



(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)



1-0024957

(51)⁷ C08L 77/12; C08K 7/00; H01R 13/46; (13) B
H01R 12/72; C08G 69/44

(21) 1-2019-01630

(22) 26/09/2017

(86) PCT/JP2017/034794 26/09/2017

(87) WO2018/066416 12/04/2018

(30) 2016-199061 07/10/2016 JP

(45) 25/08/2020 389

(43) 25/07/2019 376A

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

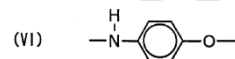
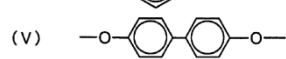
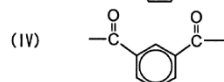
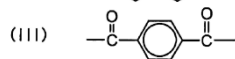
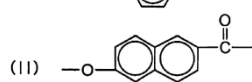
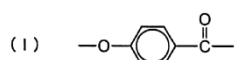
2-18-1, Konan, Minato-ku, Tokyo 108-8280, Japan

(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 LINH KIỆN ĐIỆN TỬ ĐƯỢC ĐÚC TỪ CHẾ PHẨM NHỰA COMPOSIT NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa composit có thể tạo ra linh kiện điện tử mà ưu việt về khả năng chịu nhiệt và có sự biến dạng cong vênh được triệt tiêu và sự xuất hiện bọt khí được triệt tiêu, và linh kiện điện tử được đúc từ chế phẩm nhựa composit. Chế phẩm nhựa composit theo sáng chế bao gồm: 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 thơm hoàn toàn gồm có lượng định trước của các nhóm thành phần từ (I) đến (VI) sau đây dưới dạng thành phần cấu tạo cơ bản; và chiều dài sợi có trọng lượng trung bình của chất độn dạng sợi (B) là 250 μm hoặc lớn hơn:



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa composit và linh kiện điện tử được đúc từ chế phẩm nhựa composit này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

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

Cụ thể, do nhu cầu trong thời đại ngày nay gắn liền với việc cải thiện tính năng của thiết bị điện tử trong những năm gần đây, tức là, các nhu cầu đối với đầu nối chịu nhiệt tốt hơn (để làm tăng hiệu suất bằng cách phát triển công nghệ lắp ráp), dày hơn (để sử dụng nhiều lõi), và kích thước nhỏ hơn, các thành phần polyme tinh thể lỏng sử dụng các đặc điểm nêu trên của các polyme tinh thể lỏng và được gia cường bằng sợi thủy tinh được sử dụng làm vật liệu nối.

Tuy nhiên, gần đây, các đầu nối được thu nhỏ thêm, gây ra sự thiếu độ cứng do độ dày không đủ của vật đúc hoặc sức ép từ bên trong do việc gài đầu nối kim loại vào. Kết quả là, sự biến dạng cong vênh xảy ra sau khi đúc khuôn hoặc trong khi gia nhiệt chảy ngược, gây ra các khiếm khuyết khi hàn vào bảng. Nghĩa là, khi gia cường thông thường chỉ với sợi thủy tinh, thì sự tăng lượng sợi thủy tinh để làm tăng độ cứng sẽ ngăn không cho phần có thành mỏng bị nhồi đầy nhựa hoặc sẽ gây ra vấn đề về sự biến dạng đầu cuối gài vào do áp suất trong quá trình đúc khuôn.

Để giải quyết vấn đề về sự biến dạng cong vênh, quy trình đúc khuôn đã được phát hiện, và bước phối trộn chất độn dạng tấm đặc trưng được đề xuất từ khía cạnh về

vật liệu. Nghĩa là, khi đầu nối thông thường (linh kiện điện tử) được phân phối rộng rãi trên thị trường, độ chính xác về kích thước và độ cong vênh của sản phẩm có thể được kiểm soát chỉ bằng cách điều chỉnh vị trí công và thiết kế để duy trì tính đối xứng khi đúc khuôn. Ngoài ra, sản phẩm có sự biến dạng cong vênh ít hơn có thể được tạo ra bằng cách sử dụng vật liệu có độ cong vênh thấp được đề xuất thông thường.

Tuy nhiên, linh kiện điện tử bất đối xứng không có tính đối xứng so với mặt phẳng bất kỳ trong số các mặt phẳng trục XY, YZ, và XZ của vật đúc được yêu cầu mà có sự phức tạp về hình dạng của các linh kiện điện tử trong những năm gần đây. Ví dụ điển hình về linh kiện điện tử bất đối xứng là đầu nối môđun nhớ có kết cấu chốt cài (có móc để cố định ở cả hai đầu), như đầu nối DDR-DIMM. Cụ thể, đầu nối môđun nhớ dùng cho máy tính xách tay có kết cấu chốt cài để cài đặt và cũng có vạch để sắp thẳng. Đầu nối do đó có hình dạng rất phức tạp.

Linh kiện điện tử bất đối xứng không có tính đối xứng như vậy có một hạn chế là khi làm giảm sự biến dạng cong vênh từ khía cạnh về quy trình đúc khuôn, không giống đầu nối thông thường (linh kiện điện tử đối xứng) có tính đối xứng so với mặt phẳng bất kỳ trong số các mặt phẳng trục XY, YZ, và XZ của vật đúc. Trong trường hợp linh kiện điện tử bất đối xứng có hình dạng phức tạp, sự định hướng của nhựa và chất độn trong vật đúc là phức tạp, cần đến độ lỏng lớn hơn, và việc ngăn chặn sự biến dạng cong vênh là khó khăn hơn.

Đã có các công nghệ để giải quyết vấn đề này, ví dụ, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ linh kiện điện tử bất đối xứng không có tính đối xứng so với mặt phẳng bất kỳ trong số các mặt phẳng trục XY, YZ, và XZ của vật đúc được đúc từ chế phẩm polyme tinh thể lỏng gồm chất độn dạng sợi đặc trưng và chất độn dạng tấm đặc trưng ở tỷ lệ trộn cụ thể.

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn quốc tế số WO2008/023839

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Thật không may, đã biết rằng có những trường hợp không thể được xử lý bằng cách sử dụng các chế phẩm polyme tinh thể lỏng đã biết, như các polyme được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1, do các thay đổi về hình dạng liên quan đến, ví dụ, sự tăng tỷ lệ tích lũy mới đây của linh kiện điện tử bất đối xứng, cụ thể là do các yếu tố như sự giảm khoảng cách bước, sự giảm chiều cao của sản phẩm, và sự tăng số cực. Nghĩa là, chế phẩm polyme tinh thể lỏng thông thường có tính chịu nhiệt và độ lỏng không đủ, và linh kiện điện tử bất đối xứng có độ biến dạng cong vênh giảm là khó được đúc từ chế phẩm polyme tinh thể lỏng như vậy.

Chế phẩm polyme tinh thể lỏng có thể gây ra vấn đề về xuất hiện bọt khí. Polyeste amit tinh thể lỏng, là polyme tinh thể lỏng, có độ ổn định nhiệt ở nhiệt độ cao tốt và, do đó, thường được sử dụng làm vật liệu cần thiết cho bước xử lý nhiệt ở nhiệt độ cao. Tuy nhiên, vật đúc được giữ trong không khí hoặc trong chất lỏng ở nhiệt độ cao trong thời gian dài sẽ gây ra vấn đề về sự phồng nhỏ được 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; sau đó, khí được làm nở ra tại bước xử lý nhiệt ở nhiệt độ cao và nâng bề mặt của các vật đúc được hóa mềm bằng cách gia nhiệt; và các phần đã được nâng nổi lên dưới dạng bọt khí. Hiện tượng xuất hiện bọt khí này có thể được làm giảm bằng cách khử khí đủ để thông qua lỗ thông tại thời điểm ép đùn nóng chảy hoặc bằng cách ức chế lại lâu trong máy đúc khuôn tại thời điểm đúc khuôn. Tuy nhiên, khoảng điều kiện này là quá hẹp và quá không đủ để thu được các vật đúc mà trong đó hiện tượng xuất hiện bọt khí được ngăn chặn, cụ thể, vật đúc có tính chịu bọt khí. Cách giải quyết cơ bản cho vấn đề xuất hiện bọt khí cần đến sự cải thiện chất lượng của chính các polyeste amit tinh thể lỏng. Các polyeste amit tinh thể lỏng đã biết hoặc phương pháp sử dụng các polyeste amit tinh thể này là đủ để giải quyết vấn đề xuất hiện bọt khí.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

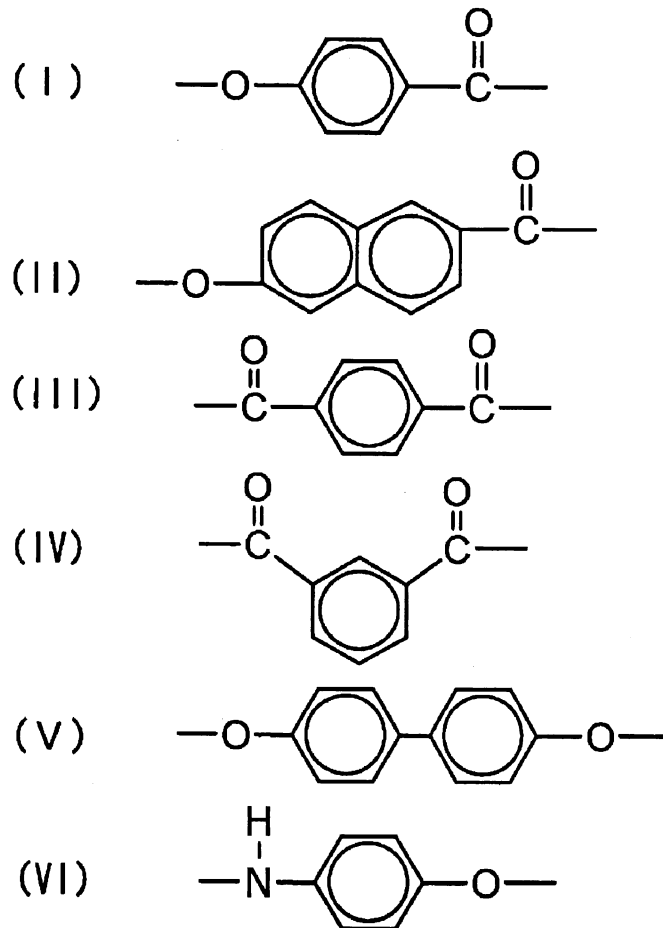
Sáng chế đã được tiến hành bởi vì các trường hợp nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhựa composit có thể tạo ra linh kiện điện tử mà ưu việt về khả năng chịu nhiệt và có sự biến dạng cong vênh được ngăn chặn và hiện tượng xuất hiện bọt khí được ngăn chặn, và linh kiện điện tử được đúc từ chế phẩm nhựa composit.

Cách thức để giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã nhận thấy 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 đặc trưng, chất độn dạng sợi, và chất độn dạng tấm và bằng cách thiết đặt chiều dài sợi có trọng lượng trung bình của chất độn dạng sợi đến 250 μm hoặc lớn hơn. Cụ thể, sáng chế đề xuất các thành phần sau:

(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 bao gồm nhóm thành phần từ (I) đến (VI) sau đây 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 từ (I) đến (VI) là 100% mol so với tất cả các nhóm thành phần;

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

chiều dài sợi có trọng lượng trung bình của chất độn dạng sợi (B) là 250 μm hoặc lớn hơn;

polyme tinh thể lỏng (A) nằm trong khoảng từ 37,5 đến 82,5% khối lượng so với tổng chế phẩm nhựa composit;

chất độn dạng sợi (B) nằm trong khoảng từ 2,5 đến 17,5% khối lượng so với tổng chế phẩm nhựa composit;

chất độn dạng tấm (C) nằm trong khoảng từ 15 đến 45% khối lượng so với tổng 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 62,5% khối lượng so với tổng chế phẩm nhựa composit.

(2) Chế phẩm nhựa composit theo mục (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 mục (1) hoặc (2), trong đó chất độn dạng sợi (B) là sợi thủy tinh.

(4) Chế phẩm nhựa composit theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (3), trong đó chất độn dạng tấm (C) là bột talc.

(5) Linh kiện điện tử

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

có tổng chiều dài sản phẩm bằng 30 mm hoặc lớn hơn và chiều cao của sản phẩm bằng 5 mm hoặc lớn hơn.

(6) Linh kiện điện tử theo mục (5), trong đó linh kiện điện tử này là linh kiện điện tử bất đối xứng không có tính đối xứng so với mặt phẳng bất kỳ trong số các mặt phẳng trục của mặt phẳng trục XY, mặt phẳng trục YZ, và mặt phẳng trục XZ của vật đúc.

(7) Linh kiện điện tử theo mục (5) hoặc (6), trong đó:

linh kiện điện tử này là đầu nối dùng cho môđun nhớ, và

đầu nối này có khoảng cách giữa các bước bằng 0,6 mm hoặc nhỏ hơn, tổng chiều dài sản phẩm bằng 60,0 mm hoặc lớn hơn, chiều cao của sản phẩm bằng 10,0 mm hoặc nhỏ hơn, và số cực bằng 200 cực hoặc nhiều hơn.

Hiệu quả của sáng chế

Sáng chế có thể tạo ra chế phẩm nhựa composit mà có thể tạo ra linh kiện điện tử mà ưu việt về khả năng chịu nhiệt và có sự biến dạng cong vênh được ngăn chặn và hiện tượng xuất hiện bọt khí được ngăn chặn, và linh kiện điện tử được đúc từ chế phẩm nhựa composit này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là sơ đồ minh họa đầu nối DDR-DIMM được đúc trong các ví dụ. Lưu ý rằng A dùng để chỉ vị trí của cổng.

FIG. 2 là sơ đồ thể hiện các điểm đo độ cong vênh trong đầu nối DDR-DIMM được thực hiện trong các ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

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

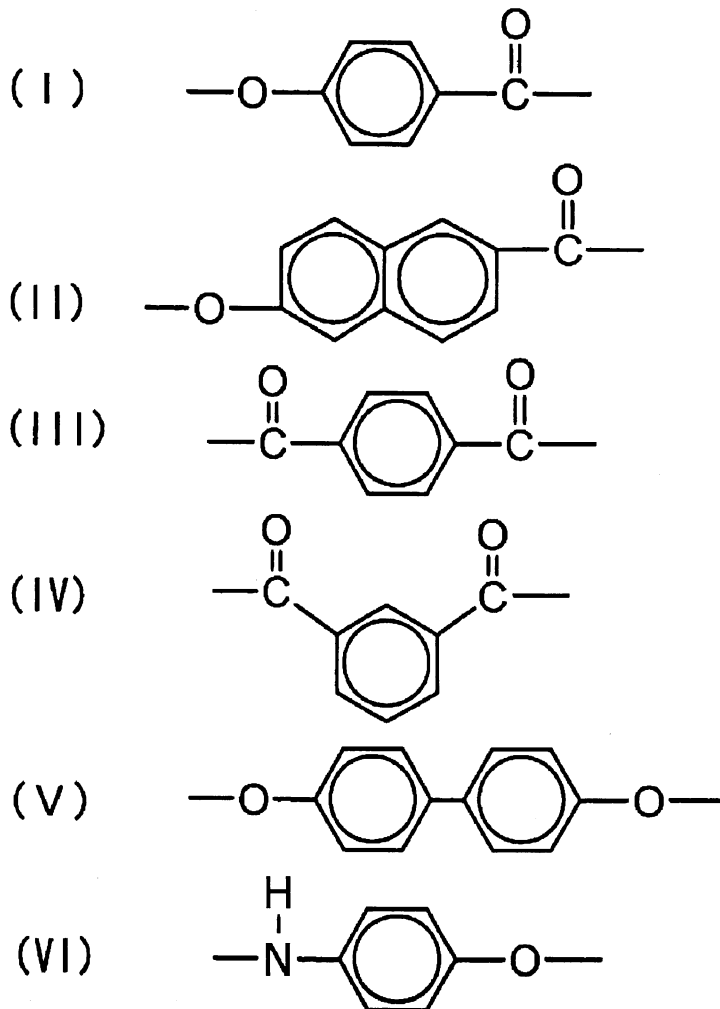
Chế phẩm nhựa composit

Chế phẩm nhựa composit theo sáng chế chứa polyme tinh thể lỏng đặc trưng, chất độn dạng sợi, và chất độn dạng tấm ở lượng định trước, trong đó chiều dài sợi có trọng lượng trung bình của chất độn dạng sợi là 250 μm hoặc lớn 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 ở trên. Polyeste amit thơm hoàn toàn có nhiệt độ nóng chảy thấp và do đó có thể thấp hơn nhiệt độ gia công, nhờ đó ngăn chặn sự xuất hiện của 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 sự xuất hiện bọt khí và cải thiện tính chịu bọt khí. Polyme tinh thể lỏng có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp hai hoặc nhiều polyme này.

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



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 từ 50 đến 70% mol của 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 là sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt dễ dàng trở nên không đạt yêu cầu. Để đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt, hàm lượng của nhóm thành phần (I) tốt hơn là từ 54 đến 67% mol, và tốt hơn nữa là từ 58 đến 64% mol.

Nhóm thành phần (II) thu được từ axit 6-hydroxy-2-naphtoic (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 của 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 là sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt dễ dàng trở nên không đạt yêu cầu. Để đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt, hàm lượng của nhóm thành phần (II) tốt hơn là từ 0,75 đến 3,75% mol, và tốt hơn nữa là từ 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 từ 10,25 đến 22,25% mol của 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 là sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt dễ dàng trở nên không đạt yêu cầu. Để đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt, hàm lượng của nhóm thành phần (III) tốt hơn là từ 12,963 đến 20,75% mol, và tốt hơn nữa là từ 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 của 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 là sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt dễ dàng trở nên không đạt yêu cầu. Để đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt, hàm lượng của nhóm thành phần (IV) tốt hơn là từ 0,5 đến 3,75% mol, và tốt hơn nữa là từ 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 từ 5,75 đến 23,75% mol của 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 là sự

giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt dễ dàng trở nên không đạt yêu cầu. Để đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt, hàm lượng của nhóm thành phần (V) tốt hơn là từ 8,5 đến 20,375% mol, và tốt hơn nữa là từ 11,25 đến 17% mol (ví dụ, từ 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 từ 1 đến 7% mol của 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 là sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt dễ dàng trở nên không đạt yêu cầu. Để đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt, hàm lượng của nhóm thành phần (VI) tốt hơn là từ 1,5 đến 7% mol, và tốt hơn nữa là từ 2 đến 7% mol.

Polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế bao gồm 1% mol hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 5% mol của 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) mềm dẻo có khung naphtalen và nhóm thành phần (IV) mềm dẻo có khung benzen cùng tồn tại trong tổng lượng nằm trong khoảng nêu trên, thì dễ dàng để đạt được đủ sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt. Nếu hàm lượng của tổng này nhỏ hơn 1% mol, thì tỷ lệ của nhóm thành phần mềm dẻo sẽ giảm đi quá mức, làm cho sự giảm nhiệt độ nóng chảy dễ dàng trở nên không đạt yêu cầu. Nếu hàm lượng của tổng này là 5% mol hoặc lớn hơn, thì tỷ lệ của nhóm thành phần mềm dẻo tăng lên quá mức, làm cho khả năng chịu nhiệt dễ dàng trở nên không đạt yêu cầu. Để đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt, hàm lượng của tổng này tốt hơn là từ 1,75 đến 4,75% mol, và tốt hơn nữa là từ 2,5 đến 4,5% mol.

Trong polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế, tỷ lệ mol giữa nhóm thành

phần (VI) và tổng của nhóm thành phần (V) và nhóm thành phần (VI) nằm trong khoảng từ 0,04 đến 0,37. Nếu tỷ lệ mol này nhỏ hơn 0,04, thì tỷ lệ của nhóm thành phần có khung biphenyl sẽ tăng lên, làm cho độ kết tinh của polyeste amit thơm hoàn toàn giảm đi, và do đó việc đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy 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 so với liên kết este tăng, làm cho độ kết tinh của polyeste amit thơm hoàn toàn giảm đi, và do đó việc đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt dễ dàng trở nên không đạt yêu cầu. Để đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt, tỷ lệ mol tốt hơn là từ 0,07 đến 0,36, và tốt hơn nữa là từ 0,11 đến 0,35.

Để đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy 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 nằm trong khoảng từ 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 nằm trong khoảng từ 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 từ 1,02 đến 1,06 lần số mol 2A, hoặc số mol 2A tốt hơn nữa là từ 1,02 đến 1,06 lần số mol 1A. Số mol 1A tốt hơn nữa là từ 1,024 đến 1,056 lần số mol 2A, hoặc số mol 2A tốt hơn nữa là từ 1,024 đến 1,056 lần số mol 1A.

Như được đề cập ở trên, polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế bao gồm mỗi trong số các nhóm thành phần từ (I) đến (VI) đặc trưng và tổng của 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 giữa nhóm thành phần (VI) và tổng của nhóm thành phần (V) và nhóm thành phần (VI) là trong khoảng đặc trưng, làm cho việc đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt là đạt yêu cầu. Polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế bao gồm 100% mol của tổng nhóm thành phần từ (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 biến dạng chịu tải khí thử (sau đây gọi là “DTUL”). DTUL tốt hơn là 260°C hoặc cao 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 của polyeste amit thơm hoàn toàn với 40% khối lượng của sợi đã được nghiền có đường kính sợi trung bình bằng 11 μm và chiều dài sợi trung bình bằng 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 sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt, DTUL tốt hơn là 265°C hoặc cao hơn và 310°C hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là từ 267 đến 300°C.

Phương pháp sản xuất polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế được polyme hóa bằng cách sử dụng phương pháp polyme hóa trực tiếp, phương pháp transeste hóa 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 của hai hoặc nhiều phương pháp này. Tốt hơn là 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 của clorua axit. Các 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 khác nhau có thể được sử dụng, và ví dụ về các chất xúc tác điển hình bao gồm dialkyltin oxit, diaryltin oxit,

titan dioxit, alkoxytitan silicat, titan alcoholat, muối kim loại của axit béo, và muối của axit Lewis như BF_3 , và muối kim loại của axit béo được ưu tiên. Lượng được sử dụng của chất xúc tác thường nằm trong khoảng từ 0,001 đến 1% khối lượng, và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,003 đến 0,2% khối lượng, so với tổng khối lượng của monome.

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

Điều kiện phản ứng, ví dụ, như sau: nhiệt độ phản ứng nằm trong khoảng từ 200 đến 380°C và áp suất cuối cùng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 760 Torr (tức là, từ 13 đến 101.080 Pa). Cụ thể là trong phản ứng nóng chảy, ví dụ, nhiệt độ phản ứng nằm trong khoảng từ 260 đến 380°C, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 300 đến 360°C, và áp suất cuối cùng nằm trong khoảng từ 1 đến 100 Torr (tức là, từ 133 đến 13.300 Pa), và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 50 Torr (tức là, từ 133 đến 6.670 Pa).

Phản ứng có thể 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 một 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, sự giảm áp suất bắt đầu và áp suất đạt đến độ chân không định trước, và sau đó phản ứng 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 thông qua áp suất thường, và sau đó polyeste amit thơm hoàn toàn được tháo ra khỏi hệ thống phản ứng.

Có thể làm tăng phân tử lượng của polyeste amit thơm hoàn toàn được sản

xuất bằng phương pháp polyme hóa nêu trên, bằng cách polyme hóa tiếp tục pha rắn trong đó việc gia nhiệt được thực hiện dưới dạng 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 nằm trong khoảng từ 260 đến 330°C, và áp suất cuối cùng nằm trong khoảng từ 10 đến 760 Torr (tức là, từ 1.330 đến 101.080 Pa).

Phương pháp sản xuất polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế tốt hơn là bao gồm phản ứng axyl hóa axit 4-hydroxybenzoic, axit 6-hydroxy-2-naphtic, 4,4'-dihydroxybiphenyl và N-axetyl-p-aminophenol với anhydrit axit béo với sự có mặt của muối kim loại của axit béo và tiến hành transester hóa với axit 1,4-phenylen dicarboxylic và axit 1,3-phenylen dicarboxylic. So với tất cả các monome bao gồm 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,

lượng được sử dụng của axit 4-hydroxybenzoic nằm trong khoảng từ 50 đến 70% mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 54 đến 67% mol, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 58 đến 64% mol, để đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy 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 nằm trong khoảng từ 0,75 đến 3,75% mol, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1 đến 3% mol, để đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy 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 nằm trong khoảng từ 12,963 đến 20,75% mol, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 15,675 đến 19,25% mol, để đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy 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 từ 0,5 đến 3,75% mol, và tốt hơn nữa là từ 0,5 đến 3% mol, để đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy 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 nằm trong khoảng từ 8,5 đến 20,375% mol, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 11,25 đến 17% mol (ví dụ, từ 11,675 đến 17% mol), để đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy 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 nằm trong khoảng từ 1,5 đến 7% mol, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2 đến 7% mol, để đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt,

lượng được sử dụng của tổng axit 6-hydroxy-2-naphtoic và axit 1,3-phenylen dicarboxylic là 1% mol hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 5% mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,75 đến 4,75% mol, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2,5 đến 4,5% mol, để đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt,

lượng được sử dụng của tổng 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 tốt hơn là 100% mol,

tỷ lệ mol giữa lượng được sử dụng của N-axetyl-p-aminophenol và 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 nằm trong khoảng từ 0,07 đến 0,36, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,11 đến 0,35, để đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt, và

lượng được sử dụng của anhydrit axit béo tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,02 đến 1,04 lần đương lượng hydroxy của tổng axit 4-hydroxybenzoic, axit 6-hydroxy-2-naphtoic, 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 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 nằm trong khoảng từ 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 nằm trong khoảng từ 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 từ 1,02 đến 1,06 lần số mol 2B, hoặc số mol 2 tốt hơn nữa là từ 1,02 đến 1,06 lần số mol 1B. Số mol 1B đặc biệt tốt hơn là từ 1,024 đến 1,056 lần số mol 2B, hoặc số mol 2B đặc biệt tốt hơn là từ 1,024 đến 1,056 lần số mol 1B.

Các tính chất của polyeste amit thơm hoàn toàn sẽ được mô tả dưới đây. 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 là polyeste amit thơm hoàn toàn là polyme tinh thể lỏng là một thành phần không thể thiếu để polyeste amit thơm hoàn toàn có cả độ ổn định nhiệt và dễ xử lý. Mặc dù một số polyeste amit thơm hoàn toàn bao gồm các nhóm cấu trúc từ (I) đến (VI) không tạo ra pha dị hướng nóng chảy phụ thuộc vào thành phần cấu tạo và sự 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 tính chất của tính dị hướng nóng chảy có thể được xác nhận bằng phương pháp kiểm tra độ phân cực thông thường bằng cách sử dụng kính phân cực trực giao. Cụ thể hơn, việc xác nhận tính dị hướng nóng chảy có thể được tiến hành bằng cách làm nóng chảy mẫu được 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 khuếch đại bằng 150 lần trong môi trường 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 này là dị hướng quang học, thì 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, để cho nó trở thành chỉ số về khả năng xử lý mà độ tinh thể lỏng được thể hiện ở nhiệt độ nóng chảy hoặc lớn hơn. Nhiệt độ nóng chảy nên cao nhất có thể do khả năng chịu nhiệt. Sự giảm nhiệt trong quá trình nấu chảy polyme và khả năng gia nhiệt của máy đúc khuôn được xem xét đến, nhiệt độ nóng chảy bằng 360°C hoặc nhỏ hơn là chỉ báo gần đúng được ưu tiên. Nhiệt độ nóng chảy tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 300 đến 360°C, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 340 đến 358°C.

Độ nhớt nóng chảy của polyeste amit thơm hoàn toàn như được đo ở nhiệt độ từ 10 đến 30°C lớn hơn nhiệt độ nóng chảy của polyeste amit thơm hoàn toàn theo sáng chế và tốc độ cắt bằng 1.000/giây tốt hơn là 500 Pa·s hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là từ 0,5 đến 300 Pa·s, và tốt hơn nữa là từ 1 đến 100 Pa·s. Nếu độ nhớt nóng chảy nằm trong khoảng nêu trên, thì bản thân polyeste amit thơm hoàn toàn hoặc chế phẩm chứa polyeste amit thơm hoàn toàn dễ dàng đảm bảo độ lỏng trong quá trình đúc khuôn và áp suất điền đầy hầu như không trở nên quá mức. Như được sử dụng ở đây, độ nhớt nóng chảy dùng để 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 này tốt hơn là 90°C hoặc nhỏ hơn do khả năng chịu nhiệt có xu hướng lớn hơn. Để đạt được sự cân bằng giữa sự giảm nhiệt độ nóng chảy và khả năng chịu nhiệt, sự chênh lệch này tốt hơn là lớn hơn 0°C và 85°C hoặc nhỏ hơn (ví dụ, 50°C hoặc cao hơn và 85°C hoặc nhỏ hơn), và tốt hơn nữa là từ 55 đến 79°C.

Trong chế phẩm nhựa composit theo sáng chế, hàm lượng của polyme tinh thể

lông nằm trong khoảng từ 37,5 đến 82,5% khối lượng so với tổng chế phẩm nhựa composit. Nếu hàm lượng của polyme tinh thể lông nhỏ hơn 37,5% khối lượng so với tổng chế phẩm nhựa composit, thì độ lông của chế phẩm nhựa composit có xu hướng giảm đi, và có nguy cơ là sự biến dạng cong vênh của vật đúc như linh kiện điện tử 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 lông lớn hơn 82,5% khối lượng so với tổng chế phẩm nhựa composit, vật đúc, như linh kiện điện tử, thu được từ chế phẩm nhựa composit có môđun đàn hồi uốn và tính chịu nứt kém. Do đó, hàm lượng này không được ưu tiên. Chế phẩm nhựa composit theo sáng chế chứa polyme tinh thể lông ở lượng tốt hơn là từ 44 đến 75% khối lượng và tốt hơn nữa là từ 60 đến 65% khối lượng so với tổng chế phẩm nhựa composit.

Chất độn dạng sợi

Chế phẩm nhựa composit theo sáng chế chứa polyme tinh thể lông và chất độn dạng sợi, và chiều dài sợi có trọng lượng trung bình của chất độn dạng sợi là 250 μm hoặc lớn hơn; và nhờ đó vật đúc được đúc từ chế phẩm nhựa composit có độ cứng ở nhiệt độ cao ưu việt và sự biến dạng cong vênh giảm. Chất độn dạng sợi có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp của hai hoặc nhiều chất độn này. Chất độn dạng sợi theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể, và các ví dụ về chúng bao gồm sợi thủy tinh, sợi đã được nghiền, sợi cacbon, sợi amiăng, sợi silic oxit, sợi alumosilicat, sợi ziricon oxit, sợi bo nitrua, sợi silic nitrua, sợi bo, và sợi kali titanat. Chất độn dạng sợi theo sáng chế tốt hơn là sợi thủy tinh do độ cứng ở nhiệt độ cao của vật đúc thu được từ chế phẩm nhựa composit có thể được cải thiện dễ dàng.

Trong chế phẩm nhựa composit theo sáng chế, chất độn dạng sợi có chiều dài sợi có trọng lượng trung bình bằng 250 μm hoặc lớn hơn, tốt hơn là 350 μm hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 450 μm hoặc lớn hơn. Khi chiều dài sợi có trọng lượng trung bình nhỏ hơn 250 μm , vật đúc được đúc từ chế phẩm nhựa composit là khó có độ cứng

ở nhiệt độ cao đầy đủ, và sự biến dạng cong vênh của vật đúc có thể tăng. Do đó, chiều dài sợi có trọng lượng trung bình này không được ưu tiên. Giới hạn trên của chiều dài sợi có trọng lượng trung bình không bị giới hạn cụ thể và tốt hơn là 700 μm hoặc nhỏ hơn và tốt hơn nữa là 500 μm hoặc nhỏ hơn. Khi chiều dài sợi có trọng lượng trung bình là 600 μm hoặc nhỏ hơn, chế phẩm nhựa composit có thể có độ lỏng ưu việt, và sự biến dạng cong vênh của vật đúc có thể được hạn chế. Do đó, chiều dài sợi có trọng lượng trung bình này được ưu tiên. Ở đây, chiều dài sợi có trọng lượng trung bình của chất độn dạng sợi có nghĩa là chiều dài sợi có trọng lượng trung bình được đo bằng máy đo hình ảnh đối với sự phân tán thu được bằng cách gia nhiệt chế phẩm nhựa composit ở nhiệt độ 600°C trong thời gian 2 giờ để nung nóng và phân tán cặn nung nóng tạo thành trong dung dịch nước bằng 5% khối lượng của 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 thường 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 2,5 đến 17,5% khối lượng so với tổng chế phẩm nhựa composit. Khi hàm lượng của chất độn dạng sợi nhỏ hơn 2,5% khối lượng so với tổng chế phẩm nhựa composit, vật đúc, như linh kiện điện tử, 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 chế phẩm nhựa composit, chế phẩm nhựa composit có độ lỏng giảm, và sự biến dạng cong vênh của vật đúc có thể tăng. Do đó, hàm lượng này không được ưu tiên. Hàm lượng của chất độn dạng sợi trong chế phẩm nhựa composit theo sáng chế tốt hơn là từ 4 đến 16% khối lượng và tốt hơn nữa là từ 5 đến 15% khối lượng so với tổng 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 bằng cách chứa chất độn dạng tấm. Chất độn dạng tấm này có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp của hai hoặc nhiều chất này.

Hàm lượng của chất độn dạng tấm nằm trong khoảng từ 15 đến 45% khối lượng so với tổng chế phẩm nhựa composit. Nếu hàm lượng của chất độn dạng tấm nhỏ hơn 15% khối lượng so với tổng chế phẩm nhựa composit, thì vật đúc được đúc từ chế phẩm nhựa composit, như linh kiện điện tử, có nguy cơ có sự biến dạng cong vênh lớn. Do đó, hàm lượng này không được ưu tiên. Nếu hàm lượng của chất độn dạng tấm lớn hơn 45% khối lượng so với tổng chế phẩm nhựa composit, thì chế phẩm nhựa composit có nguy cơ có độ lỏng giảm. Do đó, hàm lượng này không được ưu tiên. Chất độn dạng tấm theo sáng chế được chứa trong chế phẩm nhựa composit với lượng tốt hơn là từ 20 đến 40% khối lượng và tốt hơn nữa là từ 25 đến 35% khối lượng so với tổng chế phẩm nhựa composit.

Các ví dụ về chất độn dạng tấm theo sáng chế bao gồm bột talc, mica, vảy thủy tinh, và các loại lá kim loại khác. Chất độn dạng tấm tốt hơn là bột talc do ngăn sự biến dạng cong vênh của vật đúc được đúc từ chế phẩm nhựa composit và không làm giảm độ lỏng 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 được ưu tiên do độ lỏng 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 linh kiện điện tử, chất độn dạng tấm về cơ bản duy trì một cỡ nhất định. Cụ thể, đường kính hạt trung bình tốt hơn là từ 1 đến 100 μm và tốt hơn nữa là từ 5 đến 50 μm .

Bột talc

Do bột talc có thể được sử dụng theo sáng chế, dựa trên tổng lượng chất rắn của bột talc, nên 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. Nghĩa 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 các khoảng hàm lượng được chỉ ra ở trên, ngoài các thành phần chính của nó 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 linh kiện điện tử, 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 lớn hơn và 2,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

Trong các loại bột talc khác nhau 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 bằng 2,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn, thì 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 linh kiện điện tử, 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 hầu như không bị giảm, và khả năng chịu nhiệt của vật đúc được đúc từ chế phẩm nhựa composit, như linh kiện điện tử, hầu như không bị giảm. Hàm lượng của CaO tốt hơn là 0,01% khối lượng hoặc lớn hơn và 0,4% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

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

Mica

Mica là sản phẩm nghiền của khoáng chất silicat chứa nhôm, kali, magie, natri, sắt, và v.v.. Ví dụ về mica có thể được sử dụng theo sáng chế bao gồm muscovit, phlogopit, biotit, và micanit. Trong số chúng, muscovit được ưu tiên do chi phí thấp và màu sắc thỏa mãn của nó.

Các phương pháp đã biết để nghiền khoáng chất để sản xuất mica được phân loại thành 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 tạo thành sau đó được trộn với nước tạo ra huyền phù đặc, và huyền phù đặc này được nghiền mịn bằng cách nghiền ướt, sau đó là loại nước và sấy khô. Mặc dù quy trình nghiền khô không đắt, tuy nhiên so với quy trình nghiền ướt, và là quy trình phổ biến, thì 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 dưới đây và do đó tốt hơn là được sử dụng trong sáng chế. Do đó, theo sáng chế, mica được tạo ra bằng quy trình nghiền ướt được ưu tiên sử dụng.

Trong quy trình nghiền ướt, bước được yêu cầu trong đó vật thể nghiền được phân tán trong nước. Do đó, để tăng cường hiệu quả phân tán của vật thể nghiền, chất keo tụ/lắng và/hoặc chất keo tụ thường được bổ sung vào vật thể nghiền. Các ví dụ về chất keo tụ/lắng và chất keo tụ mà có thể được sử dụng theo sáng chế bao gồm polyme nhôm clorua, nhôm sulfat, sắt (II) sulfat, sắt (III) sulfat, sắt (II) sulfat được clo hóa, polyme sắt (III) sulfat, polyme sắt (III) clorua, chất đông tụ polyme vô cơ sắt-silic, chất đông tụ polyme vô cơ sắt (III) clorua-silic, canxi hydroxit ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), natri hydroxit (NaOH), và natri cacbonat (Na_2CO_3). Các chất keo tụ/lắng này và các chất keo tụ có các mức pH kiềm hoặc axit. Theo sáng chế, khi mica được tạo ra bằng cách nghiền ướt, tốt hơn là, không có chất keo tụ/lắng và/hoặc chất keo tụ được sử dụng. Khi sử dụng mica mà không được xử lý bằng chất keo tụ/lắng và/hoặc chất keo tụ bất kỳ, polyme trong chế phẩm nhựa composit hiếm khi bị phân hủy, và việc tạo ra lượng

lớn khí và sự giảm trọng lượng phân tử của polyme hiếm khi xảy ra. Do đó, vật đúc tạo thành như linh kiện điện tử 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 nằm trong khoảng từ 10 đến 100 μm , tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 20 đến 80 μm , được đo bằng phương pháp nhiễu xạ laze microtrac. Khi mica có đường kính hạt trung bình bằng 10 μm hoặc lớn hơn, tác dụng cải thiện độ cứng đầy đủ của vật đúc có thể thu được dễ dàng. Do đó, kích thước như vậy được ưu tiên. Khi mica có đường kính hạt trung bình bằng 100 μm hoặc nhỏ hơn, việc cải thiện đầy đủ độ cứng của vật đúc và cường độ hàn đầy đủ có thể thu được dễ dàng. Do đó, kích thước như vậy được ưu tiên. Ngoài ra, đường kính hạt trung bình của mica bằng 100 μm hoặc nhỏ hơn có thể dễ dàng đảm bảo độ lỏng đầy đủ để đúc, ví dụ, linh kiện điện tử theo sáng chế.

Mica có thể được sử dụng theo sáng chế tốt hơn là có độ dày nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1 μm , tốt hơn nữa là từ 0,03 đến 0,3 μm , thực tế được đo bằng kính hiển vi điện tử. Mica có độ dày bằng 0,01 μm hoặc lớn hơn hiếm khi bị phá vỡ khi xử lý nấu chảy chế phẩm nhựa composit. Do đó, độ dày này có khả năng tăng cường dễ dàng độ cứng của vật đúc và do đó được ưu tiên. Độ dày bằng 1 μm hoặc nhỏ hơn của mica cải thiện đầy đủ 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 thành các 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 62,5% khối lượng so với tổng chế phẩm nhựa composit. Nếu tổng lượng này nhỏ hơn 17,5% khối lượng so với tổng chế phẩm nhựa composit, thì vật đúc, như linh kiện điện tử, 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 tăng cao. Do đó, tổng lượng này không được ưu tiên.

Nếu tổng lượng này lớn hơn 62,5% khối lượng so với tổng chế phẩm nhựa composit, thì chế phẩm nhựa composit có độ lỏng 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 này tốt hơn là từ 25 đến 56% khối lượng và tốt hơn nữa là từ 35 đến 40% khối lượng so với tổng chế phẩm nhựa composit.

Các thành phần khác

Chế phẩm nhựa composit theo sáng chế còn có thể chứa ít nhất một chất được chọn từ chất tạo độ trong, muối 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 tạo ra bằng quy trình bất kỳ có khả năng trộn đồng nhất các thành phần của chế phẩm nhựa composit và thiết đặt chiều dài sợi có trọng lượng trung bình của chất độn dạng sợi đến 250 μm hoặc lớn hơn. Chế phẩm nhựa composit có thể được tạo ra bằng quy trình được chọn thích hợp từ các quy trình đã biết thông thường để sản xuất các chế phẩm nhựa. Chế phẩm nhựa composit được tạo ra, 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 trục vít hoặc hai trục vít, và xử lý chế phẩm nhựa composit tạo thành thành dạng mong muốn, như bột, vảy, hoặc viên kết.

Chế phẩm nhựa composit theo sáng chế có độ lỏng ưu việt. Do đó, áp suất điền đầy tối thiểu trong quá trình đúc khuôn được ngăn không bị tăng quá mức, được ưu tiên tạo thành, ví dụ, linh kiện điện tử, cụ thể, thành phần có hình dạng phức tạp, như linh kiện điện tử bất đối xứng có kết cấu chốt cài, rãnh, hoặc các thành phần tương tự. Mức độ lỏng được xác định bằng áp suất điền đầy tối thiểu của đầu nối. Nghĩa là, áp suất điền đầy phun tối thiểu để tạo ra vật đúc thỏa mãn, đầu nối DDR-DIMM được thể hiện trên FIG. 1, bằng cách đúc phun được đo dưới dạng áp suất điền đầy tối thiểu.

Áp suất điền đầy tối thiểu càng thấp, thì việc đánh giá độ lỏng càng ưu việt.

Chế phẩm nhựa composit có độ nhớt nóng chảy bằng 1×10^5 Pa.s hoặc nhỏ hơn (tốt hơn nữa là 5 Pa.s hoặc lớn 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 bằng khoảng từ 10°C đến 30°C và tốc độ cắt bằng 1000/giây được ưu tiên do thực tế là độ lỏng của chế phẩm nhựa composit được bảo đảm và không cần đến áp suất điền đầy quá mức khi đúc một phần có hình dạng phức tạp trong linh kiện điện tử, cụ thể, khi đúc một phần có hình dạng phức tạp, như kết cấu chốt cài hoặc rãnh, của linh kiện điện tử bất đối xứng.

Linh kiện điện tử

Linh kiện điện tử theo sáng chế có thể được tạo ra bằng cách đúc khuôn chế phẩm nhựa composit theo sáng chế. Linh kiện điện tử theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về nó bao gồm linh kiện điện tử có tổng chiều dài sản phẩm bằng 30 mm hoặc lớn hơn và chiều cao của sản phẩm bằng 5 mm hoặc lớn hơn. Linh kiện điện tử theo sáng chế, linh kiện điện tử bất đối xứng dùng để chỉ linh kiện không có tính đối xứng so với mặt phẳng bất kỳ trong số các mặt phẳng trục XY, YZ, và XZ của vật đúc.

Đầu nối thông thường (linh kiện điện tử) được phân phối rộng rãi trên thị trường có tính đối xứng so với mặt phẳng bất kỳ trong số các mặt phẳng trục XY, YZ, và XZ, và độ chính xác về kích thước và độ cong vênh của sản phẩm có thể được kiểm soát bằng cách điều chỉnh vị trí cổng và thiết kế để duy trì tính đối xứng khi đúc. Ngược lại với điều này, linh kiện điện tử bất đối xứng có hình dạng phức tạp và khó ngăn được sự biến dạng cong vênh thông qua quy trình đúc khuôn. Linh kiện điện tử, cụ thể, linh kiện điện tử bất đối xứng, theo sáng chế có thể ngăn được sự biến dạng cong vênh bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa composit theo sáng chế.

Ví dụ điển hình về linh kiện điện tử như vậy bao gồm đầu nối và khớp nối.

Ví dụ về đầu nối bao gồm đầu nối môđun nhớ và đầu nối khớp. Ví dụ về đầu

nối môđun nhớ bao gồm đầu nối DIMM; và đầu nối DDR như đầu nối DDR-DIMM, đầu nối DDR2-DIMM, đầu nối DDR-SO-DIMM, đầu nối DDR2-SO-DIMM, đầu nối DDR-Micro-DIMM, và đầu nối DDR2-Micro-DIMM. Ví dụ về đầu nối khớp bao gồm đầu nối SATA, đầu nối SAS, và đầu nối NGFF. Trong số chúng, được ưu tiên là đầu nối DDR, đầu nối SATA, đầu nối SAS, và đầu nối NGFF. Được ưu tiên đặc biệt là đầu nối môđun nhớ có thành mỏng và hình dạng phức tạp dùng cho máy tính bảng cá nhân, có khoảng cách bước bằng 0,6 mm hoặc nhỏ hơn, tổng chiều dài của sản phẩm bằng 60,0 mm hoặc lớn hơn, chiều cao của sản phẩm bằng 10,0 mm hoặc nhỏ hơn, và số cực bằng 200 hoặc nhiều hơn. Đầu nối môđun nhớ này được đưa vào quy trình chảy ngược IR đối với bề mặt lắp ở nhiệt độ đỉnh nằm trong khoảng từ 230°C đến 280°C và cần có độ cong vênh bằng 0,1 mm hoặc nhỏ hơn trước quy trình chảy ngược IR và sự chênh lệch về độ cong vênh giữa, trước và sau khi hồi lưu bằng 0,05 mm hoặc nhỏ hơn. Sáng chế có thể thỏa mãn các yêu cầu này.

Ví dụ về khớp nối bao gồm ổ cắm thẻ nhớ như thẻ bus, thẻ CF, thẻ nhớ, thẻ PC, thẻ SD, môđun truy cập dữ liệu an toàn (SDMo), thẻ thông minh, và thẻ truyền thông đa phương tiện thông minh.

Linh kiện điện tử theo sáng chế có thể được đúc bằng quy trình bất kỳ. Để ngăn chặn sự biến dạng cong vênh của linh kiện điện tử, điều kiện đúc không gây ra sức ép dư từ bên trong được ưu tiên lựa chọn. Nhiệt độ xylanh của máy đúc khuôn tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn nhiệt độ nóng chảy của polyme tinh thể lỏng để làm giảm áp suất điền đầy và làm giảm sức ép dư từ bên trong của linh kiện điện tử tạo thành.

Nhiệt độ đúc tốt hơn là từ 70°C đến 100°C. Nhiệt độ đúc thấp có thể gây ra sự chảy không đạt yêu cầu của chế phẩm nhựa composit được đóng gói trong vật đúc và do đó không được ưu tiên. Nhiệt độ đúc cao có thể gây ra các vấn đề, như rìa xò, và do đó không được ưu tiên. Việc đúc tốt hơn là được thực hiện ở tốc độ phun bằng 150 mm/giây hoặc lớn hơn. Khi tốc độ phun thấp, chỉ có thể thu được các vật đúc không

được điền đầy; vật đúc được điền đầy hoàn toàn, nếu thu được, có áp suất điền đầy cao và sức ép dư từ bên trong cao; và chỉ có thể thu được các linh kiện điện tử có sự biến dạng cong vênh lớn.

Linh kiện điện tử theo sáng chế có sự biến dạng cong vênh giảm. Mức độ cong vênh của linh kiện điện tử được xác định như sau. Nghĩa là, chiều cao của đầu nổi DDR-DIMM được thể hiện trên FIG. 1 được đo ở 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 vuông nhỏ nhất được xác định là độ cong vênh. Linh kiện điện tử theo sáng chế được ngăn không bị thay đổi độ cong vênh trước và sau khi chảy ngược IR.

Linh kiện điện tử theo sáng chế có sự xuất hiện bọt khí giảm. Mức độ xuất hiện bọt khí được xác định bằng nhiệt độ bọt khí. Nghĩa là, quan sát được bằng mắt thường xem liệu bọt khí có xuất hiện trên bề mặt của vật đúc mà được ép trong thời gian 5 phút bằng cách ép nóng ở nhiệt độ định trước hay không. Nhiệt độ cao nhất tại đó số lượng bọt khí xuất hiện bằng 0 được xác định là nhiệt độ bọt khí. Nhiệt độ bọt khí càng cao, thì sự xuất hiện bọt khí càng được đánh giá là được ngăn chặn nhiều hơn.

Linh kiện điện tử 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 các ví dụ, nhưng không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Ví dụ tổng hợp 1

Các monome nguyên liệu sau đây, 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 bắt

đầu thổi khí nitơ.

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

(II) axit 6-hydroxy-2-naphtoic: 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 phản ứng ở nhiệt độ 140°C trong 1 giờ. Sau đó, nhiệt độ này còn được nâng lên đến 360°C trong thời gian 5,5 giờ và áp suất được làm giảm đến 10 Torr (tức là, 1.330 Pa) trong thời gian 20 phút và, trong khi chưng cất axit axetic, anhydrit axetic dư và các thành phần có nhiệt độ sôi thấp khác, phản ứng polyme hóa nóng chảy được thực hiện. Sau khi khuấy, mômen quay đạt đến giá trị định trước, nitơ được đưa vào để chuyển từ trạng thái giảm áp sang trạng thái tạo áp thông qua áp suất thường, và sau đó polyme được tháo ra khỏi đáy của bình phản ứng polyme hóa.

Đánh giá

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

Nhiệt độ nóng chảy

Sau khi quan sát nhiệt độ đỉnh thu nhiệt (T_m) được quan sát khi polyme được đo từ nhiệt độ trong phòng trong các 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 bằng

($T_m + 40$)°C trong thời gian 2 phút và được làm mát đến nhiệt độ trong phòng trong các điều kiện nhiệt độ giảm 20°C/phút, và sau đó đo nhiệt độ đỉnh thu nhiệt đã được theo dõi khi được đo lại trong điều kiện tăng nhiệt độ 20°C/phút.

DTUL

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

Điều kiện đúc

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

Nhiệt độ đúc: 80°C

Đôi áp: 2 MPa

Tốc độ phun: 33 mm/giây

Độ nhót nóng chảy

Bằng cách sử dụng Capilograph được sản xuất bởi TOYO SEIKI SEISAKU-SHO, LTD., độ nhót nóng chảy của polyme tinh thể lỏng được đo ở nhiệt độ từ 10 đến 30°C lớn hơn nhiệt độ nóng chảy của polyme tinh thể lỏng và tốc độ cắt bằng 1.000/giây theo ISO 11443, bằng cách sử dụng vòi phun có đường kính trong bằng 1

mm và chiều dài bằng 20 mm. Nhiệt độ đo được thể hiện trong bảng 1.

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

Theo cùng cách thức như trong ví dụ tổng hợp 1, ngoại trừ các loại và tỷ lệ nạp (% mol) của monome nguyên liệu được thay đổi như được thể hiện trong các bảng từ 1 đến 3, các polyme được thu. Theo cùng cách thức như trong ví dụ tổng hợp 1, việc đánh giá được thực hiện. Kết quả đánh giá được thể hiện trong các bảng từ 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+AP AP)	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
---------------------------	----	----	----	-----	----	----	----	-----	-----	----	----

Các ví dụ từ 1 đến 12, các ví dụ so sánh từ 1 đến 5

Trong các ví dụ và ví dụ so sánh sau đây, 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 thể hiện dưới đây.

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

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 theo dõi nhiệt độ đỉnh thu nhiệt (T_m1), được giữ ở nhiệt độ bằng $T_m1+40^\circ\text{C}$ trong 2 phút, sau đó được làm mát ở tốc độ hạ nhiệt độ 20°C/phút đến nhiệt độ trong phòng, và được gia nhiệt ở tốc độ tăng nhiệt độ 20°C/phút lại để quan sát nhiệt độ đỉnh thu nhiệt; và nhiệt độ của đỉnh thu nhiệt được đo là 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 bằng từ 10°C đến 30°C và tốc độ cắt bằng 1000/giây với Capilograph 1B được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd., bằng cách sử dụng vòi phun có đường kính bằng 1 mm và chiều dài bằng 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 tạo ra polyme tinh thể lỏng 2

Bình phản ứng polyme hóa được trang bị máy khuấy, cột hồi lưu, cổng nạp

monome, cổng nạp khí nitơ, và dòng giảm áp suất/dòng chảy ra được cấp monome nguyên liệu, chất xúc tác kim loại, và tác nhân axyl hóa được thể hiện dưới đây, và bắt đầu thổi khí nitơ.

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

(II) axit 6-hydroxy-2-naphtoic: 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 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 sau đó còn được nâng lên đến 340°C trong 4,5 giờ. Sau đó, áp suất được làm giảm đến 10 Torr (tức là, 1330 Pa) trong 15 phút. Do đó, việc polyme hóa nóng chảy được thực hiện trong khi axit axetic, anhydrit axetic dư, và các thành phần có độ sôi thấp khác được chưng cất. Sau khi mômen quay khuấy đạt đến giá trị định trước, nitơ được đưa vào để làm tăng áp suất từ trạng thái giảm, thông qua áp suất thường, đến trạng thái tạo áp để xả polyme từ phần phía dưới của bình phản ứng polyme hóa. Sợi tạo thành được tạo viên thành viên kết. Viên kết tạo thành có nhiệt độ nóng chảy bằng 336°C và độ nhớt nóng chảy bằng 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 nạp khí nitơ, và đường giảm áp suất/đường chảy ra được cấp monome nguyên liệu, chất xúc tác kim loại, và tác nhân axyl hóa được thể hiện dưới đây, và bắt đầu thổi khí nitơ.

(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 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 sau đó còn được nâng lên đến 360°C trong 5,5 giờ. Sau đó, áp suất được làm giảm đến 5 Torr (tức là, 667 Pa) trong 20 phút. Do đó, phản ứng polyme hóa nóng chảy được thực hiện trong khi axit axetic, anhydrit axetic dư, và các thành phần có độ sôi thấp khác được chưng cất. Sau khi mômen quay khuấy đạt đến giá trị định trước, nitor được đưa vào để làm tăng áp suất từ trạng thái giảm, thông qua áp suất thường, đến trạng thái tạo áp để xả polyme từ phần phía dưới của bình phản ứng polyme hóa. Sợi tạo thành được tạo viên thành viên kết. Viên kết tạo thành có nhiệt độ nóng chảy bằng 355°C và độ nhớt nóng chảy bằng 10 Pa.s.

Thành phần khác với polyme tinh thể lỏng

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

Chất độn dạng sợi (B)

Sợi thủy tinh 1: ECS03T-786H, sợi vụn có đường kính sợi bằng 10 μm và chiều dài bằng 3 mm, được sản xuất bởi Nippon Electric Glass Co., Ltd.

Sợi thủy tinh 2: ECS03T-790DE, sợi vụn có đường kính sợi bằng 6 μm và chiều dài bằng 3 mm, được sản xuất bởi Nippon Electric Glass Co., Ltd.

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

Giá trị danh nghĩa chỉ thị được nêu ở trên khác với 100 μm trong bảng 4, là giá trị thực tế được đo 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.

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

Điều kiện ép đùn

Các ví dụ từ 1 đến 12, các ví dụ so sánh từ 1 đến 3

Nhiệt độ của xylan được đặt ở cổng cấp chính được thiết đặt đến 250°C, và các nhiệt độ của xylan khác được thiết đặt ở 360°C. Tất cả 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 được đặt ở cổng cấp chính được thiết đặt đến 250°C, và các nhiệt độ của xylan khác được thiết đặt ở 350°C. Tất cả các polyme tinh thể lỏng được cấp qua cổng cấp chính. Chất độn được cấp qua cổng cấp bên.

Ví dụ so sánh 5

Nhiệt độ của xylan được đặt ở cổng cấp chính được thiết đặt đến 250°C, và các nhiệt độ của xylan khác được thiết đặt ở 380°C. Tất cả các polyme tinh thể lỏng được cấp qua cổng cấp chính. Chất độn được cấp qua cổng cấp bên.

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

Đo chiều dài sợi có trọng lượng trung bình

5 g viên kết chế phẩm nhựa composit được gia nhiệt ở 600°C trong 2 giờ để nung nóng. Cặn nung nóng được phân tán triệt để trong dung dịch nước chứa

polyetylen glycol với lượng là 5% khối lượng. Dịch phân tán được chuyển vào đĩa petri bằng bơm tiêm và quan sát chất độn dạng sợi bằng kính hiển vi. Đồng thời, chiều dài sợi có trọng lượng trung bình của chất độn dạng sợi được đo bằng thiết bị đo hình 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 bằng từ 10°C đến 30°C và tốc độ cắt bằng 1000/giây với Capilograph 1B được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd., bằng cách sử dụng vòi phun có đường kính bằng 1 mm và chiều dài bằng 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 các kết quả.

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

Thử nghiệm uốn

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

Điều kiện đúc

Máy đúc khuôn: Sumitomo Heavy Industries, Ltd., SE100DU

Nhiệt độ xylan:

360°C (các ví dụ từ 1 đến 12, các ví dụ so sánh từ 1 đến 3)

350°C (ví dụ so sánh 4)

370°C (ví dụ so sánh 5)

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 chế phẩm nhựa composit trong các điều kiện đúc sau đây. Nhiệt độ uốn chịu tải được đo theo ISO75-1, 2.

Điều kiện đúc

Máy đúc khuôn: Sumitomo Heavy Industries, Ltd., SE100DU

Nhiệt độ xylanh:

360°C (các ví dụ từ 1 đến 12, các ví dụ so sánh từ 1 đến 3)

350°C (ví dụ so sánh 4)

370°C (ví dụ so sánh 5)

Nhiệt độ đúc: 80°C

Tốc độ phun: 33 mm/giây

Nhiệt độ bọt khí

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

Điều kiện đúc

Máy đúc khuôn: Sumitomo Heavy Industries, Ltd., SE100DU

Nhiệt độ xylanh:

360°C (các ví dụ từ 1 đến 12, các ví dụ so sánh từ 1 đến 3)

350°C (ví dụ so sánh 4)

370°C (ví dụ so sánh 5)

Nhiệt độ đúc: 90°C

Tốc độ phun: 33 mm/giây

Độ cong vênh của đầu nối DDR

Đầu nối DDR-DIMM có tổng kích thước bằng 70,0 mm × 26,0 mm × 4,0 mm, khoảng cách bước bằng 0,6 mm, và số lượng các lỗ chốt bằng 100 × 2, như được thể hiện trên FIG. 1, được đúc bằng cách đúc phun (công: công ống, kích thước công: ϕ 0,75 mm) của chế phẩm nhựa composit trong các điều kiện đúc sau đây.

Điều kiện đúc

Máy đúc khuôn: Sumitomo Heavy Industries, Ltd., SE30DUZ

Nhiệt độ xylan:

360°C (các ví dụ từ 1 đến 12, các ví dụ so sánh từ 1 đến 3)

350°C (ví dụ so sánh 4)

370°C (ví dụ so sánh 5)

Nhiệt độ đúc: 80°C

Tốc độ phun: 200 mm/giây

Đầu nối tạo thành được đặt trên bàn nằm ngang. Chiều cao của đầu nối được đo bằng thiết bị đo hình ảnh, Quick Vision 404PROCNC, được sản xuất bởi Mitutoyo Corporation). Chiều cao được đo ở nhiều vị trí được chỉ ra bằng vòng tròn đen trên FIG. 2. Sự chênh lệch giữa chiều cao tối đa và chiều cao tối thiểu từ mặt phẳng vuông nhỏ nhất được xác định là độ cong vênh của đầu nối DDR. Độ cong vênh được đo trước và sau khi chảy ngược IR trong các điều kiện sau.

Điều kiện chảy ngược IR

Thiết bị đo: thiết bị hàn chảy ngược có mặt hàn lớn, RF-300 (bằng cách sử dụng lò sưởi hồng ngoại), được sản xuất bởi Japan Pulse Laboratories, Inc.

Tốc độ cấp mẫu: 140 mm/giây

Thời gian đi qua lò chảy ngược: 5 phút

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

Nhiệt độ của vùng chảy ngược: 190°C

Nhiệt độ đỉnh: 251°C

Mức biến dạng đỉnh của đầu nối DDR

Sự chênh lệch về độ cong vênh giữa, trước và sau khi chảy ngược được đo bằng quy trình nêu trên được xác định là mức biến dạng của đầu nối DDR.

Áp suất điền đầy tối thiểu đối với đầu nối DDR

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

Bảng 4

		Ví dụ				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 1	%	10	5	15	5	15	20		10	10
Sợi đã	%							10		

được nghiên										
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 có trọng lượng trung bình	µm	450	450	450	450	450	450	100	450	450
Độ nhớt nóng chảy	Pa.s	32	28	35	27	25	42	19	40	25
Độ bền uốn	Mpa	166	157	171	155	176	173	141	172	148
Độ bền đứt	%	2,4	2,7	2,3	2,4	3,1	2,3	2,9	2,6	1,9
Môđun đàn hồi uốn	Mpa	12500	10300	12810	10500	10190	13100	11900	12600	11500
Nhiệt độ bọt khí	°C	280	280	280	270	280	280	280	280	280
Nhiệt độ	°C	278	275	281	274	283	282	258	260	255

uốn chịu tải										
Độ cong vênh của đầu nối DDR (trước khi chảy ngược)	Mm	0,043	0,045	0,055	0,039	0,082	0,081	0,100	0,045	0,044
Độ cong vênh của đầu nối DDR (sau khi chảy ngược)	Mm	0,072	0,071	0,110	0,066	0,183	0,122	0,212	0,080	0,085
Mức biến dạng của đầu nối DDR	Mm	0,029	0,026	0,055	0,027	0,101	0,041	0,112	0,035	0,041
Áp suất điền đầy tối thiểu đối với đầu nối	MPa	135	120	138	129	102	144	90	135	128

DDR										
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Bảng 5

		Ví dụ							
		5	6	7	8	9	10	11	12
Polyme tinh thể lỏng 1	%	60	65	62,5	67,5	62,5	68	72	63
Polyme tinh thể lỏng 2	%								
Polyme tinh thể lỏng 3	%								
Sợi thủy tinh 1	%	10	10	7,5	7,5				
Sợi thủy tinh 2	%					7,5	10	8	12
Bột talc	%	30	25	30	25	30	22	20	25
Tổng lượng sợi	%	40	35	37,5	32,5	37,5	32	28	37
Chiều dài sợi có trọng	μm	362	382	531	528	424	649	488	416

lượng trung bình									
Độ nhót nóng chảy	Pa.s	22	17	18	16	22	18	16	19
Độ bền uốn	Mpa	162	165	154	158	159	173	167	179
Độ bền đứt	%	2,3	2,4	2,6	2,8	2,6	2,4	2,6	2,2
Môđun đàn hồi uốn	Mpa	12900	12600	12000	11600	11900	11800	11400	13000
Nhiệt độ bọt khí	°C	280	280	280	280	280	280	280	280
Nhiệt độ uốn chịu tải	°C	267	266	266	265	269	273	266	273
Độ cong vênh của đầu nối DDR (trước khi chảy ngược)	Mm	0,055	0,053	0,054	0,055	0,053	0,071	0,075	0,050
Độ cong	Mm	0,086	0,081	0,089	0,091	0,076	0,098	0,099	0,070

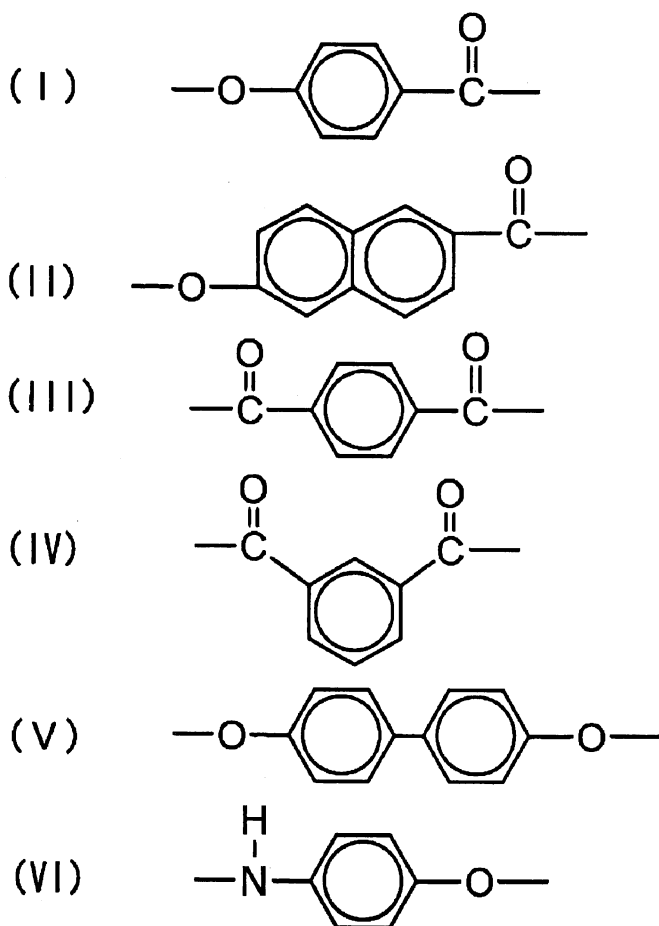
vênh của đầu nối DDR (sau khi chảy ngược)									
Mức biến dạng của đầu nối DDR	Mm	0,031	0,028	0,035	0,036	0,023	0,027	0,024	0,020
Áp suất điền đầy tối thiểu đối với đầu nối DDR	MPa	125	126	109	103	110	120	102	110

Như được thể hiện trong các bảng 4 và 5, linh kiện điện tử được đúc từ chế phẩm nhựa composit theo sáng chế là ưu việt về khả năng chịu nhiệt và ngăn được sự biến dạng cong vênh và xuất hiện bọt khí.

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 gồm có nhóm thành phần từ (I) đến (VI) sau đây 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 từ (I) đến (VI) là 100% mol so với tất cả các nhóm thành phần;

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

chiều dài sợi có trọng lượng trung bình của chất độn dạng sợi (B) là 250 μm hoặc lớn hơn;

polyme tinh thể lỏng (A) với lượng nằm trong khoảng từ 37,5 đến 82,5% khối lượng so với tổng chế phẩm nhựa composit;

chất độn dạng sợi (B) với lượng nằm trong khoảng từ 2,5 đến 17,5% khối lượng so với tổng chế phẩm nhựa composit;

chất độn dạng tấm (C) với lượng nằm trong khoảng từ 15 đến 45% khối lượng so với tổng 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 62,5% khối lượng so với tổng 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 thủy tinh.

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 bột talc.

5. Linh kiện điện tử

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 bằng 30 mm hoặc lớn hơn và chiều cao của sản phẩm bằng 5 mm hoặc lớn hơn.

6. Linh kiện điện tử theo điểm 5, trong đó linh kiện điện tử này là linh kiện điện tử bất đối xứng không có tính đối xứng so với mặt phẳng bất kỳ trong số các mặt phẳng trục của mặt phẳng trục XY, mặt phẳng trục YZ, và mặt phẳng trục XZ của vật đúc.

7. Linh kiện điện tử theo điểm 5 hoặc 6, trong đó:

linh kiện điện tử này là đầu nối dùng cho môđun nhớ, và

đầu nối này có khoảng cách giữa các bước bằng 0,6 mm hoặc nhỏ hơn, tổng chiều dài sản phẩm bằng 60,0 mm hoặc lớn hơn, chiều cao của sản phẩm bằng 10,0 mm hoặc nhỏ hơn, và số cực bằng 200 cực hoặc nhiều hơn.

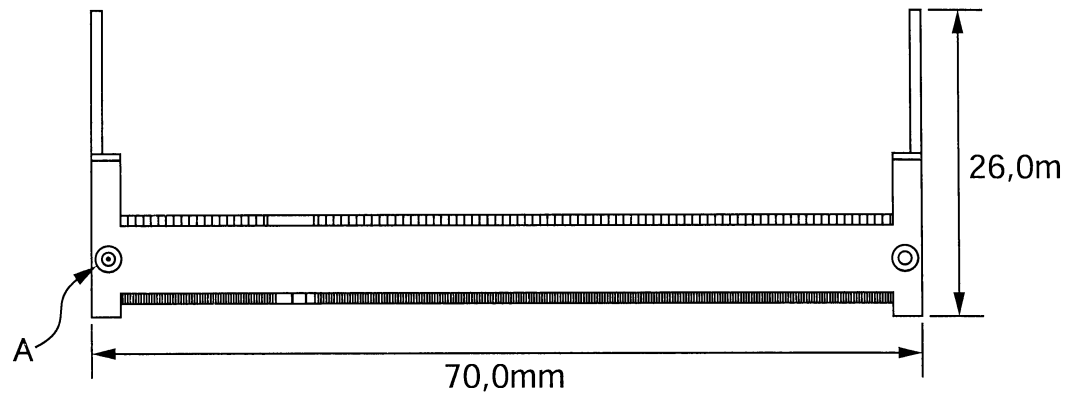


FIG. 1

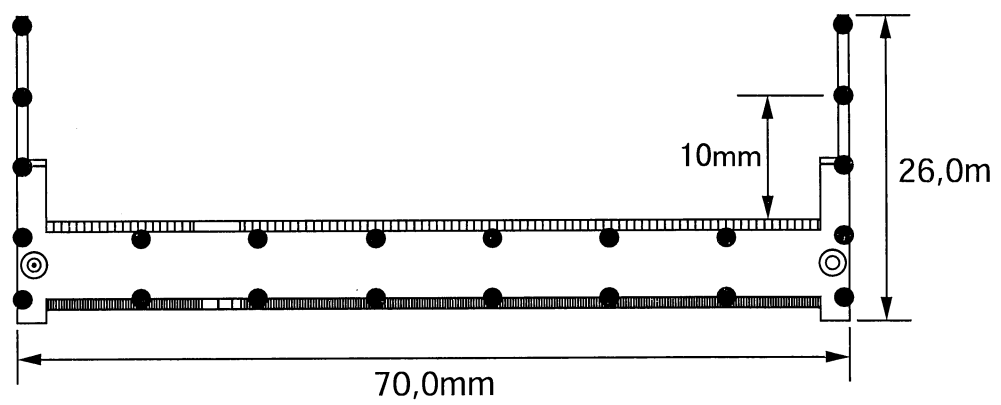


FIG. 2