phẩm polyme tinh thể lỏng được gia cường bằng mica và sợi thủy tinh. Đầu nối như vậy được sử dụng, ví dụ, dưới dạng đầu nối lớp nền với lớp nền hoặc đầu nối dùng cho bảng mạch in dẻo dùng để nối mạch in dẻo (FPC) và cáp dệt dẻo (FFC), cần đến, ví dụ, khả năng chịu nhiệt, ngăn chặn sự biến dạng cong vênh, độ chảy, và độ ổn định kích thước.

Tài liệu sáng chế 1: Đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản chưa xét nghiệm, số công bố 2006-37061.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần giải quyết

Không may là, các chế phẩm polyme tinh thể lỏng đã biết thông thường không đạt yêu cầu về khả năng chịu nhiệt, ngăn chặn sự biến dạng cong vênh, và độ chảy, và hiệu quả kém để đúc đầu nối. Do đó, khó sản xuất được đầu nối bước hẹp profin thấp tương ứng với các yêu cầu làm giảm profin và bước.

Các chế phẩm polyme tinh thể lỏng có thể gây ra vấn đề xuất hiện bọt khí. Polyeste amit tinh thể lỏng, là polyme tinh thể lỏng, có độ ổn định nhiệt tốt ở nhiệt độ cao và, do đó, thường được sử dụng làm vật liệu cần có bước xử lý nhiệt ở nhiệt độ cao. Tuy nhiên, các vật đúc để trong môi trường không khí hoặc trong chất lỏng nhiệt độ cao trong thời gian dài gây ra vấn đề là có sự phồng nở gọi là bọt khí xảy ra trên bề mặt. Hiện tượng này xảy ra như sau: khí phân hủy được tạo ra khi polyeste amit tinh thể lỏng ở trạng thái nóng chảy được đưa vào bên trong vật đúc; tiếp theo, khí này giãn nở trong bước xử lý nhiệt ở nhiệt độ cao và nổi bề mặt của vật đúc được hóa mềm bằng cách gia nhiệt; và các phần nổi lên xuất hiện dưới dạng bọt khí. Việc bọt khí xuất hiện có thể được làm giảm bằng cách loại khí một cách thích đáng nhờ lỗ xả khí tại thời điểm ép đùn nóng chảy hoặc cố gắng không để lâu trong máy đúc tại thời điểm đúc. Tuy nhiên, khoảng điều kiện là quá hẹp và rất không đủ để thu được vật đúc trong đó bọt khí xuất hiện được ngăn chặn, tức là, vật đúc vẫn có bọt khí. Giải pháp căn bản cho bọt khí xuất hiện cần cải thiện chất lượng của chính polyeste amit tinh thể lỏng. Cả polyeste amit tinh thể lỏng và phương pháp sử dụng chất này đều không đủ để giải quyết vấn đề bọt khí xuất hiện.

Sáng chế được tạo ra xuất phát từ các hoàn cảnh trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhựa composit có độ chảy thích hợp và có thể hiện thực hóa việc sản xuất đầu nổi ưu việt về khả năng chịu nhiệt và ngăn chặn sự biến dạng cong vênh và ngăn chặn bọt khí xuất hiện, và đầu nổi được đúc từ chế phẩm nhựa composit này.

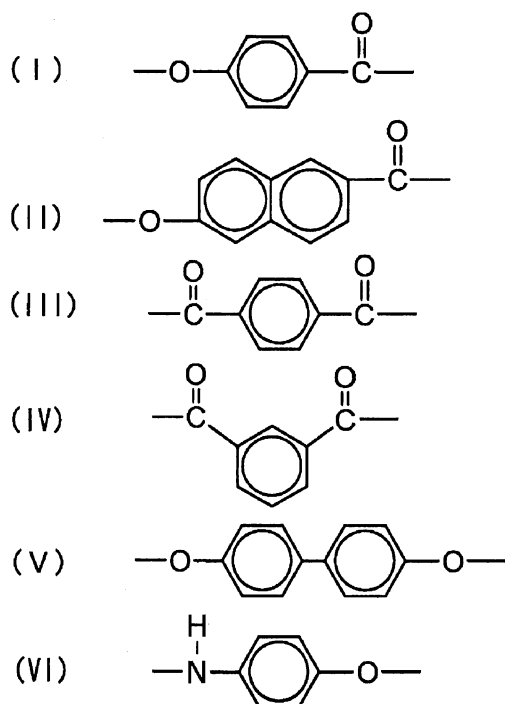
Cách thức giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng các vấn đề nêu trên có thể được giải quyết bằng cách kết hợp polyme tinh thể lỏng chứa lượng định trước của các thành phần cấu tạo cụ thể, chất độn dạng sợi, và chất độn dạng tấm và đặt chiều dài sợi mà có trọng lượng trung bình của chất độn dạng sợi ở 200 μm hoặc nhỏ hơn. Cụ thể, sáng chế đề xuất:

(1) Chế phẩm nhựa composit chứa polyme tinh thể lỏng (A), chất độn dạng sợi (B), và chất độn dạng tấm (C), trong đó

polyme tinh thể lỏng (A) là polyeste amit thơm hoàn toàn có tính dị hướng quang

học khi nóng chảy, polyeste amit thơm hoàn toàn chỉ bao gồm nhóm thành phần (I) đến (VI) sau làm thành phần cấu tạo cơ bản:



hàm lượng của nhóm thành phần (I) nằm trong khoảng từ 50 đến 70 % mol so với tất cả các nhóm thành phần;

hàm lượng của nhóm thành phần (II) là 0,5 % mol hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 4,5 % mol so với tất cả các nhóm thành phần;

hàm lượng của nhóm thành phần (III) nằm trong khoảng từ 10,25 đến 22,25 % mol so với tất cả các nhóm thành phần;

hàm lượng của nhóm thành phần (IV) là 0,5 % mol hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 4,5 % mol so với tất cả các nhóm thành phần;

hàm lượng của nhóm thành phần (V) nằm trong khoảng từ 5,75 đến 23,75 % mol so với tất cả các nhóm thành phần;

hàm lượng của nhóm thành phần (VI) nằm trong khoảng từ 1 đến 7 % mol so với tất cả các nhóm thành phần;

hàm lượng của tổng nhóm thành phần (II) và nhóm thành phần (IV) là 1 % mol hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 5 % mol so với tất cả các nhóm thành phần;

hàm lượng của tổng nhóm thành phần (I) đến (VI) là 100 % mol so với tất cả các nhóm thành phần;

tỷ lệ mol của nhóm thành phần (VI) đến tổng nhóm thành phần (V) và nhóm thành phần (VI) nằm trong khoảng từ 0,04 đến 0,37;

chiều dài sợi mà có trọng lượng trung bình của chất độn dạng sợi (B) là 200 μm hoặc nhỏ hơn;

polyme tinh thể lỏng (A) nằm trong khoảng từ 35 đến 82,5% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit;

chất độn dạng sợi (B) nằm trong khoảng từ 1,5 đến 17,5% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit;

chất độn dạng tấm (C) nằm trong khoảng từ 12,5 đến 47,5% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit; và

tổng lượng của chất độn dạng sợi (B) và chất độn dạng tấm (C) nằm trong khoảng từ 17,5 đến 65% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit.

(2) Chế phẩm nhựa composit theo điểm (1), trong đó số mol của tổng nhóm thành phần (III) và nhóm thành phần (IV) nằm trong khoảng từ 1 đến 1,1 lần số mol của tổng nhóm thành phần (V) và nhóm thành phần (VI), hoặc số mol của tổng nhóm thành phần (V) và nhóm thành phần (VI) nằm trong khoảng từ 1 đến 1,1 lần số mol của tổng nhóm thành phần (III) và nhóm thành phần (IV).

(3) Chế phẩm nhựa composit theo điểm (1) hoặc (2), trong đó chất độn dạng sợi (B) là sợi nghiền.

(4) Chế phẩm nhựa composit theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ (1) đến (3), trong đó chất độn dạng tấm (C) là một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm chỉ bao gồm bột talc và mica.

(5) Đầu nối

được đúc từ chế phẩm nhựa composit theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ (1) đến (4) và

có tổng chiều dài sản phẩm nhỏ hơn 30 mm và chiều cao sản phẩm nhỏ hơn 5

mm.

(6) Đầu nổi theo (5), trong đó đầu nổi là đầu nổi bước hẹp profin thấp.

(7) Đầu nổi theo (5) hoặc (6), trong đó

đầu nổi là đầu nổi bước hẹp profin thấp, là đầu nổi lớp nền với lớp nền hoặc đầu nổi dùng cho bảng mạch in dẻo, và

đầu nổi bước hẹp profin thấp có khoảng cách giữa các bước là 0,5 mm hoặc nhỏ hơn, tổng chiều dài sản phẩm là 3,5 mm hoặc lớn hơn, và chiều cao sản phẩm là 4,0 mm hoặc nhỏ hơn.

Hiệu quả của sáng chế

Sáng chế có thể tạo ra chế phẩm nhựa composit có độ chảy thích hợp và có thể cho phép sản xuất đầu nổi ưu việt về khả năng chịu nhiệt và ngăn chặn sự biến dạng cong vênh và ngăn chặn bọt khí xuất hiện, và đầu nổi được đúc từ chế phẩm nhựa composit này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là sơ đồ minh họa đầu nổi FPC được đúc trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế. Lưu ý rằng đơn vị của các trị số trong sơ đồ là mm.

FIG. 2 là sơ đồ chỉ ra các điểm đo độ cong vênh trong đầu nổi FPC được thực hiện trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả cụ thể.

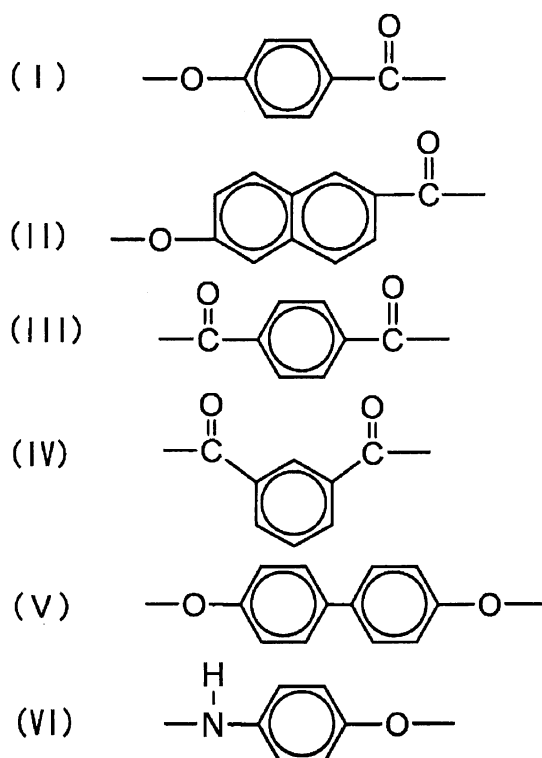
[Chế phẩm nhựa composit]

Chế phẩm nhựa composit theo sáng chế chứa polyme tinh thể lỏng cụ thể, chất độn dạng sợi, và chất độn dạng tấm với lượng định trước, trong đó chiều dài sợi mà có trọng lượng trung bình của chất độn dạng sợi là 200 μm hoặc nhỏ hơn. Mỗi thành phần của chế phẩm nhựa composit theo sáng chế sẽ được mô tả.

(Polyme tinh thể lỏng)

Chế phẩm nhựa composit theo sáng chế chứa polyme tinh thể lỏng là polyeste amit thơm hoàn toàn trên đây. Polyeste amit thơm hoàn toàn có nhiệt độ nóng chảy thấp và do đó có thể nhỏ hơn nhiệt độ gia công, theo đó ngăn chặn sự xuất hiện khí phân hủy khi nóng chảy. Kết quả là, vật đúc thu được bằng cách đúc chế phẩm nhựa composit chứa polyeste amit thơm hoàn toàn ngăn chặn bọt khí xuất hiện và cải thiện tính chịu bọt khí. Polyme tinh thể lỏng có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp hai hoặc hơn polyme này.

Polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế bao gồm nhóm thành phần (I) sau, nhóm thành phần (II) sau, nhóm thành phần (III) sau, nhóm thành phần (IV) sau, nhóm thành phần (V) sau và nhóm thành phần (VI) sau.



Nhóm thành phần (I) thu được từ axit 4-hydroxybenzoic (sau đây gọi là “HBA”). Polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế bao gồm 50 đến 70 % mol nhóm thành phần (I) so với tất cả các nhóm thành phần. Nếu hàm lượng của nhóm thành phần (I) nhỏ hơn 50 % mol hoặc lớn hơn 70 % mol, thì ít nhất một trong số nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt dễ dàng trở nên không đạt yêu cầu. Để đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt, hàm lượng của nhóm thành phần (I)

tốt hơn là 54 đến 67 % mol, và tốt hơn nữa là 58 đến 64 % mol.

Nhóm thành phần (II) thu được từ axit 6-hydroxy-2-naphtic (sau đây gọi là “HNA”). Polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế bao gồm 0,5 % mol hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 4,5 % mol nhóm thành phần (II) so với tất cả các nhóm thành phần. Nếu hàm lượng của nhóm thành phần (II) nhỏ hơn 0,5 % mol hoặc 4,5 % mol hoặc lớn hơn, thì ít nhất một trong số nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt dễ dàng trở nên không đạt yêu cầu. Để đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt, hàm lượng của nhóm thành phần (II) tốt hơn là 0,75 đến 3,75 % mol, và tốt hơn nữa là 1 đến 3 % mol.

Nhóm thành phần (III) thu được từ axit 1,4-phenylen dicarboxylic (sau đây gọi là “TA”). Polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế bao gồm 10,25 đến 22,25 % mol nhóm thành phần (III) so với tất cả các nhóm thành phần. Nếu hàm lượng của nhóm thành phần (III) nhỏ hơn 10,25 % mol hoặc lớn hơn 22,25 % mol, thì ít nhất một trong số nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt dễ dàng trở nên không đạt yêu cầu. Để đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt, hàm lượng của nhóm thành phần (III) tốt hơn là 12,963 đến 20,75 % mol, và tốt hơn nữa là 15,675 đến 19,25 % mol.

Nhóm thành phần (IV) thu được từ axit 1,3-phenylen dicarboxylic (sau đây gọi là “IA”). Polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế bao gồm 0,5 % mol hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 4,5 % mol nhóm thành phần (IV) so với tất cả các nhóm thành phần. Nếu hàm lượng của nhóm thành phần (IV) nhỏ hơn 0,5 % mol, hoặc 4,5 % mol hoặc lớn hơn, thì ít nhất một trong số nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt dễ dàng trở nên không đạt yêu cầu. Để đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt, hàm lượng của nhóm thành phần (IV) tốt hơn là 0,5 đến 3,75 % mol, và tốt hơn nữa là 0,5 đến 3 % mol.

Nhóm thành phần (V) thu được từ 4,4'-dihydroxybiphenyl (sau đây gọi là “BP”). Polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế bao gồm 5,75 đến 23,75 % mol nhóm thành phần (V) so với tất cả các nhóm thành phần. Nếu hàm lượng của nhóm thành phần (V)

nhỏ hơn 5,75 % mol hoặc lớn hơn 23,75 % mol, thì ít nhất một trong số nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt dễ dàng trở nên không đạt yêu cầu. Để đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt, hàm lượng của nhóm thành phần (V) tốt hơn là 8,5 đến 20,375 % mol, và tốt hơn nữa là 11,25 đến 17 % mol (ví dụ, 11,675 đến 17 % mol).

Nhóm thành phần (VI) thu được từ N-acetyl-p-aminophenol (sau đây gọi là “APAP”). Polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế bao gồm 1 đến 7 % mol nhóm thành phần (VI) so với tất cả các nhóm thành phần. Nếu hàm lượng của nhóm thành phần (VI) nhỏ hơn 1 % mol hoặc lớn hơn 7 % mol, thì ít nhất một trong số nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt dễ dàng trở nên không đạt yêu cầu. Để đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt, hàm lượng của nhóm thành phần (VI) tốt hơn là 1,5 đến 7 % mol, và tốt hơn nữa là 2 đến 7 % mol.

Polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế bao gồm 1 % mol hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 5 % mol tổng nhóm thành phần (II) và nhóm thành phần (IV) so với tất cả các nhóm thành phần. Trong polyeste amit thơm hoàn toàn, khi nhóm thành phần (II) linh động có khung naphtalen và nhóm thành phần (IV) có khung benzen cùng tồn tại trong tổng lượng trong khoảng nêu trên, dễ dàng đạt được một cách tương xứng sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt. Nếu hàm lượng tổng nhỏ hơn 1 % mol, tỷ lệ nhóm thành phần linh động giảm quá mức, khiến cho nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn dễ dàng trở nên không đạt yêu cầu. Nếu hàm lượng tổng là 5 % mol hoặc lớn hơn, tỷ lệ nhóm thành phần linh động tăng quá mức, khiến cho khả năng chịu nhiệt dễ dàng trở nên không đạt yêu cầu. Để đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt, hàm lượng tổng tốt hơn là 1,75 đến 4,75 % mol, và tốt hơn nữa là 2,5 đến 4,5 % mol.

Trong polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế, tỷ lệ mol của nhóm thành phần (VI) so với tổng nhóm thành phần (V) và nhóm thành phần (VI) nằm trong khoảng từ 0,04 đến 0,37. Nếu tỷ lệ mol nhỏ hơn 0,04, tỷ lệ nhóm thành phần có khung biphenyl tăng, khiến cho khả năng kết tinh của polyeste amit thơm hoàn toàn giảm, và do đó việc

đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt dễ dàng trở nên không đạt yêu cầu. Nếu tỷ lệ mol lớn hơn 0,37, các liên kết khác loại so với liên kết este tăng, khiến cho khả năng kết tinh của polyeste amit thơm hoàn toàn giảm, và do đó việc đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt dễ dàng trở nên không đạt yêu cầu. Để đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt, tỷ lệ mol tốt hơn là 0,07 đến 0,36, và tốt hơn nữa là 0,11 đến 0,35.

Để đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt, số mol của tổng nhóm thành phần (III) và nhóm thành phần (IV) (sau đây gọi là “số mol 1A”) tốt hơn là 1 đến 1,1 lần số mol của tổng nhóm thành phần (V) và nhóm thành phần (VI) (sau đây gọi là “số mol 2A”), hoặc số mol của tổng nhóm thành phần (V) và nhóm thành phần (VI) tốt hơn là 1 đến 1,1 lần số mol của tổng nhóm thành phần (III) và nhóm thành phần (IV). Số mol 1A tốt hơn nữa là 1,02 đến 1,06 lần số mol 2A, hoặc số mol 2A tốt hơn nữa là 1,02 đến 1,06 lần số mol 1A. Số mol 1A tốt hơn nữa là 1,024 đến 1,056 lần số mol 2A, hoặc số mol 2A tốt hơn nữa là 1,024 đến 1,056 lần số mol 1A.

Như đã nêu ở trên, polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế bao gồm mỗi nhóm thành phần cụ thể (I) đến (VI) và tổng nhóm thành phần (II) và nhóm thành phần (IV) với lượng cụ thể so với tất cả các nhóm thành phần, và tỷ lệ mol của nhóm thành phần (VI) so với tổng nhóm thành phần (V) và nhóm thành phần (VI) là trong giới hạn cụ thể, sao cho việc đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt là tương xứng. Polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế bao gồm 100 % mol tổng nhóm thành phần (I) đến (VI) so với tất cả các nhóm thành phần.

Ví dụ về chỉ số thể hiện khả năng chịu nhiệt bao gồm nhiệt độ uốn chịu tải (sau đây gọi là “DTUL”). DTUL tốt hơn là 260°C hoặc lớn hơn do khả năng chịu nhiệt có xu hướng trở nên lớn hơn. DTUL là giá trị được đo ở trạng thái của chế phẩm nhựa polyeste amit thu được bằng cách nhào trộn nóng chảy 60% khối lượng polyeste amit thơm hoàn toàn với 40% khối lượng sợi nghiền có đường kính sợi trung bình là 11 μm và chiều dài

sợi trung bình là 75 μm ở nhiệt độ nóng chảy của polyeste amit thơm hoàn toàn là + 20°C, và có thể được đo theo ISO 75-1,2. Để đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt, DTUL tốt hơn là 265°C hoặc lớn hơn và 310°C hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 267 đến 300°C.

Phương pháp sản xuất polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế sẽ được mô tả ở dưới. Polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế được polyme hóa bằng cách sử dụng phương pháp polyme hóa trực tiếp, phương pháp chuyển hóa este hoặc phương pháp tương tự. Trong trường hợp polyme hóa, có thể sử dụng phương pháp polyme hóa nóng chảy, phương pháp polyme hóa dung dịch, phương pháp polyme hóa huyền phù đặc, phương pháp polyme hóa pha rắn và phương pháp tương tự, hoặc kết hợp hai hoặc hơn phương pháp ở trên. Tốt hơn nếu có thể sử dụng phương pháp polyme hóa nóng chảy, hoặc kết hợp phương pháp polyme hóa nóng chảy và phương pháp polyme hóa pha rắn.

Theo sáng chế, trong trường hợp polyme hóa, có thể sử dụng tác nhân axyl hóa đối với monome có thể polyme hóa hoặc sử dụng monome được hoạt hóa đầu cuối dưới dạng dẫn xuất clorua axit. Ví dụ về tác nhân axyl hóa bao gồm anhydrit của axit béo như anhydrit axetic.

Trong trường hợp polyme hóa, các chất xúc tác có thể được sử dụng, và ví dụ về các loại thông thường bao gồm dialkyl thiếc oxit, diaryl thiếc oxit, titan dioxit, alkoxy titan silicat, titan alcoholat, muối kim loại của axit béo, và muối axit Lewis như BF_3 , và muối kim loại của axit béo là được ưu tiên. Lượng được sử dụng của chất xúc tác thường nằm trong khoảng từ 0,001 đến 1% khối lượng, và cụ thể tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,003 đến 0,2% khối lượng, so với tổng khối lượng của monome.

Khi polyme hóa dung dịch hoặc polyme hóa huyền phù đặc được thực hiện, có thể sử dụng, dưới dạng dung môi, parafin lỏng, dầu tổng hợp chịu nhiệt cao, dầu khoáng trơ và dung môi tương tự.

Các điều kiện phản ứng, ví dụ, là như sau: nhiệt độ phản ứng nằm trong khoảng từ 200 đến 380°C và áp suất tối hạn cuối nằm trong khoảng từ 0,1 đến 760 Torr (tức là, 13 đến 101.080 Pa). Cụ thể trong phản ứng nóng chảy, ví dụ, nhiệt độ phản ứng nằm

trong khoảng từ 260 đến 380°C, và tốt hơn là 300 đến 360°C, và áp suất tối hạn cuối nằm trong khoảng từ 1 đến 100 Torr (tức là, 133 đến 13.300 Pa), và tốt hơn là 1 đến 50 Torr (tức là, 133 đến 6.670 Pa).

Phản ứng có thể được bắt đầu sau khi nạp tất cả các monome nguyên liệu (HBA, HNA, TA, IA, BP, và APAP), tác nhân axyl hóa, và chất xúc tác vào cùng bình phản ứng (hệ thống một bước), và cũng có thể axyl hóa các nhóm hydroxy của các monome nguyên liệu HBA, HNA, BP, và APAP bằng cách sử dụng tác nhân axyl hóa, sau đó là phản ứng với nhóm carboxyl của TA và IA (hệ thống hai bước).

Sau khi nhiệt độ bên trong hệ thống phản ứng đạt đến nhiệt độ định trước, việc giảm áp được bắt đầu và áp suất đạt đến độ chân không định trước, và tiếp theo polyme hóa dung dịch được thực hiện. Sau khi mômen quay của máy khuấy đạt đến giá trị định trước, khí trơ được đưa vào để chuyển từ trạng thái giảm áp sang trạng thái tạo áp định trước qua áp suất thường, và tiếp theo polyeste amit thơm hoàn toàn được tháo ra khỏi hệ thống phản ứng.

Có thể tăng phân tử lượng của polyeste amit thơm hoàn toàn tạo ra bằng phương pháp polyme hóa ở trên, bằng cách tiếp tục cho polyme hóa pha rắn trong đó bước gia nhiệt được thực hiện ở áp suất thường hoặc áp suất giảm trong khí trơ. Các điều kiện ưu tiên của phản ứng polyme hóa pha rắn là như sau: nhiệt độ phản ứng nằm trong khoảng từ 230 đến 350°C, và tốt hơn là 260 đến 330°C, và áp suất tối hạn cuối nằm trong khoảng từ 10 đến 760 Torr (tức là, 1.330 đến 101.080 Pa).

Phương pháp tạo polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế tốt hơn là bao gồm axyl hóa axit 4-hydroxybenzoic, axit 6-hydroxy-2-naphtoic, 4,4'-dihydroxybiphenyl và N-axetyl-p-aminophenol với anhydrit của axit béo với sự có mặt của muối kim loại của axit béo và thực hiện chuyển hóa este với axit 1,4-phenylen dicarboxylic và axit 1,3-phenylen dicarboxylic. So với toàn bộ các monome bao gồm axit 4-hydroxybenzoic, axit 6-hydroxy-2-naphtoic, axit 1,4-phenylen dicarboxylic, axit 1,3-phenylen dicarboxylic, 4,4'-dihydroxybiphenyl và N-axetyl-p-aminophenol, lượng được sử dụng của axit 4-hydroxybenzoic nằm trong khoảng từ 50 đến 70 % mol, tốt hơn là 54 đến 67 % mol, và

tốt hơn nữa là 58 đến 64 % mol, để đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt, lượng được sử dụng của axit 6-hydroxy-2-naphtic là 0,5 % mol hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 4,5 % mol, tốt hơn là 0,75 đến 3,75 % mol, và tốt hơn nữa là 1 đến 3 % mol, để đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt, lượng được sử dụng của axit 1,4-phenylen dicarboxylic nằm trong khoảng từ 10,25 đến 22,25 % mol, tốt hơn là 12,963 đến 20,75 % mol, và tốt hơn nữa là 15,675 đến 19,25 % mol, để đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt, lượng được sử dụng của axit 1,3-phenylen dicarboxylic là 0,5 % mol hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 4,5 % mol, tốt hơn là 0,5 đến 3,75 % mol, và tốt hơn nữa là 0,5 đến 3 % mol, để đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt, lượng được sử dụng của 4,4'-dihydroxybiphenyl nằm trong khoảng từ 5,75 đến 23,75 % mol, tốt hơn là 8,5 đến 20,375 % mol, và tốt hơn nữa là 11,25 đến 17 % mol (ví dụ, 11,675 đến 17 % mol), để đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt, lượng được sử dụng của N-axetyl-p-aminophenol nằm trong khoảng từ 1 đến 7 % mol, tốt hơn là 1,5 đến 7 % mol, và tốt hơn nữa là 2 đến 7 % mol, để đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt, lượng được sử dụng của tổng axit 6-hydroxy-2-naphtic và axit 1,3-phenylen dicarboxylic là 1 % mol hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 5 % mol, tốt hơn là 1,75 đến 4,75 % mol, và tốt hơn nữa là 2,5 đến 4,5 % mol, để đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt, lượng được sử dụng của tổng axit 4-hydroxybenzoic, axit 6-hydroxy-2-naphtic, axit 1,4-phenylen dicarboxylic, axit 1,3-phenylen dicarboxylic, 4,4'-dihydroxybiphenyl và N-axetyl-p-aminophenol tốt hơn là 100 % mol, tỷ lệ mol của lượng được sử dụng của N-axetyl-p-aminophenol so với lượng được sử dụng của tổng 4,4'-dihydroxybiphenyl và N-axetyl-p-aminophenol nằm trong khoảng từ 0,04 đến 0,37, tốt hơn là 0,07 đến 0,36, và tốt hơn nữa là 0,11 đến 0,35, để đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt, và lượng được sử dụng của anhydrit của axit béo tốt hơn là 1,02 đến 1,04 lần đương lượng hydroxy của tổng axit 4-hydroxybenzoic, axit 6-hydroxy-2-naphtic, 4,4'-dihydroxybiphenyl và N-axetyl-p-aminophenol. Muối kim loại của axit

béo tốt hơn nữa là muối kim loại của axit axetic, và anhydrit của axit béo tốt hơn nữa là anhydrit axetic. Số mol của tổng axit 1,4-phenylen dicarboxylic và axit 1,3-phenylen dicarboxylic (sau đây gọi là “số mol 1B”) tốt hơn nữa là 1 đến 1,1 lần số mol của tổng 4,4'-dihydroxybiphenyl và N-axetyl-p-aminophenol (sau đây gọi là “số mol 2B”), hoặc số mol của tổng 4,4'-dihydroxybiphenyl và N-axetyl-p-aminophenol tốt hơn nữa là 1 đến 1,1 lần số mol của tổng axit 1,4-phenylen dicarboxylic và axit 1,3-phenylen dicarboxylic. Số mol 1B tốt hơn nữa là 1,02 đến 1,06 lần số mol 2B, hoặc số mol 2 tốt hơn nữa là 1,02 đến 1,06 lần số mol 1B. Số mol 1B cụ thể tốt hơn là 1,024 đến 1,056 lần số mol 2B, hoặc số mol 2B cụ thể tốt hơn là 1,024 đến 1,056 lần số mol 1B.

Các đặc tính của polyeste amit thơm hoàn toàn sẽ được mô tả ở dưới. Polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế có tính dị hướng quang học khi nóng chảy. Có tính dị hướng quang học khi nóng chảy có nghĩa là polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế là polyme tinh thể lỏng.

Theo sáng chế, thực tế polyeste amit thơm hoàn toàn là polyme tinh thể lỏng là thành phần không thể thiếu để polyeste amit thơm hoàn toàn có cả độ ổn định nhiệt và dễ xử lý. Mặc dù polyeste amit thơm hoàn toàn xác định bao gồm nhóm cấu trúc (I) đến (VI) không tạo ra pha dị hướng nóng chảy tùy theo thành phần cấu trúc và phân bố trình tự trong polyme, polyme theo sáng chế được giới hạn ở polyeste amit thơm hoàn toàn có tính dị hướng quang học khi nóng chảy.

Các đặc tính dị hướng nóng chảy có thể được xác nhận bằng phương pháp kiểm tra độ phân cực bằng cách sử dụng kính phân cực trực giao. Cụ thể hơn, việc xác nhận tính dị hướng nóng chảy có thể được thực hiện bằng cách làm nóng chảy mẫu đặt trên bàn soi nóng được sản xuất bởi Linkam Scientific Instruments Ltd. bằng cách sử dụng kính hiển vi phân cực được sản xuất bởi Olympus Corporation, và quan sát ở độ phóng đại 150 lần trong môi trường khí nitơ. Polyme tinh thể lỏng là dị hướng quang học và truyền ánh sáng khi được chèn vào giữa các kính phân cực trực giao. Khi mẫu là dị hướng quang học, ánh sáng phân cực được truyền qua ngay cả ở trạng thái, ví dụ, trạng thái lỏng tinh nóng chảy.

Polyme tinh thể lỏng nematic làm giảm đáng kể độ nhớt ở nhiệt độ nóng chảy hoặc lớn hơn, khiến cho nó thường trở thành chỉ số về khả năng xử lý mà độ tinh thể lỏng được biểu hiện ở nhiệt độ nóng chảy hoặc lớn hơn. Nhiệt độ nóng chảy tốt hơn là càng cao càng tốt do khả năng chịu nhiệt. Xét đến sự giảm nhiệt trong quá trình xử lý nóng chảy polyme và khả năng gia nhiệt của máy đúc, nhiệt độ nóng chảy 360°C hoặc nhỏ hơn là chỉ báo gần đúng được ưu tiên. Nhiệt độ nóng chảy tốt hơn nữa là 300 đến 360°C, và tốt hơn nữa là 340 đến 358°C.

Độ nhớt nóng chảy của polyeste amit thơm hoàn toàn như được đo ở nhiệt độ lớn hơn 10 đến 30°C so với nhiệt độ nóng chảy của polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế và tốc độ cắt 1.000/giây tốt hơn là 500 Pa.s hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 0,5 đến 300 Pa.s, và tốt hơn nữa là 1 đến 100 Pa.s. Nếu độ nhớt nóng chảy nằm trong khoảng nêu trên, chính polyeste amit thơm hoàn toàn hoặc chế phẩm chứa polyeste amit thơm hoàn toàn dễ dàng đảm bảo độ chảy trong quá trình đúc và áp suất điền đầy khó trở nên quá mức. Như được sử dụng trong bản mô tả này, độ nhớt nóng chảy chỉ độ nhớt nóng chảy được đo theo ISO 11443.

Về chỉ số thể hiện khả năng chịu nhiệt, sự chênh lệch giữa nhiệt độ nóng chảy và DTUL cũng được lấy ví dụ. Sự chênh lệch tốt hơn là 90°C hoặc nhỏ hơn do khả năng chịu nhiệt có xu hướng cao. Để đạt được sự cân bằng giữa nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn và khả năng chịu nhiệt, sự chênh lệch tốt hơn là lớn hơn 0°C và 85°C hoặc nhỏ hơn (ví dụ, 50°C hoặc lớn hơn và 85°C hoặc nhỏ hơn), và tốt hơn nữa là 55 đến 79°C.

Trong chế phẩm nhựa composit theo sáng chế, hàm lượng của polyme tinh thể lỏng nằm trong khoảng từ 35 đến 82,5% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit. Nếu hàm lượng của polyme tinh thể lỏng là nhỏ hơn 35% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit, thì độ chảy của chế phẩm nhựa composit có xu hướng giảm, và có nguy cơ rằng sự biến dạng cong vênh của vật đúc như đầu nổi thu được từ chế phẩm nhựa composit trở nên lớn. Do đó, hàm lượng như vậy là không được ưu tiên. Nếu hàm lượng của polyme tinh thể lỏng lớn hơn 82,5% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit, thì vật đúc, như đầu nổi, thu được từ chế phẩm

nhựa composit có môđun đàn hồi khi uốn thấp và sức chịu nứt thấp. Do đó, hàm lượng như vậy là không được ưu tiên. Chế phẩm nhựa composit theo sáng chế chứa polyme tinh thể lỏng với lượng tốt hơn là 47 đến 75% khối lượng và tốt hơn nữa là 60 đến 65% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit.

(Chất độn dạng sợi)

Chế phẩm nhựa composit theo sáng chế chứa polyme tinh thể lỏng và chất độn dạng sợi, và chiều dài sợi mà có trọng lượng trung bình của chất độn dạng sợi là 200 μm hoặc nhỏ hơn; và theo đó vật đúc được đúc từ chế phẩm nhựa composit có độ cứng và độ chảy nhiệt độ cao ưu việt và có sự biến dạng cong vênh giảm. Chất độn dạng sợi có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp của hai hoặc hơn chất độn dạng sợi. Chất độn dạng sợi theo sáng chế là không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về chất này bao gồm sợi thủy tinh, sợi nghiền, sợi cacbon, sợi amiăng, sợi silica, sợi silica-alumin, sợi zirconi oxit, sợi bo nitrua, sợi silicon nitrua, sợi bo, và sợi kali titanat. Chất độn dạng sợi theo sáng chế tốt hơn là sợi nghiền do độ cứng ở nhiệt độ cao của vật đúc thu được từ chế phẩm nhựa composit có thể dễ dàng được cải thiện

Trong chế phẩm nhựa composit theo sáng chế, chất độn dạng sợi có chiều dài sợi mà có trọng lượng trung bình 200 μm hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 170 μm hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 150 μm hoặc nhỏ hơn. Khi chiều dài sợi mà có trọng lượng trung bình lớn hơn 200 μm , chế phẩm nhựa composit khó có đủ độ chảy, và sự biến dạng cong vênh của vật đúc có thể tăng. Do đó, chiều dài sợi mà có trọng lượng trung bình như vậy không được ưu tiên. Giới hạn dưới của chiều dài sợi mà có trọng lượng trung bình không bị giới hạn cụ thể và tốt hơn là 50 μm hoặc lớn hơn và tốt hơn nữa là 70 μm hoặc lớn hơn. Khi chiều dài sợi mà có trọng lượng trung bình là 50 μm hoặc lớn hơn, vật đúc được đúc từ chế phẩm nhựa composit dễ có đủ độ cứng ở nhiệt độ cao. Do đó, chiều dài sợi mà có trọng lượng trung bình như vậy được ưu tiên. Ở đây, chiều dài sợi mà có trọng lượng trung bình của chất độn dạng sợi có nghĩa chiều dài sợi mà có trọng lượng trung bình được đo bằng máy đo ảnh đối với hệ phân tán thu được bằng cách gia nhiệt chế phẩm nhựa composit ở 600°C trong 2 giờ để nung nóng và phân tán cặn nung nóng thu được

trong dung dịch nước chứa 5% khối lượng polyetylen glycol.

Đường kính sợi của chất độn dạng sợi theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể, và đường kính sợi được sử dụng nằm trong khoảng từ 5 đến 15 μm .

Hàm lượng của chất độn dạng sợi trong chế phẩm nhựa composit theo sáng chế nằm trong khoảng từ 1,5 đến 17,5% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit. Khi hàm lượng của chất độn dạng sợi là nhỏ hơn 1,5% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit, vật đúc, như đầu nối, được đúc từ chế phẩm nhựa composit có nhiệt độ uốn chịu tải thấp và không có đủ độ cứng ở nhiệt độ cao. Do đó, hàm lượng như vậy không được ưu tiên. Khi hàm lượng của chất độn dạng sợi lớn hơn 17,5% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit, chế phẩm có độ chảy giảm, và sự biến dạng cong vênh của vật đúc có thể tăng. Do đó, hàm lượng như vậy không được ưu tiên. Hàm lượng của chất độn dạng sợi trong chế phẩm nhựa composit theo sáng chế tốt hơn là 4 đến 16% khối lượng và tốt hơn nữa là 5 đến 15% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit.

(Chất độn dạng tấm)

Chế phẩm nhựa composit theo sáng chế còn chứa chất độn dạng tấm. Chế phẩm nhựa composit theo sáng chế có thể tạo ra vật đúc có sự biến dạng cong vênh ít hơn bởi chứa chất độn dạng tấm. Chất độn dạng tấm có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp của hai hoặc hơn chất này.

Hàm lượng của chất độn dạng tấm nằm trong khoảng từ 12,5 đến 47,5% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit. Nếu hàm lượng của chất độn dạng tấm là nhỏ hơn 12,5% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit, vật đúc được đúc từ chế phẩm nhựa composit không đạt yêu cầu về ngăn chặn sự biến dạng cong vênh. Do đó, hàm lượng như vậy không được ưu tiên. Nếu hàm lượng của chất độn dạng tấm lớn hơn 47,5% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit, chế phẩm nhựa composit có nguy cơ giảm độ chảy và khó được đúc. Do đó, hàm lượng như vậy không được ưu tiên. Chất độn dạng tấm theo sáng chế được chứa trong chế phẩm nhựa composit với lượng tốt hơn là 20 đến 37% khối lượng và tốt hơn

nữa là 25 đến 35% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit.

Ví dụ về chất độn dạng tấm theo sáng chế bao gồm bột talc, mica, bông thủy tinh, và các loại lá kim loại. Chất độn dạng tấm tốt hơn là một hoặc nhiều loại được chọn từ nhóm bao gồm bột talc và mica và tốt hơn nữa là bột talc do ngăn sự biến dạng cong vênh của vật đúc được đúc từ chế phẩm nhựa composit và không giảm độ chảy của chế phẩm nhựa composit. Chất độn dạng tấm có thể có đường kính hạt trung bình bất kỳ, nhưng đường kính hạt trung bình nhỏ hơn là được ưu tiên do độ chảy ở phần có thành mỏng. Ngược lại, để làm giảm sự biến dạng cong vênh của vật đúc được đúc từ chế phẩm nhựa composit, như đầu nối, chất độn dạng tấm về cơ bản duy trì kích thước xác định. Cụ thể, đường kính hạt trung bình tốt hơn là 1 đến 100 μm và tốt hơn nữa là 5 đến 50 μm .

(Bột talc)

Về bột talc có thể được sử dụng theo sáng chế, trên cơ sở tổng lượng chất rắn của bột talc, tổng hàm lượng của Fe_2O_3 , Al_2O_3 , và CaO tốt hơn là 2,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn, tổng hàm lượng của Fe_2O_3 và Al_2O_3 tốt hơn là lớn hơn 1,0% khối lượng và không lớn hơn 2,0% khối lượng, và hàm lượng của CaO tốt hơn là nhỏ hơn 0,5% khối lượng. Tức là, bột talc có thể được sử dụng theo sáng chế có thể chứa ít nhất một thành phần được chọn từ Fe_2O_3 , Al_2O_3 , và CaO trong giới hạn hàm lượng nêu trên, ngoài các thành phần chính của nó là SiO_2 và MgO .

Khi tổng hàm lượng của Fe_2O_3 , Al_2O_3 , và CaO trong bột talc là 2,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn, khả năng gia công đúc chế phẩm nhựa composit hầu như không bị giảm, và khả năng chịu nhiệt của vật đúc được đúc từ chế phẩm nhựa composit, như đầu nối, hầu như không bị giảm. Tổng hàm lượng của Fe_2O_3 , Al_2O_3 , và CaO tốt hơn là 1,0% khối lượng hoặc hơn và 2,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

Trong các loại bột talc nêu trên, bột talc có tổng hàm lượng của Fe_2O_3 và Al_2O_3 lớn hơn 1,0% khối lượng dễ dàng được sử dụng. Khi bột talc có tổng hàm lượng của Fe_2O_3 và Al_2O_3 2,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn, khả năng gia công đúc chế phẩm nhựa composit hầu như không bị giảm, và khả năng chịu nhiệt của vật đúc được đúc từ chế

phẩm nhựa composit, như đầu nối, hầu như không bị giảm. Tổng hàm lượng của Fe_2O_3 và Al_2O_3 tốt hơn là lớn hơn 1,0% khối lượng và không lớn hơn 1,7% khối lượng.

Khi bột talc có hàm lượng của CaO nhỏ hơn 0,5% khối lượng, khả năng gia công đúc chế phẩm nhựa composit là hầu như không bị giảm, và khả năng chịu nhiệt của vật đúc được đúc từ chế phẩm nhựa composit, như đầu nối, hầu như không bị giảm. Hàm lượng của CaO tốt hơn là 0,01% khối lượng hoặc hơn và 0,4% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

Bột talc theo sáng chế tốt hơn là có theo khối lượng hoặc theo thể tích đường kính hạt trung bình cộng (D_{50}) là 4,0 đến 20,0 μm , tốt hơn nữa là 10 đến 18 μm , được đo bằng nhiễu xạ laze, do ngăn sự biến dạng cong vênh của vật đúc và duy trì độ chảy của chế phẩm nhựa composit.

(Mica)

Mica là sản phẩm nghiền của khoáng chất silicat chứa nhôm, kali, magie, natri, sắt, v.v.. Ví dụ về mica có thể được sử dụng theo sáng chế bao gồm muscovit, phlogopit, biotit, và micanit. Trong đó, muscovit được ưu tiên do có độ trung hòa thích hợp và chi phí thấp.

Các phương pháp đã biết để phun khoáng chất để sản xuất mica được xếp vào quy trình nghiền ướt hoặc quy trình nghiền khô. Trong quy trình nghiền ướt, quặng mica được nghiền thô bằng máy nghiền khô, mica thô thu được tiếp theo được trộn với nước để tạo ra huyền phù đặc, và huyền phù đặc được nghiền mịn bằng nghiền ướt, sau đó là loại nước và sấy khô. Mặc dù quy trình nghiền khô không đắt, so với quy trình nghiền ướt, và là quy trình chung, quy trình nghiền ướt có thể dễ dàng nghiền khoáng chất thành các hạt mỏng và mịn. Sản phẩm nghiền mỏng và mịn có thể tạo ra mica có đường kính hạt trung bình và độ dày được ưu tiên được mô tả ở dưới và do đó tốt hơn là được sử dụng theo sáng chế. Do đó, theo sáng chế, mica được điều chế bằng quy trình nghiền ướt tốt hơn là được sử dụng.

Trong quy trình nghiền ướt, bước cần thiết trong đó vật nghiền được phân tán trong nước. Do đó, để tăng cường hiệu quả phân tán của vật nghiền, chất keo tụ/lắng và/hoặc chất keo tụ thường được bổ sung vào vật nghiền. Ví dụ về chất keo tụ/lắng và

chất keo tụ có thể được sử dụng theo sáng chế bao gồm poly-nhôm clorua, nhôm sulfat, sắt (II) sulfat, sắt (III) sulfat, sắt (II) sulphat clo hóa, polyme sắt (III) sulfat, polyme sắt (III) clorua, chất đông tụ polyme vô cơ sắt-silica, chất đông tụ polyme vô cơ sắt (III) clorua-silica, canxi hydroxit ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), natri hydroxit (NaOH), và natri cacbonat (Na_2CO_3). Các chất keo tụ/lắng và chất keo tụ này có mức pH kiềm hoặc axit. Theo sáng chế, khi mica được điều chế bằng cách nghiền ướt, tốt hơn là, không có chất keo tụ/lắng và/hoặc chất keo tụ được sử dụng. Trong sử dụng mica chưa được xử lý bằng chất keo tụ/lắng và/hoặc chất keo tụ, polyme trong chế phẩm nhựa composit ít khi bị phân hủy, và sự tạo ra lượng lớn khí và sự giảm phân tử lượng của polyme ít khi xảy ra. Do đó, vật đúc thu được như đầu nổi có thể dễ dàng duy trì chất lượng lớn hơn.

Mica có thể được sử dụng theo sáng chế tốt hơn là có đường kính hạt trung bình 10 đến 100 μm , tốt hơn nữa là 20 đến 80 μm , được đo bằng phương pháp nhiễu xạ laze của microtrac. Khi mica có đường kính hạt trung bình 10 μm hoặc lớn hơn, tác dụng cải thiện độ cứng tương xứng của vật đúc dễ dàng thu được. Do đó, kích thước như vậy được ưu tiên. Khi mica có đường kính hạt trung bình 100 μm hoặc nhỏ hơn, việc cải thiện độ cứng tương xứng của vật đúc và độ chịu hàn tương xứng có thể thu được dễ dàng. Do đó, kích thước như vậy được ưu tiên. Ngoài ra, đường kính hạt trung bình của mica 100 μm hoặc nhỏ hơn có thể dễ dàng đảm bảo độ chảy tương xứng để đúc, ví dụ, đầu nổi theo sáng chế.

Mica có thể được sử dụng theo sáng chế tốt hơn là có độ dày 0,01 đến 1 μm , tốt hơn nữa là 0,03 đến 0,3 μm , thực tế được đo bằng kính hiển vi điện tử. Mica có độ dày 0,01 μm hoặc hơn khó vỡ trong xử lý nóng chảy chế phẩm nhựa composit. Do đó, độ dày như vậy có khả năng dễ tăng cường độ cứng của vật đúc và do đó được ưu tiên. Độ dày bằng 1 μm hoặc nhỏ hơn của mica cải thiện tương xứng độ cứng của vật đúc và do đó được ưu tiên.

Mica có thể được sử dụng theo sáng chế có thể được xử lý bề mặt bằng, ví dụ, tác nhân kết hợp silan và/hoặc có thể được tạo hạt bằng chất gắn kết.

Trong chế phẩm nhựa composit theo sáng chế, tổng lượng của chất độn dạng sợi

và chất độn dạng tấm nằm trong khoảng từ 17,5 đến 65% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit. Nếu tổng lượng là nhỏ hơn 17,5% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit, vật đúc, như đầu nối, thu được từ chế phẩm nhựa composit có nhiệt độ uốn chịu tải thấp, không có đủ độ cứng ở nhiệt độ cao, và có thể có sự biến dạng cong vênh gia tăng. Do đó, tổng lượng như vậy không được ưu tiên. Nếu tổng lượng lớn hơn 65% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit, chế phẩm nhựa composit có độ chảy giảm, và sự biến dạng cong vênh của vật đúc có thể tăng. Do đó, tổng lượng như vậy không được ưu tiên. Tổng lượng tốt hơn là 25 đến 53% khối lượng và tốt hơn nữa là 35 đến 40% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit.

(Các thành phần khác)

Chế phẩm nhựa composit theo sáng chế có thể chứa thêm ít nhất một chất được chọn từ chất tạo độ trong, muội than, chất màu như chất màu đốt vô cơ, chất chống oxy hóa, chất làm ổn định, chất làm dẻo, chất gây trơn, chất giải phóng khuôn, chất làm chậm cháy, và chất độn vô cơ đã biết, ngoài các thành phần nêu trên.

Chế phẩm nhựa composit theo sáng chế có thể được điều chế bằng quy trình bất kỳ có khả năng trộn đồng nhất các thành phần của chế phẩm nhựa composit và đặt chiều dài sợi mà có trọng lượng trung bình của chất độn dạng sợi ở 200 μm hoặc nhỏ hơn. Chế phẩm nhựa composit có thể được điều chế bằng quy trình được chọn thích hợp từ các quy trình thông thường đã biết để sản xuất chế phẩm nhựa. Chế phẩm nhựa composit được điều chế, ví dụ, bằng cách làm nóng chảy và nhào trộn các thành phần và ép đùn hỗn hợp bằng máy nhào trộn nóng chảy, như máy ép đùn một hoặc hai trục vít, và xử lý chế phẩm nhựa composit thu được thành dạng mong muốn, như bột, bông, hoặc viên.

Chế phẩm nhựa composit theo sáng chế có độ chảy ưu việt. Do đó, áp suất điền đầy tối thiểu trong quá trình đúc được ngăn không bị tăng quá mức, được ưu tiên để tạo, ví dụ, đầu nối, cụ thể, thành phần có hình dạng nhỏ và phức tạp, như đầu nối bước hẹp profin thấp. Độ chảy được xác định bằng áp suất điền đầy tối thiểu của đầu nối. Tức là, áp suất điền đầy tối thiểu để tạo ra vật đúc thích hợp, đầu nối FPC thể hiện trên FIG. 1,

bằng đúc phun được đo dưới dạng áp suất điền đầy tối thiểu. Áp suất điền đầy tối thiểu càng thấp, việc đánh giá độ chảy càng ưu việt.

Chế phẩm nhựa composit có độ nhớt nóng chảy 1×10^5 Pa·s hoặc nhỏ hơn (tốt hơn nữa là 5 Pa·s hoặc nhỏ hơn và 1×10^2 Pa·s hoặc nhỏ hơn) được đo theo ISO11443 ở nhiệt độ lớn hơn nhiệt độ nóng chảy của polyme tinh thể lỏng 10°C đến 30°C và tốc độ cắt 1000/giây được ưu tiên do thực tế độ chảy của chế phẩm nhựa composit được đảm bảo và không cần áp suất điền đầy quá mức trong đúc đầu nổi, cụ thể, trong đúc đầu nổi bước hẹp profin thấp.

[Đầu nổi]

Đầu nổi theo sáng chế có thể được điều chế bằng cách đúc chế phẩm nhựa composit theo sáng chế. Đầu nổi theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về nó bao gồm đầu nổi có tổng chiều dài sản phẩm nhỏ hơn 30 mm và chiều cao sản phẩm nhỏ hơn 5 mm. Đầu nổi có tổng chiều dài sản phẩm nhỏ hơn 30 mm và chiều cao sản phẩm nhỏ hơn 5 mm không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về nó bao gồm đầu nổi bước hẹp profin thấp, đầu nổi đồng trục, đầu nổi micro SIM, và đầu nổi micro SD. Trên hết, đầu nổi bước hẹp profin thấp được ưu tiên. Đầu nổi bước hẹp profin thấp không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về nó bao gồm đầu nổi lớp nền với lớp nền (còn gọi là “đầu nổi B với B”) và đầu nổi dùng cho bảng mạch in dẻo (dùng để nối mạch in dẻo (FPC) và cáp dẹt dẻo (FFC) và còn gọi là “đầu nổi dùng cho FPC”). Trên hết, đầu nổi bước hẹp profin thấp tốt hơn nếu là đầu nổi lớp nền với lớp nền hoặc đầu nổi dùng cho bảng mạch in dẻo và có khoảng cách giữa các bước là 0,5 mm hoặc nhỏ hơn, tổng chiều dài sản phẩm là 3,5 mm hoặc hơn, và chiều cao sản phẩm là 4,0 mm hoặc nhỏ hơn.

Đầu nổi theo sáng chế có thể được đúc bằng quy trình bất kỳ. Để ngăn sự biến dạng của đầu nổi thu được, điều kiện đúc không gây ra sức ép còn lại từ bên trong tốt hơn là được chọn. Nhiệt độ xylanh của máy đúc tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn nhiệt độ nóng chảy của polyme tinh thể lỏng để giảm áp suất điền đầy và làm giảm sức ép còn lại từ bên trong của đầu nổi thu được.

Nhiệt độ đúc tốt hơn là 70°C đến 100°C . Nhiệt độ đúc thấp có thể không đạt yêu

cầu độ chảy của chế phẩm nhựa composit gói trong khuôn và do đó không được ưu tiên. Nhiệt độ đúc cao có thể gây ra các vấn đề, như chảy thành tấm, và do đó không được ưu tiên. Việc đúc tốt hơn là được thực hiện ở tốc độ phun 150 mm/giây hoặc lớn hơn. Khi tốc độ phun thấp, chỉ các vật đúc không điền đầy có thể thu được; các vật đúc điền đầy hoàn toàn, nếu thu được, có áp suất điền đầy cao và sức ép còn lại từ bên trong cao; và chỉ đầu nổi có độ phẳng kém có thể thu được.

Đầu nổi theo sáng chế có sự biến dạng cong vênh giảm. Độ cong vênh của đầu nổi được xác định như sau. Tức là, chiều cao của đầu nổi FPC thể hiện trên FIG. 1 được đo tại nhiều vị trí được thể hiện trên FIG. 2 bằng các vòng tròn đen. Sự chênh lệch giữa chiều cao tối đa và chiều cao tối thiểu từ mặt phẳng bình phương tối thiểu được xác định là độ cong vênh. Đầu nổi theo sáng chế được ngăn không bị cong vênh trước khi và sau khi hồi lưu IR.

Đầu nổi theo sáng chế có bọt khí xuất hiện giảm. Mức độ bọt khí xuất hiện được xác định bằng nhiệt độ bọt khí. Nghĩa là, quan sát xem bọt khí xuất hiện hay không trên bề mặt của vật đúc đã được ép trong 5 phút bằng máy ép nóng ở nhiệt độ định trước. Nhiệt độ cao nhất mà tại đó số lượng bọt khí xuất hiện bằng không được xác định là nhiệt độ bọt khí. Nhiệt độ bọt khí càng cao, bọt khí xuất hiện được coi là được ngăn chặn càng lớn.

Đầu nổi thu được từ chế phẩm nhựa composit theo sáng chế là ưu việt về khả năng chịu nhiệt như được đánh giá bằng độ cứng ở nhiệt độ cao. Độ cứng ở nhiệt độ cao có thể được đánh giá bằng cách đo nhiệt độ uốn chịu tải theo ISO75-1, 2.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả cụ thể bằng ví dụ thực hiện sáng chế, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Ví dụ tổng hợp 1

Các monome nguyên liệu sau, chất xúc tác muối kim loại của axit béo, và tác nhân axyl hóa được nạp vào bình phản ứng polyme hóa được trang bị máy khuấy, cột hồi

lưu, cổng nạp monome, cổng đưa nitơ vào, và dòng giảm áp/dòng chảy, và thổi nitơ được bắt đầu.

(I) Axit 4-hydroxybenzoic: 9,7 mol (58 % mol) (HBA)

(II) Axit 6-hydroxy-2-naphtic: 0,17 mol (1 % mol) (HNA)

(III) Axit terephthalic: 3,2 mol (19,25 % mol) (TA)

(IV) Axit isophthalic: 0,25 mol (1,5 % mol) (IA)

(V) 4,4'-dihydroxybiphenyl: 2,5 mol (15,25 % mol) (BP)

(VI) N-axetyl-p-aminophenol: 0,83 mol (5 % mol) (APAP)

Chất xúc tác kali axetat: 110 mg

Anhydrit axetic: 1,734 g (lượng là 1,03 lần đương lượng hydroxy của tổng HBA, HNA, BP và APAP)

Sau khi nạp nguyên liệu, nhiệt độ của hệ thống phản ứng được nâng lên đến 140°C, sau đó là phản ứng ở 140°C trong 1 giờ. Tiếp theo, nhiệt độ được nâng tiếp lên 360°C trong 5,5 giờ và áp suất được giảm xuống 10 Torr (tức là, 1.330 Pa) trong 20 phút và, trong khi chưng cất axit axetic, anhydrit axetic dư và các thành phần nhiệt độ sôi thấp khác, polyme hóa nóng chảy được thực hiện. Sau khi khuấy mômen quay đạt đến giá trị định trước, nitơ được đưa vào để chuyển trạng thái giảm áp sang trạng thái tạo áp qua áp suất thường, và tiếp theo polyme được tháo ra từ phần bên dưới của bình phản ứng polyme hóa.

Đánh giá

So với polyeste amit thơm hoàn toàn của Ví dụ tổng hợp 1, đánh giá về nhiệt độ nóng chảy, độ nhớt nóng chảy, và DTUL được thực hiện bằng các phương pháp sau. Kết quả đánh giá được thể hiện trong bảng 1.

[Nhiệt độ nóng chảy]

Sau khi quan sát nhiệt độ đỉnh thu nhiệt (T_{m1}) được quan sát khi polyme được đo từ nhiệt độ trong phòng trong điều kiện tăng nhiệt độ 20°C/phút bằng cách sử dụng DSC (được sản xuất bởi TA Instruments), polyme được giữ ở nhiệt độ ($T_{m1} + 40$)°C trong 2 phút và được làm nguội đến nhiệt độ trong phòng trong điều kiện giảm nhiệt độ

20°C/phút, và tiếp theo nhiệt độ đỉnh thu nhiệt được quan sát khi được đo lại trong điều kiện tăng nhiệt độ 20°C/phút được đo.

[DTUL]

Bằng cách sử dụng máy ép đùn hai trục vít (Model TEX30 α , được sản xuất bởi Japan Steel Works, Ltd.), 60% khối lượng của polyme và 40% khối lượng của sợi thủy tinh (EFH75-01, được sản xuất bởi Central Glass Co., Ltd., sợi nghiền, đường kính sợi trung bình 11 μ m, chiều dài sợi trung bình 75 μ m) được nhào trộn nóng chảy ở nhiệt độ xylan của nhiệt độ nóng chảy của polyme + 20°C để thu được viên chế phẩm nhựa polyeste amit. Bằng cách sử dụng máy đúc ("SE100DU", được sản xuất bởi Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), viên chế phẩm nhựa polyeste amit được đúc trong điều kiện đúc sau để thu được mẫu thử để đo (4 mm $\times$ 10 mm $\times$ 80 mm). Bằng cách sử dụng mẫu thử, nhiệt độ uốn chịu tải được đo bằng phương pháp theo ISO 75-1,2. Ứng suất uốn được sử dụng là 1,8 MPa. Kết quả được thể hiện trong bảng 1.

(Điều kiện đúc)

Nhiệt độ xylan: nhiệt độ nóng chảy của polyme + 15°C

Nhiệt độ đúc: 80°C

Đối áp: 2 MPa

Tốc độ phun: 33 mm/giây

[Độ nhớt nóng chảy]

Bằng cách sử dụng Capilograph được sản xuất bởi TOYO SEIKI SEISAKUSHO, LTD., độ nhớt nóng chảy của polyme tinh thể lỏng được đo ở nhiệt độ là 10 đến 30°C lớn hơn nhiệt độ nóng chảy của polyme tinh thể lỏng và tốc độ cắt 1.000/giây theo ISO 11443, bằng cách sử dụng lỗ có đường kính trong 1 mm và chiều dài 20 mm. Đo nhiệt độ như được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ tổng hợp 2 đến 18, Ví dụ tổng hợp so sánh 1 đến 11

Theo cùng cách thức như trong Ví dụ tổng hợp 1, ngoại trừ ở chỗ loại và tỷ lệ nạp (% mol) của các monome nguyên liệu được thay đổi như được thể hiện trong các bảng 1 đến 3, thu được polyme. Theo cùng cách thức như trong Ví dụ tổng hợp 1, đánh

giá được thực hiện. Kết quả đánh giá được thể hiện trong các bảng 1 đến 3.

[Bảng 1]

	Ví dụ tổng hợp								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HBA (% mol)	58	62	58	62	58	58	60	62	58
HNA (% mol)	1	1	1	1	2	1	1,5	1,5	3
TA (% mol)	19,25	17,25	17,75	15,75	18,75	17,75	17,25	16,25	18,25
IA (% mol)	1,5	1,5	3	3	1,5	3	2,25	2,25	1,5
BP (% mol)	15,25	13,25	15,25	13,25	12,75	13,25	13	12	14,25
APAP (% mol)	5	5	5	5	7	7	6	6	5
Tổng (% mol)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
HNA+IA (% mol)	2,5	2,5	4	4	3,5	4	3,75	3,75	4,5
APAP/(BP+AP AP)	0,25	0,27	0,25	0,27	0,35	0,35	0,32	0,33	0,26
Nhiệt độ nóng chảy (°C)	355	356	343	343	353	350	347	351	345
Nhiệt độ tại đó độ nhớt nóng chảy được đo (°C)	370	370	360	360	370	370	360	370	360
Độ nhớt nóng chảy (Pa.s)	17,9	20,8	22,6	23,7	18,0	22,2	24,0	20,3	17,8
DTUL (°C)	300	293	278	267	274	272	275	281	269
(Nhiệt độ nóng chảy)-DTUL	55	63	65	76	79	78	72	70	76

[Bảng 2]

	Ví dụ tổng hợp								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
HBA (% mol)	64	60	58	60	62	60	60	60	60
HNA (% mol)	2,15	2,5	2	2	2	2,8	3	1,5	2,8
TA (% mol)	15,675	18	18,75	17,75	16,75	18,25	18,25	17,5	18,4
IA (% mol)	1,5	1	1,5	1,5	1,5	0,7	0,5	2	0,7
BP (% mol)	11,675	13,5	14,75	13,75	12,75	13,35	13,25	17	13,1
APAP (% mol)	5	5	5	5	5	5	5	2	5
Tổng (% mol)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
HNA+IA (% mol)	3,65	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
APAP/(BP+APAP)	0,30	0,27	0,25	0,27	0,28	0,27	0,27	0,11	0,28
Nhiệt độ nóng chảy (°C)	346	342	348	347	346	342	343	351	343
Nhiệt độ tại đó độ nhớt nóng chảy được đo (°C)	360	360	360	360	360	360	360	370	360
Độ nhớt nóng chảy (Pa.s)	23,7	20,1	23,6	24,6	19,4	21,7	21,3	15,6	19,1
DTUL (°C)	277	270	275	276	276	273	269	282	274
(Nhiệt độ nóng chảy)- DTUL	69	72	73	71	70	69	74	69	69

[Bảng 3]

	Ví dụ tổng hợp so sánh										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
HBA (% mol)	62	58	67	70	64	50	60	48	60	62	62
HNA (% mol)	2	2	2	2	0	2,5	5	3	2	0	1
TA (% mol)	15,25	17,25	11,25	8,75	11,45	23,75	17,5	21	16,75	15,75	15,75

IA (% mol)	3	3	4,5	5,5	6,8	0	0	3,5	2,5	3,5	3
BP (% mol)	10,75	14,75	15,25	13,75	15,75	18,75	12,5	24,5	18,75	17,75	11,25
APAP (% mol)	7	5	0	0	2	5	5	0	0	1	7
Tổng (% mol)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
HNA+IA (% mol)	5	5	6,5	7,5	6,8	2,5	5	6,5	4,5	3,5	4
APAP/(BP+APAP)	0,39	0,25	0	0	0,11	0,21	0,29	0	0	0,05	0,38
Nhiệt độ nóng chảy (°C)	352	333	332	330	327	365	336	355	367	362	357
Nhiệt độ tại đó độ nhớt nóng chảy được đo (°C)	370	350	350	350	350	380	360	380	380	380	370
Độ nhớt nóng chảy (Pa.s)	20,1	25,4	30,8	37,3	20,1	61,0	20,5	29,0	23,8	21,4	26,3
DTUL (°C)	254	252	237	215	258	280	258	245	236	295	261
(Nhiệt độ nóng chảy)- DTUL	98	81	95	115	69	85	78	110	131	67	96

Ví dụ thực hiện sáng chế 1 đến 10, Ví dụ so sánh 1 đến 6

Trong các Ví dụ thực hiện sáng chế và Ví dụ so sánh sau, polyme tinh thể lỏng 1 là polyme tinh thể lỏng thu được trong Ví dụ tổng hợp 15. Các polyme tinh thể lỏng 2 và 3 được sản xuất như được nêu ở dưới.

Trong ví dụ này, nhiệt độ nóng chảy và độ nhớt nóng chảy của viên được đo trong các điều kiện tương ứng sau.

[Đo nhiệt độ nóng chảy]

Nhiệt độ nóng chảy được đo bằng DSC được sản xuất bởi TA Instruments Inc. như sau: Polyme tinh thể lỏng được gia nhiệt ở tốc độ tăng nhiệt độ 20°C/phút từ nhiệt độ trong phòng để quan sát nhiệt độ đỉnh thu nhiệt (T_{m1}), được giữ ở nhiệt độ T_{m1}+40°C trong 2 phút, tiếp theo được làm mát ở tốc độ hạ nhiệt độ 20°C/phút đến

nhệt độ trong phòng, và được gia nhiệt ở tốc độ tăng nhiệt độ 20°C/phút để quan sát nhiệt độ đỉnh thu nhiệt; và nhiệt độ thu nhiệt đỉnh được đo dưới dạng nhiệt độ nóng chảy.

[Đo độ nhớt nóng chảy]

Độ nhớt nóng chảy của polyme tinh thể lỏng được đo theo ISO11443 ở nhiệt độ lớn hơn nhiệt độ nóng chảy của polyme tinh thể lỏng 10°C đến 30°C và tốc độ cắt 1000/giây với Capilograph 1B được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd., bằng cách sử dụng lỗ có đường kính 1 mm và chiều dài 20 mm. Nhiệt độ đo là 360°C đối với polyme tinh thể lỏng 1, 350°C đối với polyme tinh thể lỏng 2, và 380°C đối với polyme tinh thể lỏng 3.

(Quy trình sản xuất polyme tinh thể lỏng 2)

Bình phản ứng polyme hóa được trang bị máy khuấy, cột hồi lưu, cổng nạp monome, cổng đưa nitơ vào, và dòng giảm áp/dòng thoát ra được cấp các monome nguyên liệu, chất xúc tác kim loại, và tác nhân axyl hóa được thể hiện ở dưới, và thổi nitơ được bắt đầu.

(I) Axit 4-hydroxybenzoic: 1380 g (60 % mol) (HBA)

(II) Axit 6-hydroxy-2-naphtic: 157 g (5 % mol) (HNA)

(III) Axit terephthalic: 484 g (17,5 % mol) (TA)

(IV) 4,4'-dihydroxybiphenyl: 388 g (12,5 % mol) (BP)

(V) 4-(axetoxiamino)phenol: 126 g (5 % mol) (APAP)

Chất xúc tác kali axetat: 110 mg

Anhydrit axetic: 1659 g

Sau khi cấp nguyên liệu thô vào bình phản ứng polyme hóa, nhiệt độ của hệ thống phản ứng được nâng lên đến 140°C, và phản ứng được thực hiện ở 140°C trong 1 giờ. Nhiệt độ tiếp theo được nâng tiếp lên 340°C trong 4,5 giờ. Tiếp theo, áp suất được giảm xuống 10 Torr (tức là, 1330 Pa) trong 15 phút. Do đó, polyme hóa nóng chảy được thực hiện trong khi axit axetic, anhydrit axetic dư, và các thành phần sôi thấp khác được chưng cất. Sau khi khuấy mômen quay đạt đến giá trị định trước, nitơ được đưa vào để làm tăng áp suất từ trạng thái giảm, qua áp suất thường, sang trạng thái tạo áp để xả

polyme từ phần phía dưới của bình phản ứng polyme hóa. Sợi thu được được tạo thành viên. Viên thu được có nhiệt độ nóng chảy 336°C và độ nhớt nóng chảy 19 Pa.s.

(Quy trình sản xuất polyme tinh thể lỏng 3)

Bình phản ứng polyme hóa được trang bị máy khuấy, cột hồi lưu, cổng nạp monome, cổng đưa nitơ vào, và dòng giảm áp/dòng thoát ra được cấp các monome nguyên liệu, chất xúc tác kim loại, và tác nhân axyl hóa được thể hiện ở dưới, và thổi nitơ được bắt đầu.

(I) Axit 4-hydroxybenzoic: 1040 g (48 % mol) (HBA)

(II) Axit 6-hydroxy-2-naphtic: 89 g (3 % mol) (HNA)

(III) Axit terephthalic: 547 g (21 % mol) (TA)

(IV) Axit isophthalic: 91 g (3,5 % mol) (IA)

(V) 4,4'-dihydroxybiphenyl: 716 g (24,5 % mol) (BP)

Chất xúc tác kali axetat: 110 mg

Anhydrit axetic: 1644 g

Sau khi cấp nguyên liệu thô vào bình phản ứng polyme hóa, nhiệt độ của hệ thống phản ứng được nâng lên đến 140°C, và phản ứng được thực hiện ở 140°C trong 1 giờ. Tiếp theo nhiệt độ được nâng tiếp lên 360°C trong 5,5 giờ. Tiếp theo, áp suất được giảm xuống 5 Torr (tức là, 667 Pa) trong 20 phút. Do đó, polyme hóa nóng chảy được thực hiện trong khi axit axetic, anhydrit axetic dư, và các thành phần sôi thấp khác được chưng cất. Sau khi khuấy mômen quay đạt đến giá trị định trước, nitơ được đưa vào để làm tăng áp suất từ trạng thái giảm, qua áp suất thường, sang trạng thái tạo áp để xả polyme từ phần phía dưới của bình phản ứng polyme hóa. Sợi thu được được tạo thành viên. Viên thu được có nhiệt độ nóng chảy 355°C và độ nhớt nóng chảy 10 Pa.s.

(Các thành phần không phải polyme tinh thể lỏng)

Mỗi polyme tinh thể lỏng được điều chế ở trên và các thành phần sau được trộn bằng máy ép đùn hai trục vít để điều chế mỗi chế phẩm nhựa composit. Lượng trộn của các thành phần được thể hiện trong các bảng 4 và 5. Sau đây, "%" trong các bảng thể hiện % khối lượng.

·Chất độn dạng sợi (B)

Sợi thủy tinh: ECS03T-786H, sợi vụn có đường kính sợi 10 μm và chiều dài 3 mm, được sản xuất bởi Nippon Electric Glass Co., Ltd.

Sợi nghiên: PF70E001, đường kính sợi: 10 μm , chiều dài sợi trung bình: 70 μm (giá trị danh định), được sản xuất bởi Nitto Boseki Co., Ltd.

Giá trị danh định nêu trên là khác với 100 μm trong Bảng 4, giá trị đo được thực tế trong chế phẩm.

Chất độn dạng tấm (C)

Bột talc: Crown Talc PP, đường kính hạt trung bình: 10 μm , được sản xuất bởi Matsumura Sangyo Co., Ltd.

Mica: AB-25S, đường kính hạt trung bình: 25 μm , được sản xuất bởi Yamaguchi Mica Co., Ltd.

Điều kiện ép đùn để điều chế chế phẩm nhựa composit là như sau.

[Điều kiện ép đùn]

Ví dụ thực hiện sáng chế 1 đến 10, Ví dụ so sánh 1 đến 3

Nhiệt độ của xylan đặt tại cổng cấp chính được đặt ở 250°C, và nhiệt độ của các xylan khác được đặt ở 360°C. Toàn bộ các polyme tinh thể lỏng được cấp qua cổng cấp chính. Chất độn được cấp qua cổng cấp bên.

Ví dụ so sánh 4

Nhiệt độ của xylan đặt tại cổng cấp chính được đặt ở 250°C, và nhiệt độ của các xylan khác được đặt ở 350°C. Toàn bộ các polyme tinh thể lỏng được cấp qua cổng cấp chính. Chất độn được cấp qua cổng cấp bên.

Ví dụ so sánh 5 và 6

Nhiệt độ của xylan đặt tại cổng cấp chính được đặt ở 250°C, và nhiệt độ của các xylan khác được đặt ở 370°C. Toàn bộ các polyme tinh thể lỏng được cấp qua cổng cấp chính. Chất độn được cấp qua cổng cấp bên.

Chiều dài sợi mà có trọng lượng trung bình của chất độn dạng sợi trong chế phẩm nhựa composit được đo bằng quy trình sau.

[Đo chiều dài sợi mà có trọng lượng trung bình]

5 g viên chế phẩm nhựa composit được gia nhiệt ở 600°C trong 2 giờ để nung nóng. Cặn nung nóng được phân tán hoàn toàn trong dung dịch nước chứa 5% khối lượng polyetylen glycol. Hệ phân tán này được chuyển sang đĩa petri bằng ống tiêm và được dùng để quan sát chất độn dạng sợi bằng kính hiển vi. Đồng thời, chiều dài sợi mà có trọng lượng trung bình của chất độn dạng sợi được đo bằng thiết bị đo ảnh (LUZEXFS, được sản xuất bởi Nireco Corporation).

[Đo độ nhót nóng chảy của chế phẩm nhựa composit]

Độ nhót nóng chảy của chế phẩm nhựa composit được đo theo ISO11443 ở nhiệt độ lớn hơn nhiệt độ nóng chảy của polyme tinh thể lỏng 10°C đến 30°C và tốc độ cắt 1000/giây với Capilograph 1B được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd., bằng cách sử dụng lỗ có đường kính 1 mm và chiều dài 20 mm. Nhiệt độ đo là 360°C đối với chế phẩm nhựa composit với polyme tinh thể lỏng 1, 350°C đối với chế phẩm nhựa composit với polyme tinh thể lỏng 2, và 380°C đối với chế phẩm nhựa composit với polyme tinh thể lỏng 3. Các bảng 4 và 5 thể hiện kết quả.

Các đặc tính vật lý của đầu nối được đúc từ chế phẩm nhựa composit được đo bằng quy trình sau. Các bảng 4 và 5 thể hiện kết quả của mỗi đánh giá.

(Phép thử uốn)

Vật đúc có độ dày 0,8 mm được sản xuất bằng cách đúc phun chế phẩm nhựa composit trong các điều kiện đúc sau. Độ bền uốn, độ bền đứt, và mô đun đàn hồi khi uốn được đo theo ASTM D790.

[Điều kiện đúc]

Máy đúc: Sumitomo Heavy Industries, Ltd., SE100DU

Nhiệt độ xylanh:

360°C (Ví dụ thực hiện sáng chế 1 đến 10, Ví dụ so sánh 1 đến 3)

350°C (Ví dụ so sánh 4)

370°C (Ví dụ so sánh 5 và 6)

Nhiệt độ đúc: 80°C

Tốc độ phun: 33 mm/giây

(Nhiệt độ uốn chịu tải)

Vật đúc được sản xuất bằng cách đúc phun của chế phẩm nhựa composit trong điều kiện đúc sau. Nhiệt độ uốn chịu tải được đo theo ISO75-1,2.

[Điều kiện đúc]

Máy đúc: Sumitomo Heavy Industries, Ltd., SE100DU

Nhiệt độ xylanh:

360°C (Ví dụ thực hiện sáng chế 1 đến 10, Ví dụ so sánh 1 đến 3)

350°C (Ví dụ so sánh 4)

370°C (Ví dụ so sánh 5 và 6)

Nhiệt độ đúc: 80°C

Tốc độ phun: 33 mm/giây

(Nhiệt độ bọt khí)

Vật đúc có phần hàn và kích thước 12,5 mm × 120 mm × 0,8 mm được sản xuất bằng cách đúc phun chế phẩm nhựa composit trong điều kiện đúc sau. Mẫu thu được bằng cách chia vật đúc thành hai mẫu tại phần hàn được sử dụng làm mẫu thử và được ép trong 5 phút bằng máy ép nóng ở nhiệt độ định trước. Tiếp theo, kiểm tra bằng mắt thường xem bọt khí có xuất hiện trên bề mặt của mẫu thử hay không. Nhiệt độ cao nhất mà tại đó số lượng bọt khí xuất hiện bằng không được xác định là nhiệt độ bọt khí. Nhiệt độ định trước nêu trên được đặt cho mỗi 10°C trong khoảng 250 đến 300°C.

[Điều kiện đúc]

Máy đúc: Sumitomo Heavy Industries, Ltd., SE100DU

Nhiệt độ xylanh:

360°C (Ví dụ thực hiện sáng chế 1 đến 10, Ví dụ so sánh 1 đến 3)

350°C (Ví dụ so sánh 4)

370°C (Ví dụ so sánh 5 và 6)

Nhiệt độ đúc: 90°C

Tốc độ phun: 33 mm/giây

(Độ cong vênh của Đầu nối FPC)

Đầu nối FPC có tổng kích thước $17,6 \text{ mm} \times 4,00 \text{ mm} \times 1,16 \text{ mm}$, khoảng cách bước $0,5 \text{ mm}$, số lượng lỗ chốt 30×2 , và độ dày tối thiểu $0,12 \text{ mm}$, như được thể hiện trên FIG. 1, được đúc bằng cách đúc phun (cổng: cổng phun kiểu ngầm, kích thước cổng: $\phi 0,4 \text{ mm}$) chế phẩm nhựa composit trong điều kiện đúc sau.

[Điều kiện đúc]

Máy đúc: Sumitomo Heavy Industries, Ltd., SE30DUZ

Nhiệt độ xylanh (chỉ nhiệt độ từ phía vòi phun):

360°C - 360°C - 350°C - 340°C (Ví dụ thực hiện sáng chế 1 đến 10, Ví dụ so sánh 1 đến 3)

350°C - 350°C - 340°C - 330°C (Ví dụ so sánh 4)

370°C - 370°C - 360°C - 350°C (Ví dụ so sánh 5 và 6)

Nhiệt độ đúc: 80°C

Tốc độ phun: 200 mm/giây

Áp lực gói đỡ: 50 MPa

Thời gian duy trì áp suất: $0,5 \text{ giây}$

Thời gian làm mát: 10 giây

Tốc độ quay trục vít: 120 rpm

Đôi áp của trục vít: $1,2 \text{ MPa}$

Đầu nối thu được được đặt trên bàn nằm ngang. Chiều cao của đầu nối được đo bằng máy đo ảnh, Quick Vision 404PROCNC, được sản xuất bởi Mitutoyo Corporation). Chiều cao được đo tại nhiều vị trí được biểu thị bằng các vòng tròn đen trên FIG. 2. Sự chênh lệch giữa chiều cao tối đa và chiều cao tối thiểu từ mặt phẳng bình phương tối thiểu được xác định là độ cong vênh của Đầu nối FPC. Độ cong vênh được đo trước khi và sau khi hồi lưu IR trong các điều kiện sau.

[Điều kiện hồi lưu IR]

Máy đo: thiết bị hàn hồi lưu có mặt hàn lớn, RF-300 (bằng cách sử dụng bộ gia nhiệt hồng ngoại xa), được sản xuất bởi Japan Pulse Laboratories, Inc.

Tốc độ cấp mẫu: 140 mm/giây

Thời gian đi qua lò hồi lưu: 5 phút

Nhiệt độ của vùng gia nhiệt sơ bộ: 150°C

Nhiệt độ của vùng hồi lưu: 190°C

Nhiệt độ đỉnh: 251°C

(Lượng biến dạng của đầu nối FPC)

Sự chênh lệch về độ cong vĩnh giữa trước khi và sau khi hồi lưu được đo bằng quy trình nêu trên được xác định là lượng biến dạng của của đầu nối FPC.

(Áp suất điền đầy tối thiểu đối với đầu nối FPC)

Áp suất điền đầy tối thiểu để tạo ra vật đúc thích hợp, đầu nối FPC được thể hiện trên FIG. 1, bằng cách đúc phun được đo dưới dạng áp suất điền đầy tối thiểu.

[Bảng 4]

		Ví dụ thực hiện sáng chế				Ví dụ so sánh				
		1	2	3	4	1	2	3	4	5
Polyme tinh thể lỏng 1	%	60	65	60	60	75	60	60		
Polyme tinh thể lỏng 2	%								60	
Polyme tinh thể lỏng 3	%									60
Sợi thủy tinh	%							10		
Sợi đã được tán	%	10	5	15	5	15	20		10	10
Bột talc	%	30	30	25	35	10	20	30	30	30
Tổng lượng sợi	%	40	35	40	40	25	40	40	40	40
Chiều dài sợi mà có trọng lượng	μm	100	100	100	100	100	100	450	100	100

trung bình										
Độ nhớt nóng chảy	Pa.s	19	15	25	19	15	28	32	40	17
Độ bền uốn	Mpa	141	134	146	133	148	152	166	142	126
Độ bền đứt	%	2,9	3,2	2,5	2,8	3,5	2,4	2,4	3,0	2,6
Môđun đàn hồi uốn	Mpa	11900	10250	12700	11600	10300	12900	12500	12300	11200
Nhiệt độ bọt khí	°C	280	280	280	280	280	280	280	280	280
Nhiệt độ uốn chịu tải	°C	260	255	261	255	262	264	278	245	234
Sự vênh của đầu nối FPC (trước khi hồi lưu)	mm	0,018	0,017	0,023	0,018	0,082	0,041	0,032	0,033	0,042
Sự vênh của đầu nối FPC (sau khi hồi lưu)	mm	0,063	0,060	0,073	0,054	0,224	0,103	0,154	0,093	0,092
Lượng biến dạng của đầu nối FPC	mm	0,045	0,043	0,050	0,036	0,172	0,062	0,122	0,060	0,050
Áp lực điền đầy tối thiểu đối với đầu nối FPC	MPa	115	105	124	112	115	131	160	120	105

[Bảng 5]

		Ví dụ thực hiện sáng chế						Ví dụ so sánh
		5	6	7	8	9	10	6
Polyme tinh thể lỏng 1	%	61	70	70	65	75	75	

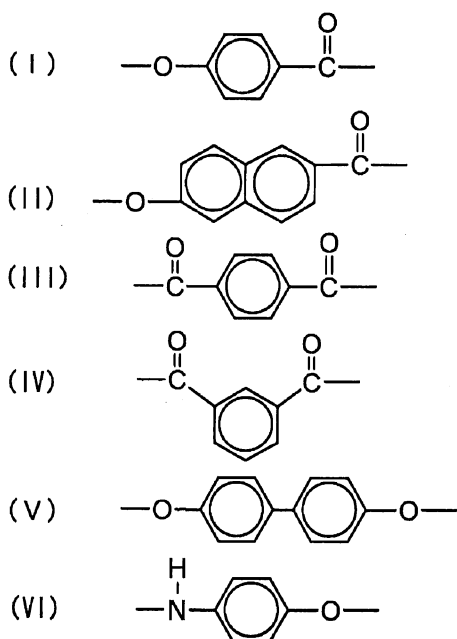
Polyme tinh thể lỏng 2	%							
Polyme tinh thể lỏng 3	%							68
Sợi nghiền	%	8	10	5	10	10	5	10
Bột talc	%	31						
Mica	%		20	25	25	15	20	22
Tổng lượng sợi	%	39	30	30	35	25	25	32
Chiều dài sợi mà có trọng lượng trung bình	μm	100	100	100	100	100	100	100
Độ nhớt nóng chảy	Pa.s	15	14	13	17	13	12	13
Độ bền uốn	Mpa	139	176	178	181	174	177	156
Độ bền đứt	%	3,0	2,9	3,0	2,6	3,1	3,4	2,6
Môđun đàn hồi uốn	MPa	11800	15300	15500	16400	14400	14700	14409
Nhiệt độ bọt khí	$^{\circ}\text{C}$	280	270	270	270	280	270	280
Nhiệt độ uốn chịu tải	$^{\circ}\text{C}$	255	266	265	266	263	262	234
Sự vênh của đầu nối FPC (trước khi hồi lưu)	mm	0,027	0,026	0,029	0,020	0,036	0,027	0,023
Sự vênh của đầu nối FPC (sau khi hồi lưu)	mm	0,100	0,090	0,084	0,068	0,118	0,101	0,105
Lượng biến dạng của đầu nối FPC	mm	0,073	0,064	0,055	0,048	0,082	0,074	0,082
Áp lực điền đầy tối thiểu đối với đầu nối FPC	Mpa	104	108	105	111	97	94	90

Như được thể hiện trong các bảng 4 và 5, chế phẩm nhựa composit theo sáng chế có độ chảy ưu việt, và đầu nối được đúc từ chế phẩm nhựa composit là ưu việt về khả năng chịu nhiệt và được ngăn ngừa sự biến dạng cong vênh và bọt khí xuất hiện.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm nhựa composit chứa polyme tinh thể lỏng (A), chất độn dạng sợi (B), và chất độn dạng tấm (C), trong đó:

polyme tinh thể lỏng (A) là polyeste amit thơm hoàn toàn có tính dị hướng quang học khi nóng chảy, polyeste amit thơm hoàn toàn chỉ bao gồm nhóm thành phần (I) đến (VI) sau dưới dạng thành phần cấu tạo cơ bản:



hàm lượng của nhóm thành phần (I) nằm trong khoảng từ 50 đến 70 % mol so với tất cả các nhóm thành phần;

hàm lượng của nhóm thành phần (II) là 0,5 % mol hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 4,5 % mol so với tất cả các nhóm thành phần;

hàm lượng của nhóm thành phần (III) nằm trong khoảng từ 10,25 đến 22,25 % mol so với tất cả các nhóm thành phần;

hàm lượng của nhóm thành phần (IV) là 0,5 % mol hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 4,5 % mol so với tất cả các nhóm thành phần;

hàm lượng của nhóm thành phần (V) nằm trong khoảng từ 5,75 đến 23,75 % mol so với tất cả các nhóm thành phần;

hàm lượng của nhóm thành phần (VI) nằm trong khoảng từ 1 đến 7 % mol so với

tất cả các nhóm thành phần;

hàm lượng của tổng nhóm thành phần (II) và nhóm thành phần (IV) là 1 % mol hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 5 % mol so với tất cả các nhóm thành phần;

hàm lượng của tổng nhóm thành phần (I) đến (VI) là 100 % mol so với tất cả các nhóm thành phần;

tỷ lệ mol của nhóm thành phần (VI) so với tổng của nhóm thành phần (V) và nhóm thành phần (VI) nằm trong khoảng từ 0,04 đến 0,37;

chiều dài sợi mà có trọng lượng trung bình của chất độn dạng sợi (B) là 200 μm hoặc nhỏ hơn;

polyme tinh thể lỏng (A) nằm trong khoảng từ 35 đến 82,5% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit;

chất độn dạng sợi (B) nằm trong khoảng từ 1,5 đến 17,5% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit;

chất độn dạng tấm (C) nằm trong khoảng từ 12,5 đến 47,5% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit; và

tổng lượng của chất độn dạng sợi (B) và chất độn dạng tấm (C) nằm trong khoảng từ 17,5 đến 65% khối lượng so với tổng khối lượng chế phẩm nhựa composit.

2. Chế phẩm nhựa composit theo điểm 1, trong đó số mol của tổng nhóm thành phần (III) và nhóm thành phần (IV) nằm trong khoảng từ 1 đến 1,1 lần số mol của tổng nhóm thành phần (V) và nhóm thành phần (VI), hoặc số mol của tổng nhóm thành phần (V) và nhóm thành phần (VI) nằm trong khoảng từ 1 đến 1,1 lần số mol của tổng nhóm thành phần (III) và nhóm thành phần (IV).

3. Chế phẩm nhựa composit theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất độn dạng sợi (B) là sợi nghiền.

4. Chế phẩm nhựa composit theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chất độn dạng tấm (C) là một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm chỉ bao gồm bột talc và mica.

5. Đầu nối

được đúc từ chế phẩm nhựa composit theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4 và

có tổng chiều dài sản phẩm nhỏ hơn 30 mm và chiều cao sản phẩm nhỏ hơn 5 mm.

6. Đầu nối theo điểm 5, trong đó đầu nối là đầu nối bước hẹp profin thấp.

7. Đầu nối theo điểm 5 hoặc 6, trong đó:

đầu nối này là đầu nối bước hẹp profin thấp mà là đầu nối lớp nền với lớp nền hoặc đầu nối dùng cho bảng mạch in dẻo, và

đầu nối bước hẹp profin thấp này có khoảng cách giữa các bước là 0,5 mm hoặc nhỏ hơn, tổng chiều dài sản phẩm là 3,5 mm hoặc lớn hơn, và chiều cao sản phẩm là 4,0 mm hoặc nhỏ hơn.

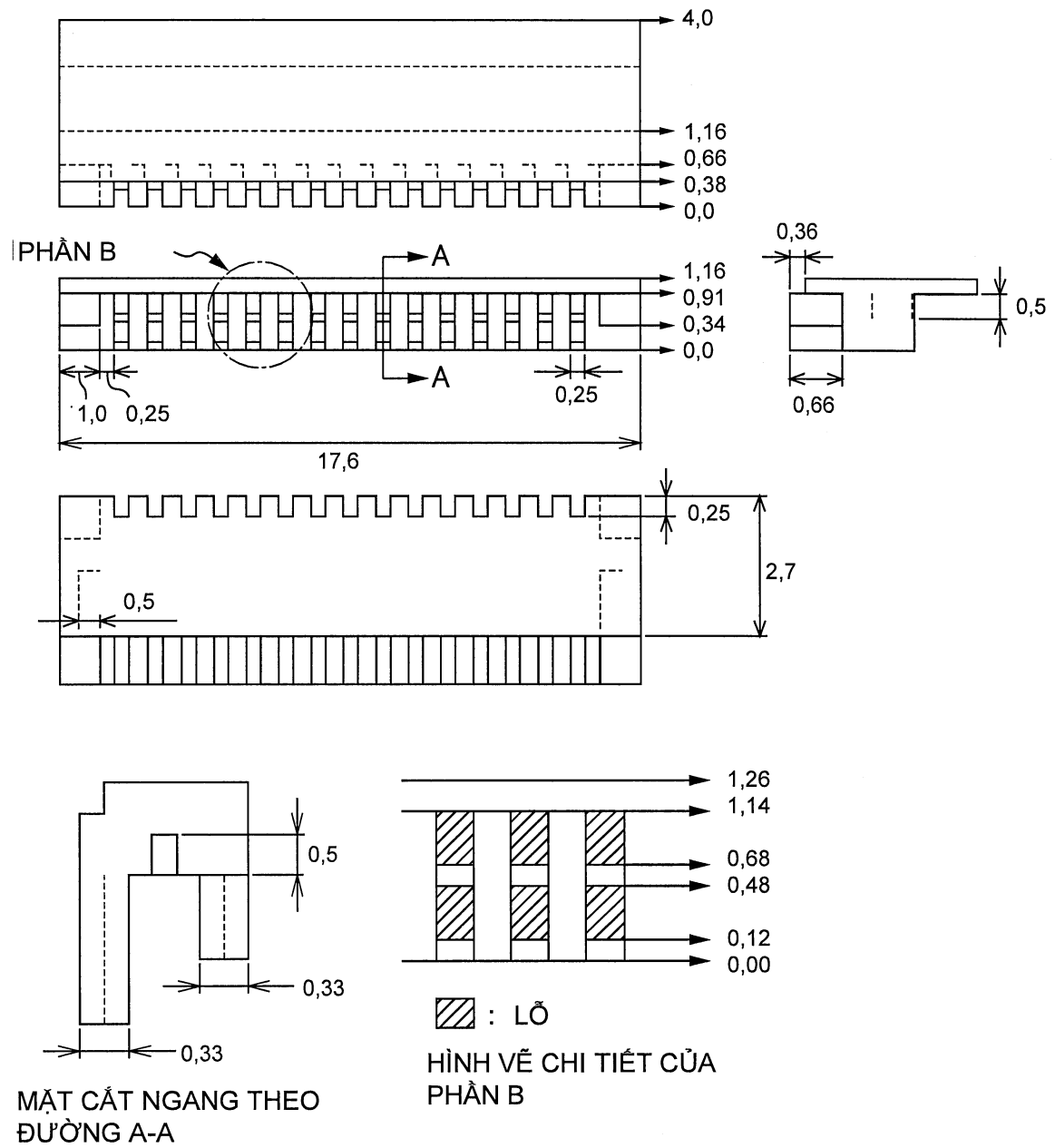


FIG. 1

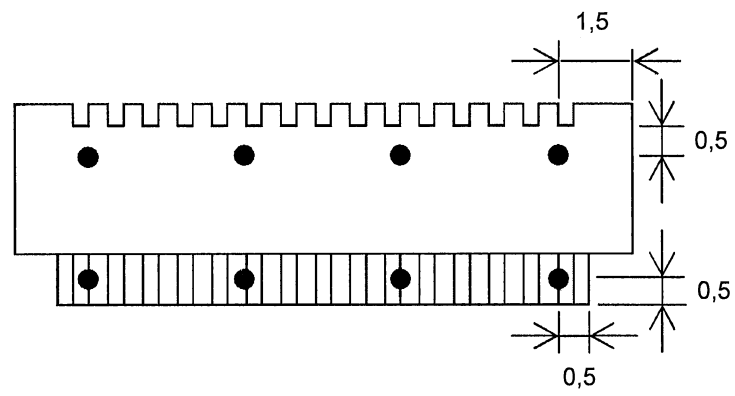


FIG. 2