



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

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

(11) 
1-0019469

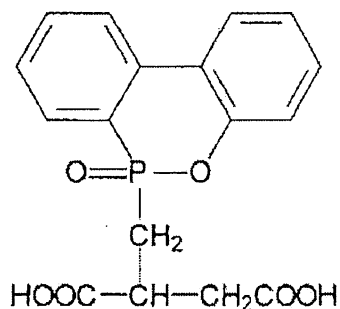
(51)⁷ **C08L 69/00, C08G 81/00, C08J 5/00, (13) B**
C08K 7/06, 7/14, C08L 67/02

(21)	1-2016-04918	(22)	01.07.2015		
(86)	PCT/JP2015/068991	01.07.2015	(87)	WO2016/002841	07.01.2016
(30)	2014-137771	03.07.2014	JP		
(45)	25.07.2018	364	(43)	25.04.2017	349
(73)	UMG ABS, LTD. (JP) 8-1, Akashi-cho, Chuo-ku, Tokyo 104-6591 Japan				
(72)	NAKAMOTO Masahito (JP), KAWAGUCHI Hideichiro (JP)				
(74)	Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)				

(54) **CHẾ PHẨM NHỰA DẺO NHIỆT GIA CƯỜNG VÀ VẬT ĐÚC THU ĐƯỢC BẰNG CÁCH ĐÚC CHẾ PHẨM NHỰA DẺO NHIỆT GIA CƯỜNG**

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường bao gồm thành phần nhựa chính (C) gồm nhựa polycacbonat (A) và copolyme ghép tùy ý (B), chất độn vô cơ (D), polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E) có phân tử lượng trung bình nằm trong khoảng từ 3800 đến 60000 (không bao gồm (B)), và nhựa gốc polyeste cải biến chứa nguyên tử phospho (H) được điều chế bằng cách cải biến nhựa gốc polyeste (F) chứa nguyên tử phospho bằng hợp chất polycarbodiimit (G), trong đó nhựa gốc polyeste (F) bao gồm thành phần axit dicarboxylic chứa hợp chất phospho vòng có công thức (1) dưới đây.

Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến vật đúc thu được bằng cách đúc chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường này.



(1)

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa dẻo nhiệt được gia cường bằng chất độn vô cơ và vật đúc thu được bằng cách đúc chế phẩm nhựa dẻo nhiệt này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt như nhựa acrylonitril butadien styren (ABS), nhựa được sản xuất bằng cách trộn nhựa polycarbonat và nhựa ABS (còn được gọi là nhựa polycarbonat/ABS), nhựa polyamit và nhựa hỗn hợp của nhựa polycarbonat và nhựa polyeste (còn được gọi là nhựa polycarbonat/polyeste), hoặc nhựa được điều chế bằng cách gia cường các chế phẩm nhựa dẻo nhiệt này bằng chất độn vô cơ, đã được sử dụng rộng rãi làm vật liệu sản xuất vỏ thiết bị di động như máy tính xách tay và máy tính bảng, điện thoại di động bao gồm điện thoại thông minh, máy ảnh kỹ thuật số và máy quay kỹ thuật số. Phương pháp sản xuất các vỏ này thường là phương pháp đúc chế phẩm nhựa dẻo nhiệt bằng cách đúc phun, tạo ra vỏ đúc có hình dáng bất kỳ.

Trong những năm gần đây, yêu cầu đối với vỏ dùng cho các thiết bị di động còn bao gồm cả những yêu cầu giảm độ dày, khả năng chịu được va đập và đè nén khi cất giữ bên trong túi hoặc các vật đựng tương tự, và dùng được ở trạng thái không cần sơn phủ để giảm chi phí. Để đáp ứng các yêu cầu này, chế phẩm nhựa dẻo nhiệt được sử dụng trong sản xuất vỏ không chỉ cần có độ bền cơ học cao như độ cứng và độ bền va đập khi tạo thành dưới dạng vật đúc, mà còn cần độ bền mối hàn và khả năng chống cháy cao, cũng như khả năng đúc dễ dàng trong quá trình đúc.

Tuy nhiên, vì chế phẩm nhựa dẻo nhiệt như nhựa ABS, nhựa polycarbonat/ABS, nhựa polyamit và nhựa polycarbonat/polyeste khi chưa được gia cường bằng chất độn vô cơ thường có độ cứng thấp khi tạo thành vật đúc, nên chúng không thể đáp ứng được yêu cầu về độ mỏng khi dùng làm vỏ. Hơn nữa, nhựa polyamit có khả năng hút ẩm cao, và sau khi đúc, theo thời gian vật đúc có xu hướng

để xảy ra hiện tượng cong vênh, thay đổi kích thước hoặc thay đổi hình dáng bên ngoài.

Do đó, chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường có độ cứng được cải thiện sẽ được điều chế bằng cách bổ sung chất độn vô cơ như sợi thủy tinh hoặc sợi cacbon vào chế phẩm nhựa dẻo nhiệt đang được nghiên cứu dưới dạng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt sử dụng làm vỏ.

Tuy nhiên, mặc dù chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường chứa nhựa ABS, nhựa polycarbonat/ABS hoặc nhựa polycarbonat/polyeste làm thành phần chính có độ cứng cao khi tạo thành dưới dạng vật đúc và cho phép giảm độ dày thành vỏ, nhưng không đủ độ bền mối hàn và độ bền va đập khi tạo thành dưới dạng vật đúc.

Cụ thể, chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường chứa nhựa polycarbonat/polyeste làm thành phần chính còn có độ bền nhiệt kém. Hơn nữa, trong quá trình đúc, nếu nhựa được giữ ở nhiệt độ cao bên trong trục đúc, thì phản ứng chuyển hóa este giữa nhựa polycarbonat và nhựa polyeste có thể tạo ra khí phân hủy, tăng khả năng tạo ra các bọt nhỏ và các khuyết tật về hình dáng bên ngoài đã biết như vết màu bạc trong vật đúc. Ngoài ra, cũng có khả năng có thể bị mất đi độ bền va đập vốn có, độ bền nhiệt và các đặc tính tương tự của nhựa polycarbonat, là kết quả của việc giảm phân tử lượng của nhựa polycarbonat do phản ứng chuyển hóa este. Hơn nữa, một vấn đề khác đó là độ nhớt của nhựa polycarbonat có thể thay đổi trong thời gian bảo quản ở nhiệt độ cao, dẫn đến mất tính ổn định đúc khi đúc phun, và xuất hiện các khuyết tật khi điền đầy (còn được gọi là lấp không hoàn toàn hốc khuôn) hoặc lấp quá đầy (còn được gọi là bavia) trong vật đúc thu được.

Mặt khác, mặc dù chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường chứa nhựa polyamit làm thành phần chính có độ bền mối hàn tuyệt vời khi tạo thành vật đúc, nhưng các vấn đề như cong vênh, thay đổi kích thước và hư hỏng xuất hiện bên ngoài không thể giải quyết được. Các vấn đề này là do sự hấp thụ độ ẩm của vật đúc sau khi đúc, và không phải là các vấn đề có thể giải quyết được bằng cách làm khô vật liệu đúc trước khi đúc.

Chế phẩm sau được đề xuất là chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường có khả năng tạo thành vật đúc có độ bền va đập tuyệt vời.

(1) Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường chứa nhựa polycarbonat thơm, copolyme ghép, sợi thủy tinh đã được xử lý bề mặt bằng polyuretan tan trong nước, polyme chứa đơn vị glycidyl ete, và chất chống cháy gốc phosphat este (Tài liệu sáng chế 1).

(2) Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường chứa nhựa polycarbonat thơm, chất độn dạng sợi đã được xử lý bề mặt bằng polyamit, và chất làm trơn chứa nhóm carboxyl (Tài liệu sáng chế 2).

Các chế phẩm sau được đề xuất là chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường có khả năng tạo thành vật đúc có độ bền cơ học tuyệt vời.

(3) Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường chứa nhựa polycarbonat, polyme chứa cao su, và sợi cacbon được bọc bằng chất bọc gốc nylon (Tài liệu sáng chế 3).

(4) Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường chứa nhựa polycarbonat, polyme giống cao su, polyetylen terephthalat đã được xử lý khử hoạt tính bằng chất xúc tác đa trùng ngưng, sợi đã nghiền, và polyme gốc olefin có nhóm chức phản ứng với polycarbonat (Tài liệu sáng chế 4).

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế 1: JP 2013-14747

Tài liệu sáng chế 2: JP 2001-240738

Tài liệu sáng chế 3: JP 60-88062

Tài liệu sáng chế 4: JP 2012-77241

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được sáng chế giải quyết

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường (1) có độ bền môi hàn không đủ khi tạo thành dưới dạng vật đúc.

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường (2) có độ bền cơ học ngoài độ bền va đập, nghĩa là độ bền uốn và độ bền kéo, giảm khi tạo thành dưới dạng vật đúc.

Mặc dù chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường (3) có độ bền cao hơn khi gặp các va đập lặp lại khi tạo thành dưới dạng vật đúc, nhưng độ bền va đập vẫn không đáp ứng yêu cầu.

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường (4) có độ cứng thấp khi tạo thành dưới dạng vật đúc.

Hơn nữa, bên cạnh chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường từ (1) đến (4), nhiều chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường khác chứa hợp chất epoxy bổ sung đã được đề xuất nhằm mục đích cải thiện độ bền cơ học của vật đúc.

Tuy nhiên, chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường có sự cân bằng tuyệt vời giữa khả năng đúc của chế phẩm, và độ bền mối hàn, độ bền cơ học, độ bền va đập và tính chống cháy của vật đúc được vẫn chưa được đề xuất.

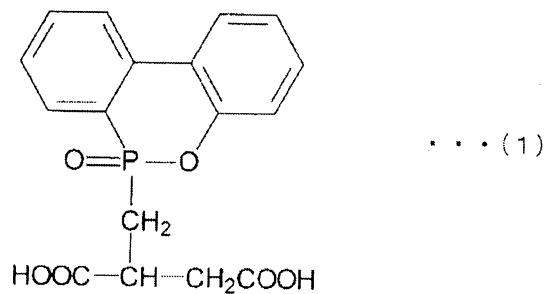
Mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường có khả năng đúc tốt, và tạo ra vật đúc có độ bền mối hàn, độ cứng, độ bền va đập, độ bền cơ học, độ bền nhiệt và khả năng chống cháy tốt, và còn đề xuất vật đúc có độ bền mối hàn, độ cứng, độ bền va đập, độ bền cơ học, độ bền nhiệt và khả năng chống cháy tốt.

Biện pháp giải quyết vấn đề

Sáng chế bao gồm các khía cạnh sau.

1. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường bao gồm thành phần nhựa chính (C), chứa 80 đến 100% khối lượng nhựa polycarbonat (A) và 0 đến 20% khối lượng copolyme ghép (B) thu được bằng cách polyme hóa hỗn hợp monome chứa monome của hợp chất alkenyl thơm (a) và monome của hợp chất vinyl xyanua (b) với sự có mặt của polyme giống cao su (B1) (với điều kiện tổng khối lượng của nhựa polycarbonat (A) và copolyme ghép (B) là 100%), chất độn vô cơ (D), polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E) có đơn vị glycidyl ete và có phân tử lượng trung bình nằm trong khoảng từ 3800 đến 60000 (nhưng không bao gồm copolyme ghép (B)), và nhựa gốc polyeste cải biến chứa phospho (H) được điều chế bằng cách cải biến nhựa gốc polyeste (F) chứa nguyên tử phospho bằng hợp chất polycarbodiimit (G), trong đó nhựa gốc polyeste (F) được sản xuất bằng cách sử dụng thành phần axit dicarboxylic chứa hợp chất phospho vòng có công thức (1) dưới đây làm thành phần copolyme hóa, hàm lượng nguyên tử

phospho trong 100% khối lượng nhựa gốc polyeste (F) bằng ít nhất là 4% khối lượng, tỷ lệ của chất độn vô cơ (D) trong 100% khối lượng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường nằm trong khoảng từ 20 đến 50% khối lượng, lượng polyme chứa đơn vị glyxidyl ete (E) nằm trong khoảng từ 1 đến 10 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng thành phần nhựa chính (C), và lượng nhựa gốc polyeste cải biến chứa phospho (H) nằm trong khoảng từ 3 đến 10 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng thành phần nhựa chính (C).



2. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường được bộc lộ trong mục 1, trong đó chất độn vô cơ (D) là sợi cacbon.

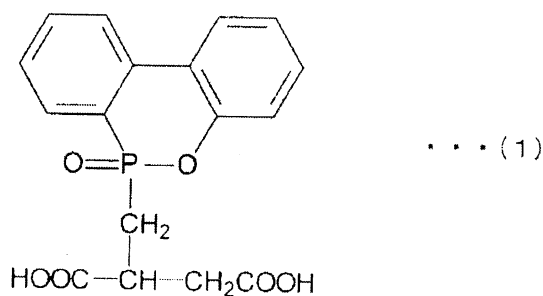
3. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường được bộc lộ trong mục 1, trong đó chất độn vô cơ (D) là sợi thủy tinh.

4. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường được bộc lộ trong mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 3, còn bao gồm chất chống cháy gốc phosphat este (I).

5. Vật đúc thu được bằng cách đúc chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường được bộc lộ trong mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 4.

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường bao gồm thành phần nhựa chính (C), gồm có nhựa polycarbonat (A) hoặc gồm có nhựa polycarbonat (A) và copolyme ghép (B), chất độn vô cơ (D), polyme chứa đơn vị glyxidyl ete (E) có đơn vị glyxidyl ete và có phân tử lượng trung bình nằm trong khoảng từ 3800 đến 60000 (nhưng không bao gồm copolyme ghép (B)), và nhựa gốc polyeste cải biến chứa phospho (H) được điều chế bằng cách cải biến nhựa gốc polyeste (F) chứa nguyên tử phospho bằng hợp chất polycarbodiimit (G), trong đó copolyme ghép (B) là polyme thu được bằng cách polyme hóa hỗn hợp monome chứa monome của hợp chất alkenyl thơm (a) và

monome của hợp chất vinyl xyanua (b) với sự có mặt của polyme giống cao su (B1), trong thành phần nhựa chính (C), lượng nhựa polycacbonat (A) nằm trong khoảng từ 80 đến 100% khối lượng, lượng copolyme ghép (B) nằm trong khoảng từ 0 đến 20% khối lượng, và tổng khối lượng của nhựa polycacbonat (A) và copolyme ghép (B) là 100%, copolyme ghép là copolyme thu được bằng cách polyme hóa hỗn hợp monome chứa monome của hợp chất alkenyl thơm (a) và monome của hợp chất vinyl xyanua (b) với sự có mặt của polyme giống cao su (B1), nhựa gốc polyeste (F) bao gồm thành phần axit dicarboxylic chứa hợp chất phospho vòng có công thức (1) dưới đây, hàm lượng nguyên tử phospho trong nhựa gốc polyeste (F) bằng ít nhất là 4% khối lượng, tỷ lệ của chất độn vô cơ (D) nằm trong khoảng từ 20 đến 50% khối lượng của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường, lượng polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E) nằm trong khoảng từ 1 đến 10 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng thành phần nhựa chính (C), và lượng nhựa gốc polyeste cải biến chứa phospho (H) nằm trong khoảng từ 3 đến 10 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng thành phần nhựa chính (C).



Hiệu quả của sáng chế

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế có khả năng đúc tốt, và có thể cải thiện độ bền mối hàn, độ cứng, độ bền va đập, độ bền cơ học, độ bền nhiệt và khả năng chống cháy của vật đúc thu được.

Vật đúc theo sáng chế có độ bền mối hàn, độ cứng, độ bền va đập, độ bền cơ học, độ bền nhiệt và khả năng chống cháy tốt.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế được mô tả một cách chi tiết.

Trong phần mô tả sau, "(met)acrylat" là thuật ngữ chung chỉ acrylat và

metacrylat. Hơn nữa, "vật đúc" là sản phẩm thu được bằng cách đúc chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế.

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế bao gồm thành phần nhựa chính (C), chất độn vô cơ (D), polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E) và nhựa gốc polyeste cải biến chứa phospho (H) làm các thành phần chủ yếu. Thành phần nhựa chính (C) chứa nhựa polycarbonat (A) mô tả dưới đây, và có thể còn chứa copolyme ghép (B). Tốt hơn là chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường còn chứa chất chống cháy gốc phosphat este (I) và chất phụ trợ chống cháy (J).

Thành phần nhựa chính (C)

Thành phần nhựa chính (C) chứa nhựa polycarbonat (A), hoặc hỗn hợp của nhựa polycarbonat (A) và copolyme ghép (B). Nói cách khác, thành phần nhựa chính (C) có thể chứa hoặc không chứa copolyme ghép (B).

Tỷ lệ của thành phần nhựa chính (C) so với tổng khối lượng của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường tốt hơn là từ 35 đến 75% khối lượng.

Trong thành phần nhựa chính (C), tỷ lệ của nhựa polycarbonat (A) nằm trong khoảng từ 80 đến 100% khối lượng, và tốt hơn là từ 90 đến 95% khối lượng, so với tổng khối lượng của thành phần nhựa chính (C). Nếu tỷ lệ của nhựa polycarbonat (A) nằm trong khoảng này thì khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường sẽ tốt. Cụ thể, nếu tỷ lệ của nhựa polycarbonat (A) bằng ít nhất là 80% khối lượng thì khả năng chống cháy, độ bền cơ học và độ cứng của vật đúc sẽ được cải thiện, trong khi đó nếu tỷ lệ này không lớn hơn 95% khối lượng thì khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường sẽ tốt hơn.

Trong thành phần nhựa chính (C), tỷ lệ của copolyme ghép (B) nằm trong khoảng từ 0 đến 20% khối lượng, và tốt hơn là từ 5 đến 10% khối lượng, so với tổng khối lượng của thành phần nhựa chính (C). Nếu tỷ lệ của copolyme ghép (B) nằm trong khoảng này thì khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường sẽ tốt. Cụ thể, nếu tỷ lệ của copolyme ghép (B) không lớn hơn 20% khối lượng thì khả năng chống cháy, độ bền cơ học và độ cứng của vật đúc sẽ được cải thiện, và nếu tỷ lệ này

bằng ít nhất là 5% khối lượng thì khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường sẽ tốt hơn.

Tỷ lệ kết hợp của nhựa polycarbonat (A) và copolyme ghép (B) trong thành phần nhựa chính (C) có tổng bằng 100% khối lượng.

Nhựa polycarbonat (A)

Nhựa polycarbonat (A) là nhựa được sản xuất bằng cách sử dụng bis(hydroxyaryl) hydrocacbon làm nguyên liệu thô. Nhựa polycarbonat (A) có thể là nhựa không phân nhánh hoặc nhựa phân nhánh.

Có thể sử dụng một loại nhựa polycarbonat (A) riêng lẻ, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại.

Phương pháp sản xuất nhựa polycarbonat (A)

Nhựa polycarbonat (A) có thể được sản xuất bằng phương pháp thông thường. Ví dụ, nhựa polycarbonat không phân nhánh (A) có thể được sản xuất bằng phương pháp trong đó bis(hydroxyaryl) hydrocacbon được cho phản ứng với phosgen hoặc dieste của axit cacbonic, hoặc bằng phương pháp polyme hóa nóng chảy.

Ví dụ về bis(hydroxyaryl) hydrocacbon bao gồm các hợp chất có nhóm alkyl ở vị trí ortho so với nhóm hydroxyl của cấu trúc hydroxyaryl.

Ví dụ cụ thể về các hợp chất bis(hydroxyaryl) hydrocacbon được ưu tiên bao gồm 4,4'-dihydroxy-2,2'-diphenylpropan (nghĩa là, bisphenol A), tetrametylbisphenol A, và bis(4-hydroxyphenyl)-p-diisopropylbenzen.

Nhựa polycarbonat phân nhánh (A) được sản xuất bằng cách cho bis(hydroxyaryl) hydrocacbon, và hợp chất có ít nhất ba cấu trúc gồm nhóm hydroxyl liên kết với vòng benzen, như poly(hydroxyaryl) hydrocacbon, phản ứng với phosgen hoặc dieste của axit cacbonic, hoặc bằng phương pháp polyme hóa nóng chảy. Ví dụ, nhựa polycarbonat phân nhánh (A) có thể được sản xuất bằng cách sử dụng 98 đến 99,8%mol bis(hydroxyaryl) hydrocacbon và 0,2 đến 2%mol poly(hydroxyaryl) hydrocacbon, so với tổng khối lượng của bis(hydroxyaryl) hydrocacbon và hợp chất có ít nhất ba cấu trúc gồm nhóm hydroxyl liên kết với vòng benzen. Ví dụ cụ thể về hợp chất có ít nhất ba cấu trúc gồm nhóm hydroxyl liên kết với vòng benzen, như

poly(hydroxyaryl) hydrocacbon, bao gồm phloroglucinol, 4,6-dimetyl-2,4,6-tris-(4-hydroxyphenyl)-hepten, 4,6-dimetyl-2,4,6-tris-(4-hydroxyphenyl)-heptan, và 1,3,5-tris-(4-hydroxyphenyl)-benzen.

Vật liệu thu được từ việc tái sinh các loại đĩa compact và dạng tương tự cũng có thể được sử dụng làm nhựa polycacbonat (A).

Phân tử lượng trung bình theo độ nhớt của nhựa polycacbonat (A)

Phân tử lượng trung bình theo độ nhớt (Mv) của nhựa polycacbonat (A) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 15000 đến 35000. Nếu phân tử lượng trung bình theo độ nhớt của nhựa polycacbonat (A) ít nhất là 15000 thì độ bền va đập của vật đúc được có thể được cải thiện hơn nữa. Nếu phân tử lượng trung bình theo độ nhớt của nhựa polycacbonat (A) không lớn hơn 35000 thì khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường sẽ được cải thiện. Để đạt được sự cân bằng tốt giữa độ bền cơ học và độ bền va đập của vật đúc và tính lưu động của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường, phân tử lượng trung bình theo độ nhớt của nhựa polycacbonat (A) tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 17000 đến 25000.

Phân tử lượng trung bình theo độ nhớt của nhựa polycacbonat (A) có thể được xác định, ví dụ, bằng phương pháp đo độ nhớt dung dịch. Khi sử dụng nhựa polycacbonat (A) bán sẵn ngoài thị trường, có thể sử dụng giá trị phân tử lượng trung bình theo độ nhớt nêu trong catalô.

Copolymer ghép (B)

Copolymer ghép (B) thu được bằng cách polyme hóa hỗn hợp monome bao gồm monome của hợp chất alkenyl thơm (a) và monome của hợp chất vinyl xyanua (b) với sự có mặt của polyme giống cao su (B1), và là copolymer trong đó các mạch phân tử (B2) có các đơn vị là monome của hợp chất alkenyl thơm (a) và các đơn vị là monome của hợp chất vinyl xyanua (b) được ghép với polyme giống cao su (B1).

Có thể sử dụng một loại copolymer ghép (B) riêng lẻ, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại.

Polyme giống cao su (B1)

Ví dụ về polyme giống cao su (B1) bao gồm cao su butadien, cao su styren-

butadien, cao su acrylonitril-butadien, cao su isopren, cao su clopren, cao su butyl, cao su etylen-propylen, cao su acrylic, cao su dien không liên hợp etylen-propylen, cao su epiclohydrin, cao su hỗn hợp dien-acrylic, và cao su hỗn hợp silicon (polysiloxan)-acrylic. Trong số đó, để đạt được chất lượng mạ tốt hơn cho vật đúc, ưu tiên dùng cao su butadien, cao su styren-butadien, cao su acrylonitril-butadien, cao su acrylic, cao su hỗn hợp dien-acrylic, và cao su hỗn hợp silicon-acrylic, và để đạt được khả năng chống cháy tốt hơn cho vật đúc được, thì cao su được ưu tiên đặc biệt là cao su hỗn hợp silicon-acrylic.

Theo sáng chế, cao su hỗn hợp là cao su thu được bằng cách copolyme hóa hai thành phần cao su, hoặc cao su được polyme hóa có cấu trúc IPN trong đó các thành phần này được quấn vào nhau ở một điểm.

Cao su butadien

Trong cao su butadien, tỷ lệ của monome butadien so với tổng khối lượng của các monome tạo thành cao su butadien tốt hơn là từ 95 đến 100% khối lượng. Ví dụ về các monome khác mà có thể có trong cao su butadien bao gồm alkyl (met)acrylat như n-butyl acrylat hoặc metacrylat.

Cao su acrylic

Trong cao su acrylic, tỷ lệ của alkyl (met)acrylat so với tổng khối lượng của các monome tạo thành cao su acrylic tốt hơn là từ 95 đến 100% khối lượng.

Cao su hỗn hợp dien-acrylic

Thành phần dien của cao su hỗn hợp dien-acrylic tốt hơn nếu chứa ít nhất là 50% khối lượng nhưng nhỏ hơn 100% khối lượng, và tốt hơn nữa nếu ít nhất là 95% khối lượng nhưng không lớn hơn 99% khối lượng các đơn vị butadien so với tổng khối lượng của tất cả các monome cấu thành nên thành phần dien của cao su hỗn hợp dien-acrylic. Ví dụ về thành phần dien bao gồm cao su butadien, cao su styren-butadien và cao su acrylonitril-butadien.

Thành phần cao su acrylic của cao su hỗn hợp dien-acrylic thu được bằng cách polyme hóa alkyl (met)acrylat (f) và monome đa chức (g).

Ví dụ về alkyl (met)acrylat (f) bao gồm các alkyl acrylat như metyl acrylat, etyl

acrylat, n-propyl acrylat, n-butyl acrylat và 2-ethylhexyl acrylat, và các alkyl metacrylat như hexyl metacrylat, 2-ethylhexyl met acrylat và n-lauryl metacrylat. Có thể sử dụng một loại alkyl (met)acrylat (f) riêng lẻ, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại.

Ví dụ về monome đa chức (g) bao gồm alyl metacrylat, etylen glycol dimetacrylat, propylen glycol dimetacrylat, 1,3-butylen glycol dimetacrylat, 1,4-butylen glycol dimetacrylat, triallyl xyanurat và triallyl isoxyanurat. Có thể sử dụng một loại monome đa chức (g) riêng lẻ, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại.

Ví dụ về cấu trúc hỗn hợp của cao su hỗn hợp dien-acrylic bao gồm cấu trúc lõi vỏ trong đó phía ngoài của thành phần dien được phủ bằng thành phần cao su acrylic, cấu trúc lõi vỏ trong đó phía ngoài của thành phần cao su acrylic được phủ bằng thành phần dien, cấu trúc trong đó thành phần dien và thành phần cao su acrylic được cuộn lẫn vào nhau, và cấu trúc copolyme trong đó đơn vị monome gốc dien và đơn vị monome gốc alkyl (met)acrylat được sắp xếp ngẫu nhiên.

Cao su hỗn hợp silicon-acrylic

Thành phần silicon của cao su hỗn hợp silicon-acrylic chứa polyorganosiloxan làm thành phần chính. Theo sáng chế, polyorganosiloxan chỉ polyme tạo ra từ silicon và oxy liên kết đan xen nhau, trong đó các nhóm hữu cơ được liên kết với silicon. Tốt hơn nếu thành phần silicon là polyorganosiloxan có nhóm chức vinyl có thể polyme hóa.

Thành phần cao su acrylic của cao su hỗn hợp silicon-acrylic giống như thành phần cao su acrylic của cao su hỗn hợp dien-acrylic nêu trên.

Ví dụ về cấu trúc hỗn hợp của cao su hỗn hợp silicon-acrylic bao gồm cấu trúc lõi vỏ trong đó phía ngoài của thành phần silicon được phủ bằng thành phần cao su acrylic, cấu trúc lõi vỏ trong đó phía ngoài của thành phần cao su acrylic được phủ bằng thành phần silicon, cấu trúc trong đó thành phần silicon và thành phần cao su acrylic được cuộn lẫn vào nhau, và cấu trúc cao su kiểu mạng lưới trong đó các đoạn polyorganosiloxan và các đoạn poly(alkyl(met)acrylat) được liên kết với nhau theo dạng đường thẳng và trong không gian ba chiều.

Phương pháp sản xuất polyme giống cao su (B1)

Polyme giống cao su (B1) được sản xuất, ví dụ, bằng cách polyme hóa nhũ tương các monome mà tạo thành polyme giống cao su (B1) với sự có mặt của chất khơi mào polyme hóa gốc. Bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất mà dùng kỹ thuật polyme hóa nhũ tương, cỡ hạt của polyme giống cao su (B1) có thể được kiểm soát dễ dàng.

Để cải thiện thêm về độ bền va đập của vật đúc được, cỡ hạt trung bình của polyme giống cao su (B1) tốt hơn là từ 0,1 đến 0,6 μm .

Tỷ lệ polyme hóa đối với polyme giống cao su (B1) tốt hơn là từ 85 đến 99% khối lượng. Tỷ lệ polyme hóa có thể được tính toán bằng phương pháp xác định lượng monome không phản ứng, và sau đó xác định sự thay đổi của lượng polyme giống cao su được tạo ra bằng phản ứng này.

Cỡ hạt trung bình là giá trị đo được, ví dụ, bằng phương pháp tán xạ ánh sáng động.

Lượng polyme giống cao su (B1)

Lượng polyme giống cao su (B1), so với tổng khối lượng (100% khối lượng) của thành phần nhựa chính (C), tốt hơn là từ 0,5 đến 3,5% khối lượng. Nếu lượng polyme giống cao su (B1) bằng ít nhất là 0,5% khối lượng thì độ bền va đập của vật đúc được có thể được cải thiện thêm. Nếu lượng polyme giống cao su (B1) không lớn hơn 3,5% khối lượng thì khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường sẽ được cải thiện, và hình dáng bên ngoài của vật đúc sẽ tốt hơn.

Phân tử lượng trung bình theo trọng lượng của polyme giống cao su (B1)

Phân tử lượng trung bình theo trọng lượng của polyme giống cao su (B1) tốt hơn là từ 20000 đến 200000, và tốt hơn nữa là từ 40000 đến 150000.

Phân tử lượng trung bình theo trọng lượng của polyme giống cao su (B1) có thể được xác định, ví dụ, bằng sắc ký thẩm gel (gel permeation chromatography - GPC).

Mạch phân tử (B2)

Các mạch phân tử (B2) có các đơn vị là monome của hợp chất alkenyl thơm (a) và các đơn vị là monome của hợp chất vinyl xyanua (b) làm các thành phần cơ bản, và

cũng có thể có các đơn vị là các monome khác (c) có khả năng copolyme hóa với các thành phần cơ bản này dưới dạng các thành phần tùy ý. Để đạt được sự cân bằng tốt giữa độ bền va đập của vật đúc và khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường, tỷ lệ của mỗi monome so với tổng khối lượng của tất cả monome mà cấu thành nên mạch phân tử (B2) được chọn sao cho tỷ lệ của các đơn vị là monome của hợp chất alkenyl thơm (a) tốt hơn là từ 50 đến 90% khối lượng, tỷ lệ của các đơn vị là monome của hợp chất vinyl xyanua (b) tốt hơn là từ 10 đến 50% khối lượng, và tỷ lệ của các đơn vị monome khác (c) nằm trong khoảng từ 0 đến 40% khối lượng. Các mạch phân tử (B2) tốt hơn nữa là các mạch phân tử trong đó tỷ lệ của các đơn vị là monome của hợp chất alkenyl thơm (a) nằm trong khoảng từ 60 đến 80% khối lượng, tỷ lệ của các đơn vị là monome của hợp chất vinyl xyanua (B) nằm trong khoảng từ 20 đến 40% khối lượng, và không có các monome khác. Tổng tỷ lệ của các monome từ (a) đến (c) là 100% khối lượng.

Ví dụ về monome của hợp chất alkenyl thơm (a) bao gồm styren, α -metylstyren và vinyltoluen, và styren được ưu tiên.

Ví dụ về monome của hợp chất vinyl xyanua (b) bao gồm acrylonitril và metacrylonitril, và acrylonitril được ưu tiên.

Ví dụ về monome khác (c) bao gồm các alkyl metacrylat như metyl met acrylat, etyl metacrylat và 2-ethylhexyl metacrylat, các alkyl acrylat như metyl acrylat, etyl acrylat và butyl acrylat, và các hợp chất maleimit như N-phenylmaleimit.

Phân tử lượng trung bình theo trọng lượng của copolyme ghép (B)

Phân tử lượng trung bình theo trọng lượng của copolyme ghép (B) tốt hơn là từ 35000 đến 600000, và tốt hơn nữa là từ 55000 đến 500000, hoặc từ 100000 đến 450000.

Hơn nữa, phân tử lượng trung bình theo trọng lượng của copolyme ghép (B) được xác định ở đây chỉ phân tử lượng của polyme chứa trong phân đoạn tan trong axeton. Việc xác định phân tử lượng trung bình theo trọng lượng có thể được thực hiện bằng phương pháp trong đó phân đoạn tan trong axeton được hòa tan trong tetrahydrofuran, dung dịch này được đo bằng sắc ký thẩm gel (GPC), và sau đó tính

toán phân tử lượng trung bình theo trọng lượng tương đương polystyren (molecular weight - Mw).

Copolymer ghép (B) là copolymer trong đó các mạch phân tử (B2) có các đơn vị là monome của hợp chất alkenyl thơm (a) và các đơn vị là monome của hợp chất vinyl xyanua (b) làm các thành phần cơ bản, và có các đơn vị là monome copolymer hóa khác (c) làm thành phần tùy ý, được liên kết dưới dạng các mạch ghép vào polymer giống cao su (B1), và gồm phần lõi được tạo thành từ polymer giống cao su hỗn hợp (A) và phần lớp ngoài được tạo thành từ các mạch phân tử (B2).

Phân đoạn không tan trong axeton và phân đoạn tan trong axeton của copolymer ghép (B)

Copolymer ghép (B) tốt hơn là chứa phân đoạn không tan trong axeton với lượng từ 70 đến 99% khối lượng, và độ nhớt giảm của phân đoạn tan trong axeton được đo ở 25°C dưới dạng dung dịch N,N-dimetylformamit 0,2 g/dl, tốt hơn là từ 0,3 đến 0,7 dl/g.

Nếu phân đoạn không tan trong axeton chiếm ít nhất là 70% khối lượng thì hình dáng của bề mặt bên ngoài của vật đúc được sẽ tốt hơn, và khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường sẽ được cải thiện. Nếu phân đoạn không tan trong dung môi axeton có tỷ lệ không lớn hơn 99% khối lượng thì độ bền kéo của vật đúc được sẽ được cải thiện.

Nếu độ nhớt giảm của phân đoạn tan trong axeton bằng ít nhất là 0,3 dl/g thì độ bền kéo của vật đúc được sẽ được cải thiện. Nếu độ nhớt giảm của phân đoạn tan trong axeton không lớn hơn 0,7 dl/g thì hình dáng của bề mặt bên ngoài của vật đúc được sẽ tốt hơn, và khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường sẽ được cải thiện.

Phương pháp sử dụng để xác định phân đoạn tan trong axeton là như sau.

Đầu tiên, 2,5 g copolymer ghép được ngâm trong 90 ml axeton, và sau đó gia nhiệt ở 65°C trong 3 giờ, tách ly tâm được thực hiện ở 1500 vòng/phút (revolutions per minute – rpm) trong 30 phút sử dụng máy ly tâm. Sau đó, dịch nổi trên bề mặt được loại bỏ, phần cặn được làm khô trong máy sấy chân không ở 65°C trong 12 giờ, và sau đó cân mẫu khô thu được. Dựa vào sự chênh lệch về khối lượng (2,5 g - khối

lượng mẫu sau khi sấy khô), tỷ lệ (%) của phân đoạn tan trong axeton trong copolyme ghép có thể được xác định. Độ nhớt giảm của phân đoạn tan trong axeton được đo ở 25°C dưới dạng dung dịch N,N-dimetylformamit 0,2 g/dl.

Phân đoạn tan trong axeton là polyme giống như các mạch phân tử (B2), nhưng không được ghép với polyme giống cao su (B1). Phân đoạn tan trong axeton thường được sản xuất ở cùng thời điểm ghép các mạch phân tử (B2) vào polyme giống cao su (B1). Do đó, copolyme ghép (B) thường bao gồm phân đoạn tan trong axeton và phân đoạn không tan trong axeton.

Phương pháp sản xuất copolyme ghép (B)

Copolyme ghép (B) thu được bằng cách tiến hành phản ứng polyme hóa ghép đối với monome của hợp chất alkenyl thơm (a), monome của hợp chất vinyl xyanua (b), và các monome bất kỳ khác (c) nếu cần, với sự có mặt của polyme giống cao su (B1).

Tốt hơn là, phương pháp polyme hóa ghép là phương pháp polyme hóa ngẫu nhiên. Hơn nữa, khi polyme hóa ghép, các chất chuyển mạch bất kỳ trong số nhiều chất chuyển mạch khác nhau có thể được bổ sung vào để thay đổi phân tử lượng của copolyme ghép (B), tỷ lệ ghép, hoặc độ nhớt giảm của phân đoạn tan trong axeton.

Chất độn vô cơ (D)

Ví dụ về chất độn vô cơ (D) bao gồm sợi vô cơ như sợi thủy tinh và sợi cacbon; sợi vô cơ bọc kim loại; vật liệu vô cơ như wollastonit, bột talc, mica, phiến thủy tinh mỏng, hạt thủy tinh, kali titanat, canxi cacbonat, magie carbonat, muội than và Ketjen Black; các kim loại như sắt, đồng, kẽm và nhôm, và các hợp kim của chúng; và sợi và bột oxit của các kim loại này. Trong số đó, để đạt được độ cứng tốt với lượng nhỏ chất độn thì ưu tiên sử dụng sợi thủy tinh hoặc sợi cacbon.

Có thể sử dụng một loại chất độn vô cơ (D) riêng lẻ, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại.

Sợi vô cơ, sợi vô cơ bọc kim loại, vật liệu vô cơ, kim loại và hợp kim, và sợi và bột oxit của các vật liệu nêu trên có thể được xử lý bề mặt bằng cách sử dụng chất kết

hợp thông thường (như tác nhân kết hợp gốc silan hoặc tác nhân kết hợp gốc titanat) hoặc một số dạng khác của chất xử lý bề mặt.

Hơn nữa, sợi thủy tinh hoặc sợi cacbon có thể được phủ hoặc bọc bằng nhựa dẻo nhiệt như copolyme của etylen/vinyl axetat hoặc polyamit, hoặc nhựa nhiệt rắn như nhựa polyuretan hoặc nhựa epoxy.

Tỷ lệ giữa trục chính và trục phụ (dưới đây còn được gọi là trục chính/trục phụ) trong mặt cắt ngang sợi của sợi thủy tinh hoặc sợi cacbon tốt hơn là từ 2 đến 6, và tốt hơn nữa là từ 2 đến 4. Nếu giá trị của trục chính/trục phụ bằng ít nhất là 2 thì có thể thu được độ bền va đập và cường độ va đập tốt. Nếu giá trị của trục chính/trục phụ không lớn hơn 6 thì có thể thu được khả năng đúc tốt, nghĩa là khả năng gia công ép đùn tốt. Hơn nữa, trục chính tốt hơn là nằm trong khoảng từ 7 đến 28 nm.

Tỷ lệ của trục chính/trục phụ trong mặt cắt ngang sợi được xác định, ví dụ, bằng cách sử dụng kính hiển vi điện tử để quan sát mặt cắt ngang của sợi ở 8 vị trí khác nhau, và sau đó tính giá trị trung bình của trục chính/trục phụ thông qua 8 vị trí này. Khi sử dụng sợi có bán ngoài thị trường, giá trị của tỷ lệ này trong catalô có thể được sử dụng.

Hơn nữa, sợi thủy tinh hoặc sợi cacbon có thể gồm sợi dài hoặc sợi ngắn. Tuy nhiên, sợi ngắn có tính không đẳng hướng nhỏ nhất được ưu tiên là sợi thủy tinh hoặc sợi cacbon, và các sợi cắt nhỏ đặc biệt được ưu tiên.

Có thể sử dụng một loại chất độn vô cơ (D) riêng lẻ, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại.

Tỷ lệ của chất độn vô cơ (D)

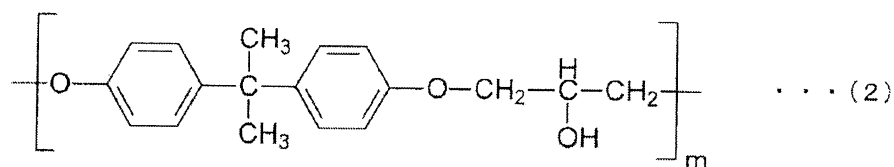
Tỷ lệ của chất độn vô cơ (D), so với tổng khối lượng của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường, nằm trong khoảng từ 20 đến 50% khối lượng, và tốt hơn là từ 30 đến 45% khối lượng. Nếu tỷ lệ của chất độn vô cơ (D) bằng ít nhất là 20% khối lượng thì độ cứng và các tính chất tương tự của vật đúc được sẽ được cải thiện. Nếu tỷ lệ của chất độn vô cơ (D) không lớn hơn 50% khối lượng thì khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường sẽ tốt hơn.

Polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E)

Polyme chứa đơn vị glyxidyl ete (E) là polyme có đơn vị glyxidyl ete nằm bên trong phân tử. Các polyme chứa các nguyên tử halogen như các polyme chứa brom và các polyme khối không bao gồm trong polyme chứa đơn vị glyxidyl ete (E).

Ví dụ về polyme chứa đơn vị glyxidyl ete (E) bao gồm nhựa epoxy loại glyxidyl ete thu được bằng phản ứng của hợp chất có nhóm hydroxyl với epiclohydrin.

Ví dụ về nhựa epoxy loại glyxidyl ete này bao gồm nhựa epoxy loại bisphenol, nhựa epoxy loại novolac, polyglyxidyl ete của rượu polyhydric béo, và hợp chất có phân tử lượng lớn như nhựa epoxy loại biphenyl có mạch phân tử bao gồm đơn vị lặp có công thức (2) dưới đây (ví dụ, nhựa phenoxy chứa nhóm epoxy).



Trong công thức này, m là số nguyên bằng 1 hoặc lớn hơn.

Hơn nữa, m tốt hơn là nằm trong khoảng từ 13 đến 211, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 19 đến 176.

Ví dụ về nhựa epoxy loại bisphenol bao gồm nhựa epoxy kiểu bisphenol A, nhựa epoxy kiểu bisphenol F, nhựa epoxy kiểu bisphenol AD, và nhựa epoxy có cấu trúc bisphenol A và bisphenol F.

Ví dụ về nhựa epoxy kiểu novolac bao gồm nhựa epoxy kiểu phenol novolac và nhựa epoxy kiểu cresol novolac.

Ví dụ về polyglyxidyl ete của rượu polyhydric béo bao gồm các alkylen glycol diglyxidyl ete như etylen glycol diglyxidyl ete; các polyoxyalkylen glycol diglyxidyl ete như dietylen glycol diglyxidyl ete, polyetylen glycol diglyxidyl ete, dipropylen glycol diglyxidyl ete, tripropylen glycol diglyxidyl ete và polypropylen glycol diglyxidyl ete; và glycerol triglyxidyl ete.

Để tăng thêm độ bền cơ học của vật đúc được, tốt hơn là, polyme chứa đơn vị glyxidyl ete (E) là nhựa epoxy kiểu bisphenol A, nhựa epoxy kiểu bisphenol F, nhựa epoxy có cấu trúc bisphenol A và bisphenol F, nhựa epoxy kiểu phenol novolac, nhựa

epoxy kiểu cresol novolac, hoặc nhựa phenoxy chứa nhóm epoxy. Polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E) tốt hơn nữa là nhựa epoxy kiểu bisphenol A hoặc nhựa phenoxy chứa nhóm epoxy.

Polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E) có thể ở trạng thái lỏng, bán rắn hoặc rắn ở nhiệt độ bình thường (ví dụ, 20°C). Nếu xét về khả năng gia công và các đặc điểm tương tự trong khi trộn và nhào thì dạng rắn được ưu tiên.

Có thể sử dụng một loại nhựa epoxy loại glycidyl ete riêng lẻ, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại.

Phân tử lượng trung bình theo trọng lượng của polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E)

Phân tử lượng trung bình theo trọng lượng của polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E) nằm trong khoảng từ 3800 đến 60000, và tốt hơn là từ 5500 đến 50000. Nếu phân tử lượng trung bình theo trọng lượng của polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E) bằng ít nhất là 3800 thì độ bền va đập của vật đúc được sẽ được cải thiện. Nếu phân tử lượng trung bình theo trọng lượng của polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E) không cao hơn 60000 thì khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường và khả năng chống cháy của vật đúc được sẽ tốt hơn.

Phân tử lượng trung bình theo trọng lượng của polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E) có thể được xác định bằng phép đo khối phổ. Khi sử dụng polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E) bán sẵn ngoài thị trường, thì giá trị phân tử lượng trung bình theo trọng lượng nêu trong catalô có thể được sử dụng.

Phương pháp để thu được polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E)

Ví dụ về sản phẩm polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E) bán sẵn ngoài thị trường bao gồm loạt sản phẩm jER (nhãn hiệu đã được đăng ký) do Mitsubishi Chemical Corporation sản xuất, loạt sản phẩm Epotohto (nhãn hiệu đã được đăng ký) và loạt sản phẩm Phenotohto (nhãn hiệu đã được đăng ký) do Nippon Steel & Sumikin Chemical Co., Ltd. sản xuất, loạt sản phẩm AER (nhãn hiệu đã được đăng ký) do Asahi Kasei E-Materials Corporation sản xuất, và loạt sản phẩm EPICLON (nhãn hiệu đã được đăng ký) do DIC Corporation sản xuất.

Lượng polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E)

Lượng polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E) nằm trong khoảng từ 1 đến 10 phần khối lượng, và tốt hơn là từ 3 đến 8 phần khối lượng, tính trên 100 phần khối lượng thành phần nhựa chính (C). Nếu lượng polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E) bằng ít nhất là 1 phần khối lượng thì độ bền va đập và độ bền mỏi hàn của vật đúc được sẽ được cải thiện. Nếu lượng polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E) không lớn hơn 10 phần khối lượng thì khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường và khả năng chống cháy của vật đúc được sẽ tốt hơn.

Nhựa gốc polyeste cải biến chứa phospho (H)

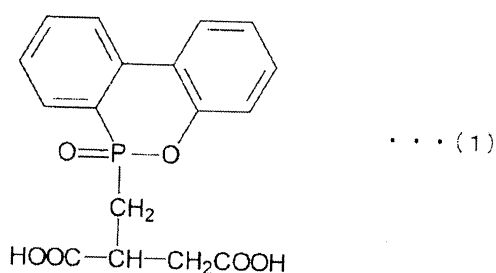
Nhựa gốc polyeste đã cải biến chứa phospho (H) là nhựa thu được bằng cách cải biến nhựa gốc polyeste (F) chứa nguyên tử phospho bằng hợp chất polycarbodiimit (G).

Có thể sử dụng một loại nhựa gốc polyeste đã cải biến chứa phospho (H) riêng lẻ, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại.

Nhựa gốc polyeste (F)

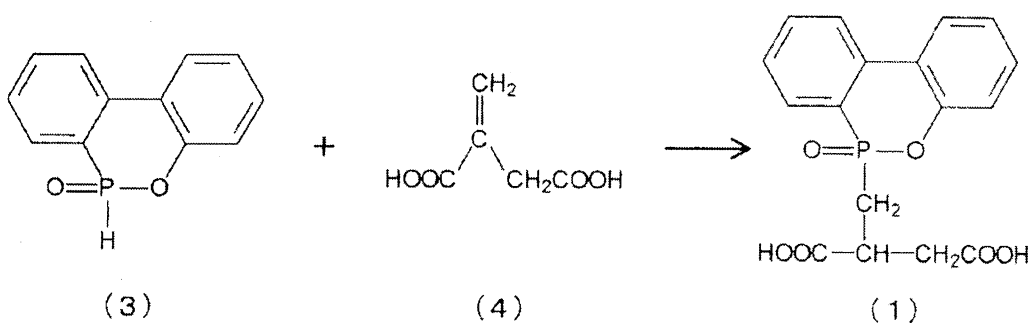
Nhựa gốc polyeste (F) chứa nguyên tử phospho, và chủ yếu hoạt động dưới dạng chất chống cháy. Hàm lượng nguyên tử phospho trong nhựa gốc polyeste (F) bằng ít nhất là 4% khối lượng. Khi hàm lượng nguyên tử phospho bằng ít nhất là 4% khối lượng thì tác dụng cải thiện về khả năng chống cháy nhờ nhựa gốc polyeste (F) có thể thu được khá tốt. Xét về khả năng sản xuất quy mô công nghiệp thì hàm lượng nguyên tử phospho tốt hơn là không lớn hơn 6% khối lượng, và tốt hơn nữa nếu bằng ít nhất là 4% khối lượng nhưng không lớn hơn 6% khối lượng.

Nhựa gốc polyeste (F) được tạo ra bằng cách sử dụng thành phần axit dicarboxylic chứa hợp chất phospho vòng có công thức(1) dưới đây làm thành phần copolyme hóa.



Hợp chất phospho vòng có công thức (1) trên đây có thể được điều chế bằng phản ứng cộng giữa 9,10-dihydro-9-oxa-10-phosphaphenanthren-10-oxit (dưới đây đôi khi được viết tắt là "DOP") có công thức (3) dưới đây, và axit itaconic có công thức (4) dưới đây. Phản ứng cộng này có thể được khơi mào trong quy trình sản xuất polyeste.

Do đó, nhựa gốc polyeste (F) có thể được sản xuất, ví dụ, bằng phương pháp đã bộc lộ trong WO2006/057228, nhưng cũng có thể được sản xuất bằng cách sử dụng phương pháp thường dùng để thực hiện phản ứng đa trùng ngưng sử dụng nguyên liệu thô để sản xuất polyeste (các thành phần copolyme hóa) bao gồm DOP, axit itaconic và các thành phần axit đicarboxylic khác, và thành phần diol.



Cụ thể, nhựa gốc polyeste (F) tốt hơn là nhựa thu được bằng cách cho axit terephthalic và/hoặc dẫn xuất este của nó (như dimetyl terephthalat), hợp chất phospho vòng có công thức (1) nêu trên, cùng phản ứng với thành phần axit đicarboxylic chứa thành phần axit carboxylic ba chức hoặc nhiều hóa trị hơn, và thành phần diol.

Tỷ lệ của axit terephthalic và/hoặc dẫn xuất este của nó, so với tổng khối lượng của thành phần axit đicarboxylic được sử dụng trong phản ứng, tốt hơn nếu bằng ít nhất là 49,5%mol, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 55 đến 69,5%mol.

Tỷ lệ của hợp chất phospho vòng có công thức (1) nêu trên, so với tổng khối lượng của thành phần axit đicarboxylic sử dụng trong phản ứng, tốt hơn nếu bằng ít nhất là 29,5%mol, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30 đến 49,5%mol.

Tỷ lệ của thành phần axit carboxylic ba chức hoặc nhiều hóa trị hơn, so với tổng khối lượng của thành phần axit đicarboxylic sử dụng trong phản ứng, tốt hơn là

nằm trong khoảng từ 0,05 đến 2,0%mol, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,30 đến 0,70%mol.

Tổng khối lượng của axit terephthalic và/hoặc dẫn xuất este của nó, hợp chất phospho vòng có công thức (1) nêu trên, và thành phần axit carboxylic ba chức hoặc nhiều hóa trị hơn là 100%mol.

Khi tỷ lệ của axit terephthalic và/hoặc dẫn xuất este của nó ít nhất là bằng giới hạn dưới nêu trên thì không thể xảy ra trường hợp vật liệu tự trở nên giòn, và khi đó nâng cao được năng suất, nghĩa là có thể sản xuất trên quy mô công nghiệp.

Mặt khác, khi tỷ lệ của axit terephthalic và/hoặc dẫn xuất este của nó không lớn hơn giới hạn trên nêu trên thì tỷ lệ của hợp chất phospho vòng có công thức (1) nêu trên và thành phần axit carboxylic ba chức hoặc nhiều hóa trị hơn có thể được đảm bảo, nghĩa là có thể thu được hiệu quả khá tốt nhờ các thành phần này.

Khi tỷ lệ của hợp chất phospho vòng có công thức (1) nêu trên nằm trong khoảng nêu trên thì hàm lượng của nguyên tử phospho trong nhựa gốc polyeste (F) có thể dễ dàng được thiết lập nằm trong khoảng nêu trên.

Thành phần axit carboxylic ba chức hoặc nhiều hóa trị hơn được sử dụng để thúc đẩy, nhờ tác dụng làm đặc, phản ứng polyme hóa sử dụng hợp chất phospho vòng có công thức (1) nêu trên, và khi tỷ lệ của thành phần axit carboxylic ba chức hoặc nhiều hóa trị hơn ít nhất là bằng giới hạn dưới nêu trên thì tác dụng làm đặc này thu được khá tốt, trong khi đó ở tỷ lệ không lớn hơn giới hạn trên nêu trên thì phản ứng polyme hóa có thể được điều chỉnh dễ dàng.

Ví dụ về thành phần axit carboxylic ba chức hoặc nhiều hóa trị hơn bao gồm axit trimellitic, axit etantricarboxylic, axit propantricarboxylic, axit butantetracarboxylic, axit pyromellitic, axit trimesic, axit 3,4,3',4'-biphenyltetracarboxylic, và các dẫn xuất este của các axit này.

Mặt khác, ví dụ về thành phần diol bao gồm etylen glycol và etylen oxit.

Các thành phần axit đicarboxylic khác bên cạnh các thành phần nêu trên và các thành phần polyol polyhydric ba chức hoặc cao hơn và thành phần tương tự cũng có thể được sử dụng dưới dạng nguyên liệu thô để sản xuất nhựa gốc polyeste (F).

Liên quan đến khả năng chống cháy, độ bền va đập và độ bền nhiệt của vật đúc được, độ nhớt trong của nhựa gốc polyeste (F) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,4 đến 0,7 dl/g. Khi các polyme thuộc cùng một loại được đo bằng cách sử dụng cùng một dung môi và nhiệt độ, độ nhớt trong càng cao thì phân tử lượng càng lớn. Nếu độ nhớt trong thấp hơn khoảng này, thì hình dáng bên ngoài, độ bền va đập hoặc độ bền nhiệt của vật đúc được có thể kém hơn, trong khi đó nếu độ nhớt trong cao hơn khoảng này thì khả năng chống cháy đôi khi có thể kém hơn.

Các sản phẩm bán sẵn ngoài thị trường cũng có thể được sử dụng dưới dạng nhựa gốc polyeste (F), và ví dụ về sản phẩm này bao gồm sản phẩm "VYLON GH250" do Toyobo Co., Ltd. sản xuất.

Hợp chất polycarbodiimit (G)

Trong sáng chế này, hợp chất polycarbodiimit (G) chỉ hợp chất có ít nhất một nhóm carbodiimit, nghĩa là ít nhất một nhóm được thể hiện bởi công thức $-N=C=N-$, trên một phân tử. Các hợp chất thông thường có thể được sử dụng làm hợp chất polycarbodiimit loại này mà không có giới hạn cụ thể bất kỳ.

Ví dụ cụ thể về hợp chất polycarbodiimit bao gồm mono và polycarbodiimit như dixyclohexylcarbodiimit, diisopropylcarbodiimit, diisobutylcarbodiimit, dioctylcarbodiimit, octyldexylcarbodiimit, di-t-butylcarbodiimit, dibenzylcarbodiimit, diphenylcarbodiimit, N-octadexyl-N'-phenylcarbodiimit, N-benzyl-N'-phenylcarbodiimit, N-benzyl-N'-tolylcarbodiimit, di-o-tolylcarbodiimit, di-p-tolylcarbodiimit, bis(p-aminophenyl)carbodiimit, bis(p-clophenyl)carbodiimit, bis(o-clophenyl)carbodiimit, bis(o-etylphenyl)carbodiimit, bis(p-etylphenyl)carbodiimit, bis(o-isopropylphenyl)carbodiimit, bis(p-isopropylphenyl)carbodiimit, bis(o-isobutylphenyl)carbodiimit, bis(p-isobutylphenyl)carbodiimit, bis(2,5-diclophenyl)carbodiimit, bis(2,6-dimetylphenyl)carbodiimit, bis(2,6-dietylphenyl)carbodiimit, bis(2-etyl-6-isopropylphenyl)carbodiimit, bis(2-butyl-6-isopropylphenyl)carbodiimit, bis(2,6-diisopropylphenyl)carbodiimit, bis(2,6-di-t-butylphenyl)carbodiimit, bis(2,4,6-trimetylphenyl)carbodiimit, bis(2,4,6-triisopropylphenyl)carbodiimit, bis(2,4,6-tributylphenyl)carbodiimit, di- β -naphthylcarbodiimit, N-tolyl-N'-xyclohexylcarbodiimit, N-tolyl-N'-phenylcarbodiimit,

p-phenylenbis(o-tolylcarbodiimit), p-phenylenbis(xyclohexylcarbodiimit), p-phenylenbis(p-clophenylcarbodiimit), 2,6,2',6'-tetraisopropyldiphenylcarbodiimit, hexametylenbis(xyclohexylcarbodiimit), etylenbis(phenylcarbodiimit) và etylenbis(xyclohexylcarbodiimit).

Trong số đó, xét về khả năng phản ứng và độ ổn định thì bis(2,6-diisopropylphenyl)carbodiimit và 2,6,2',6'-tetraisopropyldiphenylcarbodiimit được ưu tiên.

Sản phẩm bán sẵn ngoài thị trường cũng có thể được sử dụng làm hợp chất polycarbodiimit (G), và bất kỳ loại nào được phân phối bởi Nisshinbo Chemical Inc. dưới tên thương mại "CARBODILITE" đều có thể được sử dụng.

Phương pháp sản xuất nhựa gốc polyeste cải biến chứa phospho (H)

Nhựa gốc polyeste cải biến chứa phospho (H) thu được bằng cách cải biến nhựa gốc polyeste (F) đã mô tả ở trên bằng hợp chất polycarbodiimit (G). Nói cách khác, nhựa gốc polyeste cải biến chứa phospho (H) có cấu trúc có công thức HR^6NCONR^5OC- thu được bằng cách cho nhóm carboxyl của nhựa gốc polyeste (F) phản ứng với nhóm carbodiimit của hợp chất polycarbodiimit ($R^5-N=C=N-R^6$). Mỗi R^5 và R^6 là nguyên tử hydro hoặc nhóm hữu cơ.

Nhựa gốc polyeste cải biến chứa phospho (H) có đỉnh đặc trưng trong phổ hấp thụ hồng ngoại nằm trong khoảng từ 2200 đến 2300 cm^{-1} mà không phát hiện thấy đối với nhựa gốc polyeste (F) hoặc hợp chất polycarbodiimit (G).

Các phương pháp cải biến thông thường có thể được dùng, và một ví dụ là phương pháp trong đó nhựa gốc polyeste (F) và hợp chất polycarbodiimit (G) được nhào trộn bằng cách sử dụng máy ép đùn hai trục vít. Tỷ lệ trộn được chọn sao cho lượng hợp chất polycarbodiimit (G) tốt hơn là từ 0,2 đến 1 phần khối lượng, và tốt hơn nữa là từ 0,5 đến 0,8 phần khối lượng, tính trên 100 phần khối lượng nhựa gốc polyeste (F). Nếu lượng hợp chất polycarbodiimit (G) so với nhựa gốc polyeste (F) bằng ít nhất là 0,2 phần khối lượng thì nhựa gốc polyeste (F) sẽ được cải biến một cách phù hợp và độ bền mỗi hàn tăng lên, trong khi đó nếu lượng này không lớn hơn 1,0 phần khối lượng thì hợp chất polycarbodiimit chưa cải biến (G) ít có khả năng còn lại, và độ bền va đập có thể được giữ ở mức thích hợp.

Lượng nhựa gốc polyeste đã cải biến chứa phospho (H)

Lượng nhựa gốc polyeste đã cải biến chứa phospho (H) nằm trong khoảng từ 3 đến 10 phần khối lượng, và tốt hơn là từ 5 đến 8 phần khối lượng, tính trên 100 phần khối lượng thành phần nhựa chính (C). Khi lượng nhựa gốc polyeste đã cải biến chứa phospho (H) bằng ít nhất là 3 phần khối lượng thì độ bền mối hàn của vật đúc được sẽ được cải thiện. Khi lượng nhựa gốc polyeste đã cải biến chứa phospho (H) không lớn hơn 10 phần khối lượng thì khả năng chống cháy của vật đúc được sẽ tốt hơn. Hơn nữa, có thể ngăn được việc giảm độ bền mối hàn bất kỳ.

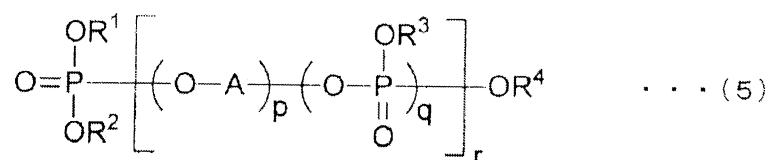
Chất chống cháy

Chất chống cháy có thể được thêm vào chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế.

Ví dụ về các chất chống cháy này bao gồm chất chống cháy gốc phosphat este (I) và chất chống cháy không chứa halogen thông thường.

Chất chống cháy gốc phosphat este (I)

Ví dụ về chất chống cháy gốc phosphat este (I) bao gồm các hợp chất có công thức (5) dưới đây.



Trong công thức này, mỗi nhóm R^1 , R^2 , R^3 và R^4 độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm hữu cơ, với điều kiện tất cả R^1 , R^2 , R^3 và R^4 không đồng thời là nguyên tử hydro, A là nhóm hữu cơ hóa trị hai hoặc cao hơn, p bằng 0 hoặc 1, q là số nguyên bằng 1 hoặc lớn hơn, và r là số nguyên bằng 0 hoặc lớn hơn.

Ví dụ về nhóm hữu cơ bao gồm các nhóm alkyl mà có thể được thế, như nhóm methyl, nhóm etyl, nhóm butyl và nhóm octyl; các nhóm xycloalkyl như nhóm xyclohexyl; và các nhóm aryl như nhóm phenyl và các nhóm phenyl được thế bằng nhóm alkyl. Khi nhóm hữu cơ được thế, không có giới hạn cụ thể nào về số lượng phần tử thế, với điều kiện số lượng phần tử thế là số lượng được phép về mặt hóa học.

Ví dụ về nhóm hữu cơ được thể bao gồm nhóm alkoxy, nhóm alkylthio, nhóm aryloxy và nhóm arylthio. Cũng có thể kết hợp các phần tử thể này (như các nhóm arylalkoxyalkyl) và các nhóm trong đó các phần tử thể này được liên kết với nhau qua nguyên tử oxy, nguyên tử nitơ hoặc nguyên tử lưu huỳnh hoặc các nguyên tử tương tự (như nhóm arylsulfonylaryl).

Nhóm hữu cơ hóa trị hai hoặc cao hơn là nhóm chức có hóa trị hai hoặc cao hơn thu được bằng cách loại bỏ hai hoặc nhiều nguyên tử hydro liên kết với nguyên tử cacbon ra khỏi một trong số các nhóm hữu cơ nêu trên. Ví dụ về nhóm này bao gồm các nhóm alkylen, các nhóm phenylen, và các nhóm phenylen được thể. Vị trí của từng nguyên tử hydro được loại bỏ ra khỏi nguyên tử cacbon là bất kỳ. Tốt hơn, nếu A là nhóm hữu cơ có hóa trị II.

Ví dụ cụ thể về chất chống cháy gốc phosphat este (I) bao gồm trimetyl phosphat, trietyl phosphat, tributyl phosphat, trioctyl phosphat, tributoxyetyl phosphat, triphenyl phosphat, tricresyl phosphat, trixylyl phosphat, cresyldiphenyl phosphat, xylyldiphenyl phosphat, octyldiphenyl phosphat, diphenyl-2-etylcresyl phosphat, tris(isopropylphenyl) phosphat, resorcinoldiphenyl phosphat, và polyphosphat (như bisphenol A bisphosphat, hydroquinon bisphosphat, resorcinol bisphosphat, trioxybenzen trisphosphat, bisphenol A bis(dicresyl phosphat), bisphenol A bis(diphenyl phosphat), phenylenbis(diphenyl phosphat), phenylenbis(ditolyl phosphat), và phenylenbis(dixylyl phosphat)).

Trong số các chất chống cháy gốc phosphat este (I) nêu trên, triphenyl phosphat, bisphenol A bis(diphenyl phosphat), phenylenbis(diphenyl phosphat) và phenylenbis(dixylyl phosphat) được ưu tiên.

Các polyphosphat có thể thu được, ví dụ, bằng cách ngưng tụ khử nước đối với diol bất kỳ như phenol đa nhân (ví dụ, bisphenol A) và axit orthophosphoric. Ví dụ cụ thể về các diol bao gồm hydroquinon, resorcinol, diphenylolmetan, diphenyldimetylmethan, dihydroxybiphenyl, p,p'-dihydroxydiphenyl sulfon, và dihydroxynaphtalen.

Phân tử lượng trung bình theo trọng lượng của chất chống cháy gốc phosphat este (I)

Phân tử lượng trung bình theo trọng lượng của chất chống cháy gốc phosphat este (I) tốt hơn nếu bằng ít nhất là 326, tốt hơn nữa là lớn hơn 326, và còn tốt hơn nữa nếu bằng 550 hoặc lớn hơn. Cụ thể, bằng cách sử dụng chất chống cháy gốc phosphat este (I) có phân tử lượng trung bình theo trọng lượng lớn hơn 326, thì khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường có thể được cải thiện, và có thể thu được vật đúc có hình dáng bên ngoài tuyệt vời. Xét về khả năng chống cháy của vật đúc được, giới hạn trên của phân tử lượng trung bình theo trọng lượng của chất chống cháy gốc phosphat este (I) tốt hơn là không cao hơn 692, tốt hơn nữa là không cao hơn 690, và tốt nhất là bằng 686 hoặc nhỏ hơn. Phân tử lượng trung bình theo trọng lượng của chất chống cháy gốc phosphat este (I) tốt hơn nếu bằng ít nhất là 326 nhưng không lớn hơn 692, tốt hơn nữa là lớn hơn 326 nhưng không lớn hơn 690, và tốt nhất nếu bằng ít nhất là 550 nhưng không lớn hơn 686.

Phân tử lượng trung bình theo trọng lượng của chất chống cháy gốc phosphat este (I) có thể được xác định bằng phép đo khối phổ. Khi sử dụng chất chống cháy gốc phosphat este (I) bán sẵn ngoài thị trường, giá trị phân tử lượng trung bình theo trọng lượng nêu trong catalô có thể được sử dụng.

Phương pháp để thu được chất chống cháy gốc phosphat este (I)

Ví dụ về sản phẩm chất chống cháy gốc phosphat este (I) bán sẵn ngoài thị trường bao gồm loạt sản phẩm FP do ADEKA Corporation sản xuất, loạt sản phẩm Kronitex (nhãn hiệu đã được đăng ký) do Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc. sản xuất, loạt sản phẩm Reofos (nhãn hiệu đã được đăng ký) do Chemtura Japan Ltd. sản xuất, và loạt sản phẩm CR và loạt sản phẩm PX do Daihachi Chemical Industry Co., Ltd. sản xuất.

Lượng chất chống cháy gốc phosphat este (I)

Lượng chất chống cháy gốc phosphat este (I) tốt hơn là từ 1 đến 25 phần khối lượng, và tốt hơn nữa là từ 3 đến 23 phần khối lượng, tính trên 100 phần khối lượng thành phần nhựa chính (C). Khi lượng chất chống cháy gốc phosphat este (I) bằng ít nhất là 1 phần khối lượng thì khả năng đúc thành vật đúc sẽ tốt hơn. Khi lượng chất chống cháy gốc phosphat este (I) không lớn hơn 25 phần khối lượng thì độ bền va đập và độ bền nhiệt của vật đúc được sẽ được cải thiện hơn.

Chất chống cháy không chứa halogen

Ví dụ về chất chống cháy không chứa halogen bao gồm phosphazene, polyester chứa phospho và chất chống cháy vô cơ như phospho đỏ và nhôm hydroxit.

Ví dụ về chất chống cháy gốc phospho đỏ mà có thể được sử dụng bao gồm vật liệu được làm ổn định bằng cách phủ nhựa nhiệt rắn, và vật liệu được làm ổn định bằng cách phủ nhựa nhiệt rắn và hydroxit kim loại. Chất chống cháy gốc phospho đỏ là chất dễ cháy nếu sử dụng riêng, nhưng có thể được trộn làm hỗn hợp chủ bằng cách trộn sơ bộ với ít nhất một phần của thành phần nhựa chính (C) hoặc nhựa polycarbonat (A).

Chất phụ trợ chống cháy (J)

Chất phụ trợ chống cháy (J) có thể được thêm vào chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế để tránh cho chế phẩm bị nhỏ giọt khi cháy. Ví dụ về chất phụ trợ chống cháy bao gồm polytetrafluorethylen, các hợp chất có đơn vị tetrafluorethylen, và các polyme gốc silicon.

Khi polytetrafluorethylen hoặc hợp chất có đơn vị tetrafluorethylen được thêm vào dưới dạng chất phụ trợ chống cháy (J) thì xét về hình dáng của bề mặt bên ngoài của vật đúc, tốt hơn là lượng chất phụ trợ chống cháy (J) không cao hơn 1 phần khối lượng, và tốt hơn nữa nếu bằng ít nhất là 0,1 phần khối lượng nhưng không lớn hơn 1 phần khối lượng, tính trên 100 phần khối lượng thành phần nhựa chính (C).

Các thành phần khác

Các chất cải biến khác, chất trợ tháo khuôn, chất làm ổn định ánh sáng hoặc nhiệt, chất khử tĩnh điện, thuốc nhuộm, và chất màu và các chất tương tự cũng có thể được thêm vào chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế khi cần.

Phương pháp sản xuất chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế có thể thu được bằng cách trộn thành phần nhựa chính (C), chất độn vô cơ (D), polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E), và nhựa gốc polyester đã cải biến chứa phospho (H). Nếu cần, chất chống cháy, chất phụ trợ chống cháy (J) và các thành phần khác cũng có thể được thêm vào chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế.

Đặc biệt, việc phối trộn các thành phần trên được thực hiện bằng cách trộn các thành phần sử dụng thiết bị trộn như máy trộn Henschel, máy nhào trộn hoặc máy trộn Nauta. Ngoài ra, việc nhào trộn có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị nhào trộn như máy ép đùn một trục vít, máy ép đùn hai trục vít, máy trộn Banbury hoặc thiết bị nhào trộn đồng thời.

Tác dụng và hiệu quả

Do chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế đã mô tả ở trên chứa thành phần nhựa chính (C), chất độn vô cơ (D), polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E) và nhựa gốc polyeste đã cải biến chứa phospho (H) theo tỷ lệ đặc biệt, nên chế phẩm này có khả năng đúc tốt, và độ bền mối hàn, độ cứng, độ bền va đập, độ bền cơ học, độ bền nhiệt và khả năng chống cháy của vật đúc thu được có thể được cải thiện. Vật đúc được có tất cả các đặc điểm độ bền mối hàn, độ cứng, độ bền va đập, độ bền cơ học, độ bền nhiệt và khả năng chống cháy tốt sẽ được ưu tiên.

Vật đúc

Vật đúc được theo sáng chế thu được bằng cách đúc chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế.

Ví dụ về phương pháp sử dụng để đúc chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường bao gồm các phương pháp đúc phun bao gồm phương pháp đúc lồng màng và thủy tinh, phương pháp đúc phun ép, phương pháp ép đùn, phương pháp đúc thổi, phương pháp đúc chân không, phương pháp đúc áp lực khí, phương pháp đúc cán láng và phương pháp đúc phòng. Trong số đó, xét về khả năng có thể sản xuất hàng loạt cao, và có khả năng thu được vật đúc có độ chính xác cao về kích thước thì phương pháp đúc phun và phương pháp đúc phun ép được ưu tiên.

Độ bền mối hàn của vật đúc là lực cần để tạo vết nứt vỡ khi mối hàn bên trong vật đúc bị ép bằng vít tiếp xúc một điểm. Mẫu thử là một tấm có kích cỡ A4 có độ dày 1 mm. Độ bền mối hàn của vật đúc tốt hơn nếu bằng ít nhất là 120N, tốt hơn nữa nếu bằng ít nhất là 130N, và còn tốt hơn nữa là 150N hoặc cao hơn. Mối hàn được hình thành bằng cách tạo ra nhiều lỗ để phun nhựa nóng chảy trong khuôn đúc có kích cỡ A4, theo đó gây hợp lưu nhựa bên trong khuôn. Khuôn được sử dụng có một lỗ phun nhựa nóng chảy ở tâm của khuôn, hai lỗ phun nhựa nóng chảy tại các vị trí 40 mm tính

từ cạnh ngắn và 35 mm tính từ cạnh dài của hình chữ nhật khổ A4, và hai lỗ phun nhựa nóng chảy ở các vị trí 40 mm tính từ cạnh ngắn và 25 mm tính từ cạnh dài của hình chữ nhật khổ A4.

Độ cứng của vật đúc được có thể được đánh giá từ môđun uốn của vật đúc đo theo tiêu chuẩn ISO 178. Mẫu thử có độ dày, chiều rộng và chiều dài lần lượt là 4 mm, 10 mm và 80 mm. Môđun uốn của vật đúc tốt hơn nếu bằng ít nhất là 6500 MPa, tốt hơn nữa nếu bằng ít nhất là 10000 MPa, và còn tốt hơn nữa là 13000 MPa hoặc cao hơn. Môđun uốn càng cao càng tốt, nhưng thường không cao hơn 17000 MPa.

Độ bền va đập của vật đúc có thể được đánh giá từ cường độ va đập Charpy của vật đúc đo theo tiêu chuẩn ISO 179. Mẫu thử có độ dày, chiều rộng và chiều dài lần lượt là 4 mm, 10 mm và 80 mm. Cường độ va đập Charpy của vật đúc tốt hơn nếu bằng ít nhất là 10 kJ/m², tốt hơn nữa nếu bằng ít nhất là 12 kJ/m², và còn tốt hơn nữa là 15 kJ/m² hoặc cao hơn. Cường độ va đập Charpy càng cao càng tốt, nhưng thường không cao hơn 30 kJ/m².

Độ bền cơ học của vật đúc có thể được đánh giá từ độ bền uốn của vật đúc đo theo tiêu chuẩn ISO 178. Mẫu thử có độ dày, chiều rộng và chiều dài lần lượt là 4 mm, 10 mm và 80 mm. Độ bền uốn của vật đúc tốt hơn nếu bằng ít nhất là 150 MPa, tốt hơn nữa nếu bằng ít nhất là 180 MPa, và còn tốt hơn nữa là 200 MPa hoặc cao hơn. Độ bền uốn càng cao càng tốt, nhưng thường không cao hơn 300 MPa.

Độ bền nhiệt của vật đúc có thể được đánh giá từ nhiệt độ uốn của vật đúc, đo được bằng phương pháp cán bẹt ở tải trọng 1,80 MPa theo tiêu chuẩn ISO 75. Nhiệt độ uốn của vật đúc tốt hơn nếu bằng ít nhất là 90°C, tốt hơn nữa nếu bằng ít nhất là 100°C, và còn tốt hơn nữa là 120°C hoặc cao hơn. Nhiệt độ uốn càng cao càng tốt, nhưng thường không cao hơn 150°C.

Khả năng chống cháy của vật đúc có thể được đánh giá dựa vào việc có hay không có vật phẩm tương đương tiêu chuẩn V-1 trong UL94. Mẫu thử có độ dày 1 mm. Tốt hơn là vật đúc có khả năng chống cháy tương đương với tiêu chuẩn V-1.

Mỗi mẫu thử sử dụng trong các phép đo đã mô tả ở trên được chuẩn bị bằng cách đúc chế phẩm sử dụng máy đúc phun ở nhiệt độ đúc từ 280 đến 320°C.

Nói cách khác, một khía cạnh của sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường mà khi đúc phun ở nhiệt độ đúc 280 đến 320°C để chuẩn bị mẫu thử đã mô tả ở trên, thu được các mẫu thử mà, khi đánh giá cho mỗi đặc tính mô tả ở trên, có độ bền mối hàn, độ cứng, độ bền va đập, độ bền cơ học, độ bền nhiệt và khả năng chống cháy mô tả ở trên.

Vật đúc theo sáng chế có thể được sử dụng để sản xuất vỏ máy tính cá nhân bao gồm máy tính xách tay và máy tính bảng, máy chiếu bao gồm máy chiếu tinh thể lỏng, ti vi, máy in, máy fax, máy photocopy, thiết bị âm thanh, máy trò chơi, máy quay bao gồm máy quay video và máy quay kỹ thuật số, thiết bị video, nhạc cụ, thiết bị di động như thiết bị sắp xếp điện tử và thiết bị đầu cuối thông tin di động (PDA), thiết bị chiếu sáng, và vỏ của thiết bị truyền thông bao gồm điện thoại như điện thoại di động và điện thoại thông minh, và cả trong dụng cụ câu cá, thiết bị trò chơi như sản phẩm trò chơi pachinko, phương tiện giao thông, đồ nội thất, đồ vệ sinh, và công trình xây dựng và các sản phẩm tương tự. Trong các ứng dụng khác nhau này, để sáng chế cho hiệu quả cao nhất, tốt hơn là vật đúc thích hợp sử dụng để sản xuất vỏ thiết bị di động như máy tính xách tay và máy tính bảng, và điện thoại thông minh và tương tự.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Một số ví dụ được mô tả chi tiết dưới đây. Trong phần mô tả sau, "phần" và "%" lần lượt có nghĩa là "phần khối lượng" và "% khối lượng".

Phương pháp đo, phương pháp đánh giá

Phân đoạn tan trong axeton

Đầu tiên, 2,5 g copolyme ghép được ngâm trong 90 mL axeton, và sau đó gia nhiệt ở 65°C trong 3 giờ, tách ly tâm được thực hiện ở 1500 vòng/phút (rpm - revolutions per minute) trong 30 phút sử dụng máy ly tâm. Sau đó, dịch nổi trên bề mặt được loại bỏ, phần cặn được làm khô trong máy sấy chân không ở 65°C trong 12 giờ, và sau đó cân mẫu đã khô. Dựa vào sự khác nhau về khối lượng (2,5 g - khối lượng mẫu khô (g)), tỷ lệ (%) của phân đoạn tan trong axeton trong copolyme ghép được xác định. Độ nhớt giảm của phân đoạn tan trong axeton được đo ở 25°C dưới dạng dung dịch N,N-dimetylformamit 0,2 g/dl.

Cường độ va đập Charpy

Cường độ va đập Charpy được đo theo tiêu chuẩn ISO 179.

Độ bền uốn và môđun uốn

Độ bền uốn và môđun uốn được đo theo tiêu chuẩn ISO 178. Độ bền uốn là chỉ số độ bền cơ học của vật đúc, và môđun uốn là chỉ số độ cứng của vật đúc.

Độ bền mỗi hàn

Vỏ của màn hình tinh thể lỏng (độ dày: 1 mm) dùng cho máy tính xách tay cá nhân kích cỡ A4 được đúc bằng cách sử dụng máy đúc phun (J350E được ghép với bộ tích điện 350 t, do The Japan Steel Works, Ltd. sản xuất) trong điều kiện đúc bao gồm nhiệt độ đúc là 290°C, tốc độ phun là 99%, và nhiệt độ đúc là 90°C. Mỗi hàn trong vật đúc được ép bằng vít tiếp xúc một điểm, và lực thử (N) khi tạo vết nứt được đo và ghi lại là độ bền mỗi hàn.

Độ bền nhiệt

Nhiệt độ uốn được đo bằng phương pháp cán bẹt ở tải trọng 1,80 MPa theo tiêu chuẩn ISO 75.

Khả năng đúc

Vỏ của màn hình tinh thể lỏng (độ dày: 1 mm) dùng cho máy tính xách tay cá nhân kích cỡ A4 được đúc theo cùng cách như đã mô tả đối với độ bền mỗi hàn. Khả năng đúc được đánh giá dựa vào việc có hoặc không có lỗi không điền đầy hoàn toàn (phần không điền đầy) khi đúc, và có hoặc không có dấu vết co hoặc vết cháy khí.

OO: không có khuyết tật điền đầy, dấu vết co hoặc vết cháy khí

O: quan sát thấy các vết co trên một số vật phẩm

×: quan sát thấy khuyết tật điền đầy hoặc vết cháy khí

Chất chống cháy

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường được đúc để tạo ra mẫu thử (chiều rộng: 12,7 mm, chiều dài: 127 mm, độ dày: 1,0 mm), và khả năng chống cháy được đánh giá theo UL94 sử dụng phương pháp được mô tả dưới đây.

Phần đáy của mẫu thử ở trạng thái kẹp thẳng đứng được đưa vào ngọn lửa của đèn đốt trong 10 giây, và sau đó lấy đèn đốt này ra khỏi mẫu thử. Khi tắt lửa, một lần nữa phần đáy của mẫu thử được đưa vào ngọn lửa của đèn đốt, và thao tác này được lặp lại. Sau đó, dựa vào thời gian cháy tiếp sau khi hoàn thành lần tiếp xúc với ngọn lửa thứ nhất, tổng thời gian cháy tiếp và thời gian phát sáng tiếp sau khi tiếp xúc với ngọn lửa lần thứ hai, và có hoặc không có hiện tượng cháy nhỏ giọt, tiến hành đánh giá xem mẫu thử có tương đương với tiêu chuẩn V-1 trong UL94 hay không, và khả năng chống cháy được đánh giá dựa vào tiêu chuẩn đánh giá sau. Tiêu chuẩn V-1 cho thấy "thời gian cháy tiếp sau lần tiếp xúc thứ nhất lớn hơn 10 giây nhưng không lâu hơn 30 giây, tổng thời gian cháy tiếp và thời gian phát sáng tiếp sau lần tiếp xúc thứ hai vượt quá 30 giây nhưng không lâu hơn 60 giây, và không có các giọt cháy rơi xuống."

O: mẫu thử có khả năng chống cháy ở mức V-1

×: mẫu thử không có khả năng chống cháy ở mức V-1

Thành phần

Nhựa polycacbonat (A)

NOVAREX 7021PJ (phân tử lượng trung bình theo độ nhớt: 18800) do Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation sản xuất được sử dụng làm nhựa polycacbonat (A-1).

Sản xuất copolyme ghép (B-1)

Latec copolyme gồm 85% đơn vị n-butyl acrylat và 15% đơn vị axit metacrylic và có cỡ hạt trung bình là 0,08 μm (tương đương với 2 phần phân đoạn rắn) được thêm trong khi khuấy latec polybutadien có nồng độ phân đoạn rắn là 35% và cỡ hạt trung bình là 0,08 μm (tương đương với 100 phần phân đoạn rắn). Sau đó, khuấy tiếp trong 30 phút, thu được latec copolyme giống cao su gốc butadien lớn (B1-1) có cỡ hạt trung bình là 0,28 μm .

Đặt latec copolyme giống cao su gốc butadien lớn (B1-1) thu được theo cách nêu trên trong bình phản ứng, và thêm 100 phần nước cất, 4 phần chất nhũ hóa nhựa gỗ thông, 0,4 phần Demol N (sản phẩm ngưng tụ axit naphtalensulfonic-formalin, do

Kao Corporation sản xuất), 0,04 phần natri hydroxit, và 0,7 phần dextroza. Sau đó, nâng nhiệt độ kèm khuấy liên tục, và khi nhiệt độ bên trong đạt 60°C, thêm 0,1 phần sắt (II) sulfat, 0,4 phần natri pyrophosphat và 0,06 phần natri dithionit. Sau đó, hỗn hợp chứa các thành phần được liệt kê dưới đây được thêm từng giọt liên tục trong khoảng 90 phút, điều kiện phản ứng được duy trì trong một giờ, và sau đó làm nguội hỗn hợp phản ứng.

acrylonitril: 30 phần

styren: 70 phần

cumen hydroperoxit: 0,4 phần

tert-dodexylmercaptan: 1 phần

Latic copolyme ghép (B-1) thu được theo cách nêu trên được làm đông tụ bằng axit sulfuric loãng, rửa, lọc, và làm khô để thu được copolyme ghép dạng bột khô (B-1). Tỷ lệ polyme hóa là 98%.

Phần đoạn tan trong axeton của copolyme ghép (B-1) là 27%. Hơn nữa, độ nhớt giảm của phần đoạn tan trong axeton là 0,3 dl/g.

Sản xuất copolyme ghép (B-2)

Bình phản ứng được nạp các nguyên liệu thô theo tỷ lệ được thể hiện dưới đây, và việc polyme hóa được thực hiện bằng cách khuấy hỗn hợp trong khí quyển nitơ ở 50°C trong 4 giờ, nhờ đó thu được latic polyme giống cao su (B1-2). Cỡ hạt trung bình là 0,29 μm .

n-butyl acrylat: 98 phần

1,3-butylen glycol dimetacrylat: 1 phần

allyl metacrylat: 1 phần

natri dioctyl sulfosuccinat: 2,0 phần

nước khử ion hóa: 300 phần

kali persulfat: 0,3 phần

dinatri phosphat dodecahydrat: 0,5 phần

natri hydro phosphat dodecahydrat: 0,3 phần

Latic polyme giống cao su (B1-2) (tương đương với 100 phần phân đoạn rắn) thu được theo cách nêu trên được đặt vào bình phản ứng riêng và pha loãng bằng cách thêm 280 phần nước trao đổi ion, và sau đó nâng nhiệt độ đến 70°C.

Trong một công đoạn chuẩn bị riêng lẻ khác, 0,7 phần benzoyl peroxit được hòa tan trong 100 phần hỗn hợp monome gồm acrylonitril/styren = 29/71 (tỷ lệ khối lượng), và sau đó thay thế nitơ, hỗn hợp monome được thêm vào bình phản ứng chứa polyme giống cao su (B1-2) nêu trên ở tốc độ 30 phần/giờ sử dụng bơm có tốc độ không đổi. Sau khi thêm tất cả các thành phần của monome, nhiệt độ bên trong bình phản ứng được nâng lên 80°C, và khuấy tiếp trong 30 phút nữa, nhờ đó thu được latic copolyme ghép (B-2).

Latic copolyme ghép (B-2) được thêm, trong điều kiện khuấy, vào bể đông tụ chứa một thể tích dung dịch nước (90°C) nhôm clorua ($\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) nồng độ 0,15% tương đương với ba lần tổng thể tích latic, theo đó làm đông tụ latic. Sau khi thêm tất cả các thành phần của latic, nhiệt độ bên trong bể đông tụ tăng lên đến 93°C, và hỗn hợp được để nguyên trong 5 phút. Sau khi làm nguội, hỗn hợp được tách nước bằng cách sử dụng máy ly tâm, và sau đó chất rắn được rửa và làm khô, thu được copolyme ghép dạng bột khô (B-2).

Phân đoạn tan trong axeton của copolyme ghép (B-2) là 21%. Hơn nữa, độ nhớt giảm của phân đoạn tan trong axeton là 0,70 dl/g.

Sản xuất copolyme ghép (B-3)

Copolyme ghép (B-3) sử dụng cao su hỗn hợp polybutadien/poly(butyl acrylat) làm polyme giống cao su (B1-3) được sản xuất bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả dưới đây.

Latic copolyme gồm 82% đơn vị n-butyl acrylat và 18% đơn vị axit metacrylic và có cỡ hạt trung bình là 0,10 μm (tương đương với 0,4 phần phân đoạn rắn) được thêm, trong điều kiện khuấy, vào latic polybutadien có nồng độ phân đoạn rắn là 35% và cỡ hạt trung bình là 0,08 μm (tương đương với 20 phần phân đoạn rắn). Khuấy tiếp

trong 30 phút nữa, theo đó thu được latec cao su gốc dien lớn có cỡ hạt trung bình là 0,36 μm .

Latec cao su gốc dien lớn thu được theo cách này (tương đương với 20 phần phân đoạn rắn) được đặt vào bình phản ứng, 1 phần muối kali của axit nhựa thông không cân đối, 150 phần nước trao đổi ion, và hỗn hợp monome có thành phần nêu dưới đây được thêm vào, và sau đó thay thế nito, nhiệt độ bên trong được nâng lên đến 50°C.

n-butyl acrylat: 80 phần

allyl metacrylat: 0,32 phần

etylen glycol dimetacrylat: 0,16 phần

Sau đó, dung dịch được pha chế bằng cách hòa tan 0,0002 phần sắt (II) sulfat, 0,0006 phần dinatri etylendiamintetraacetat và 0,25 phần rongalit trong 10 phần nước trao đổi ion được thêm vào bình phản ứng và để phản ứng diễn ra. Khi hoàn thành phản ứng, nhiệt độ bên trong là 75°C. Sau đó, nâng nhiệt độ lên đến 80°C và tiếp tục phản ứng trong một giờ nữa, nhờ đó thu được latec polyme giống cao su (B1-3) gồm cao su hỗn hợp gồm cao su gốc dien lớn và cao su gốc poly(butyl acrylat). Cỡ hạt trung bình là 0,32 μm .

Latec polyme giống cao su (B1-3) (tương đương với 50 phần phân đoạn rắn) được đặt trong bình phản ứng và được pha loãng bằng cách thêm 140 phần nước trao đổi ion, và sau đó nâng nhiệt độ lên đến 70°C.

Trong một công đoạn chuẩn bị riêng lẻ khác, 0,35 phần benzoyl peroxit được tan trong 50 phần hỗn hợp monome gồm acrylonitril/styren = 29/71 (tỷ lệ khối lượng), và sau đó thay thế nito. Hỗn hợp monome được thêm vào bình phản ứng chứa latec polyme giống cao su (B1-3) nêu trên ở tốc độ 15 phần/giờ sử dụng bơm có tốc độ không đổi. Sau khi thêm tất cả các thành phần của monome, nhiệt độ bên trong bình phản ứng được nâng lên đến 80°C, và tiếp tục khuấy trong 30 phút nữa, nhờ đó thu được latec copolyme ghép (B-3).

Latec copolyme ghép (B-3) được thêm, trong điều kiện khuấy, vào bể đông tụ chứa một thể tích dung dịch nước axit sulfuric (90°C) nồng độ 0,5% tương đương với

ba lần tổng thể tích latec, nhờ đó làm đông tụ latec. Sau khi thêm tất cả các thành phần của latec, nhiệt độ bên trong bể đông tụ tăng lên 93°C , và hỗn hợp được để nguyên trong 5 phút. Sau khi làm nguội, hỗn hợp được tách nước bằng cách sử dụng máy ly tâm, và sau đó chất rắn được rửa và làm khô, thu được copolyme ghép dạng bột khô (B-3).

Phân đoạn tan trong axeton của copolyme ghép (B-3) là 20%. Hơn nữa, độ nhớt giảm của phân đoạn tan trong axeton là 0,7 dl/g.

Sản xuất copolyme ghép (B-4)

Copolyme ghép (B-4) sử dụng cao su hỗn hợp polysiloxan/poly(butyl acrylat) làm polyme giống cao su (B1-4) được sản xuất bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả dưới đây.

Đầu tiên, 96 phần octametyltetrasiloxan, 2 phần γ -metacryloxypropyl dimetoxymethylsilan và 2 phần etyl orthosilicat được trộn để thu được 100 phần hỗn hợp gốc siloxan. Sau đó, 300 phần nước cất chứa 0,67 phần natri dodexylbenzensulfonat hòa tan được thêm vào hỗn hợp và được khuấy trong 2 phút ở 10000 vòng/phút (rpm) sử dụng thiết bị đồng hóa, và sau đó hỗn hợp thu được được đưa vào thiết bị đồng hóa một lần ở áp suất 30 MPa, theo đó thu được latec organosiloxan đã trộn trước ổn định.

Bình phản ứng được trang bị bình phun chất phản ứng, ống làm nguội, thiết bị gia nhiệt dạng vỏ và thiết bị khuấy được nạp 2 phần axit dodexylbenzensulfonic và 98 phần nước cất, theo đó tạo ra dung dịch nước axit dodexylbenzensulfonic 2%. Gia nhiệt dung dịch nước này đến 85°C , thêm từng giọt latec organosiloxan đã trộn trước vào bình phản ứng này trong thời gian 4 giờ, và sau khi kết thúc việc thêm từng giọt, nhiệt độ này được duy trì trong 1 giờ, và sau đó làm nguội. Để nguyên chất lỏng phản ứng trong 48 giờ ở nhiệt độ trong phòng, và sau đó trung hòa bằng cách sử dụng dung dịch nước natri hydroxit, theo đó thu được latec polyorganosiloxan (L-1). Phần latec polyorganosiloxan (L-1) được làm khô ở 170°C trong 30 phút, và việc xác định nồng độ phân đoạn rắn cho giá trị bằng 17,3%.

Bình phản ứng được trang bị bình phun chất phản ứng, ống làm nguội, thiết bị gia nhiệt dạng vỏ và thiết bị khuấy được nạp 119,5 phần latec polyorganosiloxan (L-1)

và 0,8 phần natri polyoxyetylen alkyl phenyl ete sulfat, và 203 phần nước cất được thêm vào và trộn. Sau đó, hỗn hợp gồm 53,2 phần n-butyl acrylat, 0,21 phần alyl metacrylat, 0,11 phần 1,3-butylen glycol dimetacrylat và 0,13 phần tert-butyl hydroperoxit được thêm vào. Sau đó, bình phản ứng được sục dòng nitơ để thay thế khí quyển bên trong bằng nitơ, và sau đó nâng nhiệt độ lên đến 60°C. Khi nhiệt độ bên trong bình phản ứng đạt đến 60°C, thêm dung dịch nước chứa 0,0001 phần sắt (II) sulfat, 0,0003 phần dinatri etylendiamintetraaxetat và 0,24 phần rongalit tan trong 10 phần nước cất vào, và bắt đầu quá trình polyme hóa gốc. Quá trình polyme hóa của các thành phần acrylat dẫn đến nhiệt độ chất lỏng tăng lên 78°C. Trạng thái này được duy trì trong 1 giờ để hoàn thành quá trình polyme hóa của các thành phần acrylat, theo đó thu được latec polyme giống cao su (B1-4) gồm cao su hỗn hợp chứa cao su butyl acrylat và polyorganosiloxan. Cỡ hạt trung bình theo thể tích là 0,12 μm .

Khi nhiệt độ chất lỏng trong bình phản ứng hạ xuống 60°C, thêm dung dịch nước chứa 0,4 phần rongalit hòa tan trong 10 phần nước cất. Tiếp đó, thêm từng giọt chất lỏng trộn lẫn chứa 11,1 phần acrylonitril, 33,2 phần styren và 0,2 phần t-butyl hydroperoxit vào bình phản ứng này trong thời gian 1 giờ, và tiến hành polyme hóa. Sau khi hoàn thành việc thêm từng giọt, hỗn hợp phản ứng được để nguyên trong 1 giờ, và sau đó thêm dung dịch nước chứa 0,0002 phần sắt (II) sulfat, 0,0006 phần dinatri etylendiamintetraaxetat và 0,25 phần rongalit hòa tan trong 10 phần nước cất. Sau đó, thêm từng giọt chất lỏng đã trộn chứa 7,4 phần acrylonitril, 22,2 phần styren và 0,1 phần t-butyl hydroperoxit trong thời gian 40 phút để thực hiện quá trình polyme hóa. Sau khi hoàn thành việc thêm từng giọt, hỗn hợp phản ứng được để nguyên trong 1 giờ, và sau đó được làm nguội, theo đó thu được latec copolyme ghép (B-4) trong đó copolyme acrylonitril-styren đã được ghép với cao su hỗn hợp gồm cao su butyl acrylat và polyorganosiloxan (polyme giống cao su (B1-4)).

Sau đó, 150 phần dung dịch nước chứa 5% canxi axetat hòa tan được gia nhiệt đến 60°C trong điều kiện khuấy, và sau đó 100 phần latec copolyme ghép (B-4) được thêm từng giọt dần dần vào dung dịch nước canxi axetat, nhờ đó làm đông tụ copolyme ghép. Sản phẩm đông tụ thu được theo cách này được tách, rửa và làm khô, từ đó thu được copolyme ghép dạng bột khô (B-4).

Phân đoạn tan trong axeton của copolyme ghép (B-4) là 26%. Hơn nữa, độ nhớt giảm của phân đoạn tan trong axeton là 0,60 dl/g.

Chất độn vô cơ (D)

Sợi cacbon cắt nhỏ (TR06U do Mitsubishi Rayon Co., Ltd. sản xuất, chất xử lý bề mặt: polyuretan, tỷ lệ trực chính/trực phụ: 1/1) được sử dụng làm chất độn vô cơ (D-1).

Sợi thủy tinh cắt nhỏ (CSG 3PA-820 do Nitto Boseki Co., Ltd. sản xuất, chất xử lý bề mặt: polyuretan, tỷ lệ trực chính/trực phụ: 4) được sử dụng làm chất độn vô cơ (D-2).

Sợi thủy tinh cắt nhỏ (CSH 3PA-870 do Nitto Boseki Co., Ltd. sản xuất, chất xử lý bề mặt: polyuretan, tỷ lệ trực chính/trực phụ: 2) được sử dụng làm chất độn vô cơ (D-3).

Sợi thủy tinh cắt nhỏ (CSH 3PA-850 do Nitto Boseki Co., Ltd. sản xuất, chất xử lý bề mặt: nhựa epoxy, tỷ lệ trực chính/trực phụ: 2) được sử dụng làm chất độn vô cơ (D-4).

Sợi thủy tinh cắt nhỏ (CSH 3PE-455 do Nitto Boseki Co., Ltd. sản xuất, chất xử lý bề mặt: polyuretan, tỷ lệ trực chính/trực phụ: 1) được sử dụng làm chất độn vô cơ (D-5).

Polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E)

Nhựa phenoxy chứa nhóm epoxy (jER4250 do Mitsubishi Chemical Corporation sản xuất, phân tử lượng trung bình theo trọng lượng: 60000) được sử dụng làm polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E-1).

Nhựa phenoxy chứa nhóm epoxy (jER1256 do Mitsubishi Chemical Corporation sản xuất, phân tử lượng trung bình theo trọng lượng: 50000) được sử dụng làm polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E-2).

Nhựa epoxy loại bisphenol A (jER1010 do Mitsubishi Chemical Corporation sản xuất, phân tử lượng trung bình theo trọng lượng: 5500) được sử dụng làm polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E-3).

Nhựa epoxy loại bisphenol A (jER1009 do Mitsubishi Chemical Corporation sản xuất, phân tử lượng trung bình theo trọng lượng: 3800) được sử dụng làm polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E-4).

Nhựa epoxy loại bisphenol A (jER1004 do Mitsubishi Chemical Corporation sản xuất, phân tử lượng trung bình theo trọng lượng: 1650) được sử dụng làm polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E-5).

Sản xuất polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E-6)

Bình tam giác có thể tháo rời có thể tích 500 mL được trang bị máy khuấy, nhiệt kế, cửa nạp nitơ và bình ngưng được nạp 82,42 phần nhựa epoxy loại bisphenol A (khối lượng đương lượng epoxy: 467 g/đương lượng), 6,3 phần nhựa epoxy lỏng loại bisphenol A (khối lượng đương lượng epoxy: 210 g/đương lượng, clo thủy phân được: 1,79%), 13,95 phần bisphenol A, 19,6 phần p-cumylphenol, 7,5 phần nhựa polyeste (GV-335 do Japan U-pica Co., Ltd. sản xuất, giá trị axit: 30 KOHmg/g) và 30 phần xylen, và sau đó nhiệt độ được nâng lên bằng cách gia nhiệt trong môi trường nitơ.

Khi nhiệt độ bên trong của hệ phản ứng đạt đến 80°C, thêm 0,18 phần dung dịch nước lithi clorua 5%, và sau đó nhiệt độ được tiếp tục nâng lên. Khi nhiệt độ bên trong của hệ phản ứng đạt đến 130°C, áp suất bên trong hệ phản ứng giảm đi, và xylen và nước được chiết khỏi hệ này. Tiếp tục thực hiện phản ứng với nhiệt độ phản ứng giữ ở 160°C, và sau một giờ, nitơ được đưa vào hệ phản ứng để áp suất bên trong của hệ phản ứng trở về áp suất bình thường. Sau bảy giờ, nhiệt độ phản ứng lần đầu đạt 160°C, thêm 20,25 phần nhựa epoxy loại bisphenol A có phân tử lượng cao (khối lượng đương lượng epoxy: 2700 g/đương lượng), và sau khi khuấy trong một giờ, thêm 100 phần nhựa polyeste (GV-730 do Japan U-pica Co., Ltd. sản xuất, giá trị axit: 3 KOHmg/g), và giữ nhiệt độ phản ứng ở 180°C trong 10 giờ, từ đó thu được nhựa epoxy có phân tử lượng cao. Khi thực hiện việc hòa tan 0,1 g mẫu nhựa epoxy có phân tử lượng cao thu được theo cách nêu trên trong 10 mL tetrahydrofuran để xác định phân tử lượng của nhựa bằng GPC, thấy khoảng 0,05 g không hòa tan. Sau khi lọc qua giấy lọc 5C, dịch lọc được xác định phân tử lượng bằng GPC, và có phân tử lượng trung bình theo trọng lượng là 70200.

Sản xuất nhựa gốc polyeste cải biến chứa phospho (H-1)

Một trăm phần VYLON GH250 (do Toyobo Co., Ltd. sản xuất, hàm lượng nguyên tử phospho: 5%, độ nhớt trong: 0,52 dl/g) dưới dạng nhựa gốc polyeste chưa cải biến (F-1) chứa nguyên tử phospho, và 0,5 phần CARBODILITE HMV-8CA (do Nisshinbo Chemical Inc. sản xuất) dưới dạng hợp chất polycarbodiimit (G-1) được nhào trộn bằng cách sử dụng máy ép đùn hai trục vít, theo đó thu được nhựa gốc polyeste đã cải biến chứa phospho (H-1) trong đó nhựa gốc polyeste (F-1) được cải biến bằng hợp chất polycarbodiimit (G-1).

Sản xuất nhựa gốc polyeste cải biến chứa phospho (H-2)

Một trăm phần VYLON GH230 (do Toyobo Co., Ltd. sản xuất, hàm lượng nguyên tử phospho: 3%) dưới dạng nhựa gốc polyeste chưa cải biến (F-2) chứa nguyên tử phospho, và 0,5 phần CARBODILITE HMV-8CA (do Nisshinbo Chemical Inc. sản xuất) dưới dạng hợp chất polycarbodiimit (G-1) được nhào trộn bằng cách sử dụng máy ép đùn hai trục vít, theo đó thu được nhựa gốc polyeste cải biến chứa phospho (H-2) trong đó nhựa gốc polyeste (F-2) được cải biến bằng hợp chất polycarbodiimit (G-1).

Sản xuất nhựa gốc polyeste cải biến không chứa phospho (H-3)

Một trăm phần NOVAPLEX GM502S (do Mitsubishi Chemical Corporation sản xuất, hàm lượng nguyên tử phospho: 0%) dưới dạng nhựa gốc polyeste chưa cải biến (F-3) không chứa nguyên tử phospho, và 0,5 phần CARBODILITE HMV-8CA (do Nisshinbo Chemical Inc. sản xuất) dưới dạng hợp chất polycarbodiimit (G-1) được nhào trộn bằng cách sử dụng máy ép đùn hai trục vít, theo đó thu được nhựa gốc polyeste cải biến không chứa phospho (H-3) trong đó nhựa gốc polyeste (F-3) được cải biến bằng hợp chất polycarbodiimit (G-1).

Sản xuất nhựa gốc polyeste chưa cải biến chứa phospho (H-4)

Nhựa gốc polyeste chưa cải biến (F-1) chứa nguyên tử phospho (VYLON GH250, do Toyobo Co., Ltd. sản xuất, hàm lượng nguyên tử phospho: 5%, độ nhớt trong: 0,52 dl/g) được sử dụng làm nhựa gốc polyeste chưa cải biến chứa phospho (H-4).

Chất chống cháy gốc phosphat este (I)

Bisphenol A bis(diphenyl phosphat) (BAPP, do Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc. sản xuất, phân tử lượng trung bình theo trọng lượng: 692 (giá trị nêu trong catalô)) được sử dụng làm chất chống cháy gốc phosphat este (I-1).

Phenylenbis(dixylyl phosphat) (PX-200, do Daihachi Chemical Industry Co., Ltd. sản xuất, phân tử lượng trung bình theo trọng lượng: 686 (giá trị nêu trong catalô)) được sử dụng làm chất chống cháy gốc phosphat este (I-2).

Phenylenbis(diphenyl phosphat) (CR-733S, do Daihachi Chemical Industry Co., Ltd. sản xuất, phân tử lượng trung bình theo trọng lượng: 574 (giá trị nêu trong catalô)) được sử dụng làm chất chống cháy gốc phosphat este (I-3).

Triphenyl phosphat (TPP, do Daihachi Chemical Industry Co., Ltd. sản xuất, phân tử lượng trung bình theo trọng lượng: 326 (giá trị nêu trong catalô)) được sử dụng làm chất chống cháy gốc phosphat este (I-4).

Chất phụ trợ chống cháy (J)

Polytetrafloetylen (PTFE) được sử dụng làm chất phụ trợ chống cháy (J-1).

Các ví dụ từ 1 đến 30, ví dụ so sánh từ 1 đến 11

Các thành phần mô tả ở trên được pha trộn theo các tỷ lệ được nêu trong các Bảng từ 1 đến 6 và được nhào trộn bằng cách sử dụng máy ép đùn hai trục vít, tạo ra loạt chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường dạng viên. Làm khô các viên thu được này ở 100°C trong 3 giờ, và sau đó đánh giá khả năng đúc bằng cách đúc phun. Hơn nữa, cường độ va đập Charpy, độ bền uốn, môđun uốn, độ bền mối hàn, độ bền nhiệt và khả năng chống cháy được xác định cho mỗi vật đúc thu được. Các kết quả đánh giá được thể hiện trong các Bảng từ 1 đến 6.

Bảng 1

				Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7
Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường	C	A [%]	A-1	80	90	90	100	95	95	95
		B [%]	B-1	0	0	0	0	0	0	0
			B-2	0	0	0	0	0	0	0
			B-3	0	0	0	0	0	0	0
			B-4	20	10	10	0	5	5	5
	D [Phần]	D-1	0	0	0	0	34,2	0	0	
		D-2	28,5	28,5	28,7	111,9	0	34,2	58,6	
		D-3	0	0	0	0	0	0	0	
		D-4	0	0	0	0	0	0	0	
		D-5	0	0	0	0	0	0	0	
	E [Phần]	E-1	0	0	0	0	0	0	0	
		E-2	8	8	8	8	8	8	8	
		E-3	0	0	0	0	0	0	0	
		E-4	0	0	0	0	0	0	0	
		E-5	0	0	0	0	0	0	0	
		E-6	0	0	0	0	0	0	0	
	H [Phần]	H-1	5	5	5	5	5	5	5	
		H-2	0	0	0	0	0	0	0	
		H-3	0	0	0	0	0	0	0	
		H-4	0	0	0	0	0	0	0	
I [Phần]	I-1	0	0	0	0	0	0	0		
	I-2	0	0	1	23	23	23	23		
	I-3	0	0	0	0	0	0	0		
	I-4	0	0	0	0	0	0	0		
J [Phần]	J-1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8		
Tỷ lệ C [%]			70	70	70	40	58	58	51	
Tỷ lệ D [%]			20	20	20	45	20	20	30	
Đánh giá	Cường độ va đập Charpy [kJ/m ²]			12	13	13	16	12	12	15
	Độ bền uốn [MPa]			157	165	168	265	251	182	230
	Môđun uốn [MPa]			6700	7000	7200	15000	14700	7700	11600
	Độ bền mối hàn [N]			137	139	139	183	160	153	165
	Nhiệt độ uốn [°C]			130	140	138	99	91	91	95
	Khả năng đúc			OO	OO	OO	O	OO	OO	OO
	Khả năng làm chậm cháy			O	O	O	O	O	O	O

Bảng 2

				Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ 11	Ví dụ 12	Ví dụ 13	Ví dụ 14
Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường	C	A [%]	A-1	95	95	95	95	95	95	95
		B [%]	B-1	0	0	0	0	0	5	0
			B-2	0	0	0	0	0	0	5
			B-3	0	0	0	0	0	0	0
			B-4	5	5	5	5	5	0	0
	D [Phần]			D-1	0	0	0	0	0	0
				D-2	111,9	136,8	0	0	0	111,9
				D-3	0	0	111,9	0	0	0
				D-4	0	0	0	111,9	0	0
				D-5	0	0	0	0	111,9	0
	E [Phần]			E-1	0	0	0	0	0	0
				E-2	8	8	8	8	8	8
				E-3	0	0	0	0	0	0
				E-4	0	0	0	0	0	0
				E-5	0	0	0	0	0	0
				E-6	0	0	0	0	0	0
	H [Phần]			H-1	5	5	5	5	5	5
				H-2	0	0	0	0	0	0
				H-3	0	0	0	0	0	0
				H-4	0	0	0	0	0	0
	I [Phần]			I-1	0	0	0	0	0	0
				I-2	23	23	23	23	23	23
				I-3	0	0	0	0	0	0
				I-4	0	0	0	0	0	0
	J [Phần]		J-1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Tỷ lệ C [%]			40	37	40	40	40	40	40
	Tỷ lệ D [%]			45	50	45	45	45	45	45
Đánh giá	Cường độ va đập Charpy [kJ/m ²]			19	18	14	12	10	18	18
	Độ bền uốn [MPa]			261	276	250	228	214	253	258
	Môđun uốn [MPa]			15100	16200	14800	14600	14300	15100	15000
	Độ bền mối hàn [N]			181	186	170	156	149	175	180
	Nhiệt độ uốn [°C]			97	97	97	97	96	97	96
	Khả năng đúc			00	0	00	00	00	00	00
	Khả năng làm chậm cháy			0	0	0	0	0	0	0

Bảng 3

				Ví dụ 15	Ví dụ 16	Ví dụ 17	Ví dụ 18	Ví dụ 19	Ví dụ 20	Ví dụ 21
Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường	C	A [%]	A-1	95	95	95	95	95	95	95
		B [%]	B-1	0	0	0	0	0	5	0
			B-2	0	0	0	0	0	0	0
			B-3	5	0	0	0	0	0	0
			B-4	0	5	5	5	5	5	5
	D [Phần]			D-1	0	0	0	0	0	0
				D-2	111,9	106,2	107,8	113,6	93,9	95,6
				D-3	0	0	0	0	0	0
				D-4	0	0	0	0	0	0
				D-5	0	0	0	0	0	0
	E [Phần]			E-1	0	0	0	0	0	0
				E-2	8	1	3	10	8	8
				E-3	0	0	0	0	0	0
				E-4	0	0	0	0	0	0
				E-5	0	0	0	0	0	0
				E-6	0	0	0	0	0	0
	H [Phần]			H-1	5	5	5	5	5	5
				H-2	0	0	0	0	0	0
				H-3	0	0	0	0	0	0
				H-4	0	0	0	0	0	0
	I [Phần]			I-1	0	0	0	0	0	0
				I-2	23	23	23	23	1	3
				I-3	0	0	0	0	0	0
				I-4	0	0	0	0	0	0
	J [Phần]		J-1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Tỷ lệ C [%]			40	42	42	40	48	47	40
	Tỷ lệ D [%]			45	45	45	45	45	45	45
Đánh giá	Cường độ va đập Charpy [kJ/m ²]			18	11	13	19	23	22	18
	Độ bền uốn [MPa]			263	182	189	263	183	187	263
	Môđun uốn [MPa]			15000	14700	14800	15200	11200	11400	15300
	Độ bền mối hàn [N]			182	133	145	184	195	192	180
	Nhiệt độ uốn [°C]			97	97	97	98	127	123	94
	Khả năng đúc			OO	OO	OO	O	O	OO	OO
	Khả năng làm chậm cháy			O	O	O	O	O	O	O

Bảng 4

				Ví dụ 22	Ví dụ 23	Ví dụ 24	Ví dụ 25	Ví dụ 26	Ví dụ 27	Ví dụ 28
Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường	C	A [%]	A-1	95	95	95	95	95	95	95
		B [%]	B-1	0	0	0	0	0	0	0
			B-2	0	0	0	0	0	0	0
			B-3	0	0	0	0	0	0	0
			B-4	5	5	5	5	5	5	5
	D [Phần]	D-1	0	0	0	0	0	0	0	0
		D-2	111,9	111,9	111,9	108,7	116	116	110,3	
		D-3	0	0	0	0	0	0	0	
		D-4	0	0	0	0	0	0	0	
		D-5	0	0	0	0	0	0	0	
	E [Phần]	E-1	0	0	0	0	0	0	8	
		E-2	8	8	8	8	8	8	0	
		E-3	0	0	0	0	0	0	0	
		E-4	0	0	0	0	0	0	0	
		E-5	0	0	0	0	0	0	0	
		E-6	0	0	0	0	0	0	0	
	H [Phần]	H-1	5	5	5	3	8	10	5	
		H-2	0	0	0	0	0	0	0	
		H-3	0	0	0	0	0	0	0	
		H-4	0	0	0	0	0	0	0	
I [Phần]	I-1	23	0	0	0	0	0	0		
	I-2	0	0	0	23	23	23	23		
	I-3	0	23	0	0	0	0	0		
	I-4	0	0	23	0	0	0	0		
J [Phần]	J-1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8		
Tỷ lệ C [%]			40	40	40	41	39	39	40	
Tỷ lệ D [%]			45	45	45	45	45	45	45	
Đánh giá	Cường độ va đập Charpy [kJ/m ²]			18	19	19	16	16	16	19
	Độ bền uốn [MPa]			256	258	259	235	252	249	271
	Môđun uốn [MPa]			14900	14900	14900	13700	14500	14000	15000
	Độ bền mối hàn [N]			181	180	179	171	178	172	179
	Nhiệt độ uốn [°C]			97	96	94	97	97	97	97
	Khả năng đúc			OO	OO	O	OO	OO	OO	OO
	Khả năng làm chậm cháy			O	O	O	O	O	O	O

Bảng 5

				Ví dụ 29	Ví dụ 30	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 5
Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường	C	A [%]	A-1	95	95	75	100	95	95	95
		B [%]	B-1	0	0	0	0	0	0	0
			B-2	0	0	0	0	0	0	0
			B-3	0	0	0	0	0	0	0
			B-4	5	5	25	0	5	5	5
	D [Phần]	D-1	0	0	0	0	0	0	0	
		D-2	110,3	110,3	0	164,8	103,7	107,8	140,8	
		D-3	0	0	0	0	0	0	0	
		D-4	0	0	0	0	0	0	0	
		D-5	0	0	27,9	0	0	0	0	
	E [Phần]	E-1	0	0	0	0	0	0	0	
		E-2	0	0	8	8	0	8	0	
		E-3	8	0	0	0	0	0	0	
		E-4	0	8	0	0	0	0	0	
		E-5	0	0	0	0	0	0	0	
		E-6	0	0	0	0	0	0	12	
	H [Phần]	H-1	5	5	5	5	5	0	5	
H-2		0	0	0	0	0	0	0		
H-3		0	0	0	0	0	0	0		
H-4		0	0	0	0	0	0	0		
I [Phần]	I-1	0	0	0	0	0	0	0		
	I-2	23	23	0	23	23	23	23		
	I-3	0	0	0	0	0	0	0		
	I-4	0	0	0	0	0	0	0		
J [Phần]	J-1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8		
Tỷ lệ C [%]			40	40	71	33	43	42	36	
Tỷ lệ D [%]			45	45	20	55	45	45	50	
Đánh giá	Cường độ va đập Charpy [kJ/m ²]			19	19	11	16	9	19	19
	Độ bền uốn [MPa]			268	268	147	272	198	255	277
	Môđun uốn [MPa]			14900	14900	6300	16600	14500	14600	15600
	Độ bền mối hàn [N]			181	178	133	192	117	99	190
	Nhiệt độ uốn [°C]			97	97	125	98	97	99	98
	Khả năng đúc			OO	OO	OO	x	OO	OO	x
	Khả năng làm chậm cháy			O	O	x	O	O	O	x

Bảng 6

				Ví dụ so sánh 6	Ví dụ so sánh 7	Ví dụ so sánh 8	Ví dụ so sánh 9	Ví dụ so sánh 10	Ví dụ so sánh 11
Chế phẩm nhựa đeo nhiệt gia cường	C	A [%]	A-1	95	95	95	95	95	95
		B [%]	B-1	0	0	0	0	0	0
			B-2	0	0	0	0	0	0
			B-3	0	0	0	0	0	0
			B-4	5	5	5	5	5	5
	D [Phần]	D-1		0	0	0	0	0	0
		D-2		117,7	111,9	108,7	111,9	111,9	111,9
		D-3		0	0	0	0	0	0
		D-4		0	0	0	0	0	0
		D-5		0	0	0	0	0	0
	E [Phần]	E-1		0	0	0	0	0	0
		E-2		8	0	8	8	8	8
		E-3		0	0	0	0	0	0
		E-4		0	0	0	0	0	0
		E-5		0	8	0	0	0	0
		E-6		0	0	0	0	0	0
	H [Phần]	H-1		12	5	1	0	0	0
		H-2		0	0	0	5	0	0
		H-3		0	0	0	0	5	0
		H-4		0	0	0	0	0	5
I [Phần]	I-1		0	0	0	0	0	0	
	I-2		23	23	23	23	23	23	
	I-3		0	0	0	0	0	0	
	I-4		0	0	0	0	0	0	
J [Phần]		J-1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
Tỷ lệ C [%]			38	40	41	40	40	40	
Tỷ lệ D [%]			45	45	45	45	45	45	
Đánh giá	Cường độ va đập Charpy [kJ/m ²]			16	8	18	17	20	16
	Độ bền uốn [MPa]			263	253	247	252	249	256
	Môđun uốn [MPa]			14700	14800	14700	14700	14400	14800
	Độ bền mối hàn [N]			102	170	100	182	182	99
	Nhiệt độ uốn [°C]			98	97	97	97	97	97
	Khả năng đúc			OO	OO	OO	OO	OO	OO
	Khả năng làm chậm cháy			x	O	O	x	x	O

Lượng chất độn vô cơ (D), polyme chứa đơn vị glyxidyl ete (E), nhựa gốc polyeste cải biến chứa phospho (H) và các phần tử thế của chúng, chất chống cháy gốc phosphat este (I) và chất phụ trợ chống cháy (J) được nêu trong các Bảng từ 1 đến 6 là lượng (phần) tính trên 100 phần thành phần nhựa chính (C). Hơn nữa, "tỷ lệ C" và "tỷ lệ D" lần lượt biểu thị tỷ lệ (%) của thành phần nhựa chính (C) và chất độn vô cơ (D) so với 100% chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường.

Như được nêu trong các Bảng từ 1 đến 6, chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường thu được trong từng Ví dụ có khả năng đúc tuyệt vời. Hơn nữa, vật đúc được có độ bền mối hàn, độ cứng, độ bền va đập, độ bền cơ học, độ bền nhiệt và khả năng chống cháy tuyệt vời có thể thu được từ chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường thu được trong từng Ví dụ.

Ngược lại, trong các ví dụ so sánh từ 1 đến 11, ít nhất một trong số các đặc điểm về khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường, hoặc độ bền mối hàn, độ cứng, độ bền va đập, độ bền cơ học hoặc khả năng chống cháy của vật đúc ở mức kém.

Đặc biệt, trong trường hợp của ví dụ so sánh 1, trong đó tỷ lệ của nhựa polycacbonat (A) nhỏ và tỷ lệ của copolyme ghép (B) lớn, thì độ cứng, độ bền cơ học và khả năng chống cháy ở mức kém.

Trong trường hợp của ví dụ so sánh 2, trong đó tỷ lệ của chất độn vô cơ (D) là lớn, thì khả năng đúc là kém.

Trong trường hợp của ví dụ so sánh 3, mà không chứa polyme chứa đơn vị glyxidyl ete (E), thì độ bền va đập và độ bền mối hàn ở mức kém.

Trong trường hợp của ví dụ so sánh 4, mà không chứa nhựa gốc polyeste cải biến chứa phospho (H), thì độ bền mối hàn ở mức kém.

Trong trường hợp của ví dụ so sánh 5, trong đó polyme chứa đơn vị glyxidyl ete (E) có phân tử lượng trung bình theo trọng lượng là 70200, và bao gồm 12 phần tính trên 100 phần thành phần nhựa chính (C) thì khả năng đúc và chất chống cháy ở mức kém.

Trong trường hợp của ví dụ so sánh 6, trong đó tỷ lệ của nhựa gốc polyeste cải biến chứa phospho (H) lớn thì độ bền mối hàn và khả năng chống cháy ở mức kém.

Trong trường hợp của ví dụ so sánh 7, trong đó phân tử lượng trung bình theo trọng lượng của polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E) là 1650 thì độ bền va đập ở mức kém.

Trong trường hợp của ví dụ so sánh 8, trong đó tỷ lệ của nhựa gốc polyeste cải biến chứa phospho (H) nhỏ thì độ bền mối hàn ở mức kém.

Trong trường hợp của các ví dụ so sánh 9 và 10, trong đó hàm lượng nguyên tử phospho trong nhựa gốc polyeste (F) nhỏ hơn 4% khối lượng thì khả năng chống cháy ở mức kém.

Trong trường hợp của ví dụ so sánh 11, trong đó nhựa gốc polyeste (F) chứa nguyên tử phospho chưa cải biến thì độ bền mối hàn ở mức kém.

Hơn nữa, khi so sánh ví dụ 8 với ví dụ so sánh 3, rõ ràng thấy rằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế tạo ra vật đúc có độ bền va đập và độ bền mối hàn tốt hơn so với vật đúc thu được từ chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường mà không chứa polyme chứa đơn vị glycidyl ete (E).

Khi so sánh ví dụ 8 với ví dụ so sánh 4, rõ ràng thấy rằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế tạo ra vật đúc có độ bền mối hàn tốt hơn so với vật đúc thu được từ chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường mà không chứa nhựa gốc polyeste cải biến chứa phospho (H).

Khi so sánh ví dụ 8 với các ví dụ so sánh 9 và 10, rõ ràng thấy rằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế tạo ra vật đúc có khả năng chống cháy tốt hơn so với vật đúc thu được từ chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường chứa nhựa gốc polyeste cải biến chứa phospho (H-2) trong đó nhựa gốc polyeste (F) có hàm lượng nguyên tử phospho thấp hơn 4% khối lượng bị cải biến, hoặc chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường chứa nhựa gốc polyeste cải biến không chứa phospho (H-3).

Khi so sánh ví dụ 8 với ví dụ so sánh 11, rõ ràng là chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế tạo ra vật đúc có độ bền mối hàn tốt hơn so với vật đúc thu được từ chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường chứa nhựa gốc polyeste chưa cải biến

chứa phospho (H-4) trong đó nhựa gốc polyeste (F) có hàm lượng nguyên tử phospho bằng ít nhất là 4% khối lượng chưa cải biến.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế đặc biệt thích hợp dùng làm vật liệu để sản xuất vỏ thiết bị di động (như máy tính xách tay và máy tính bảng, điện thoại di động bao gồm điện thoại thông minh, máy ảnh kỹ thuật số, và máy quay kỹ thuật số).

YÊU CẦU BẢO HỘ**1. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường bao gồm:**

thành phần nhựa chính (C), gồm có nhựa polycacbonat (A), hoặc gồm có nhựa polycacbonat (A) và copolyme ghép (B),

chất độn vô cơ (D),

polyme chứa đơn vị glyxidyl ete (E) có đơn vị glyxidyl ete và có phân tử lượng trung bình theo trọng lượng nằm trong khoảng từ 3800 đến 60000 (nhưng không bao gồm copolyme ghép (B)), và

nhựa gốc polyeste cải biến chứa phospho (H) được điều chế bằng cách cải biến nhựa gốc polyeste (F) chứa nguyên tử phospho bằng hợp chất polycarbodiimit (G), trong đó:

copolyme ghép (B) là polyme thu được bằng cách polyme hóa hỗn hợp monome bao gồm monome của hợp chất alkenyl thơm (a) và monome của hợp chất vinyl xyanua (b) với sự có mặt của polyme giống cao su (B1),

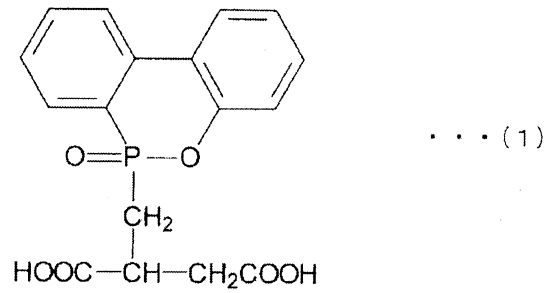
trong thành phần nhựa chính (C), lượng nhựa polycacbonat (A) nằm trong khoảng từ 80 đến 100% khối lượng, lượng copolyme ghép (B) nằm trong khoảng từ 0 đến 20% khối lượng, và tổng khối lượng của nhựa polycacbonat (A) và copolyme ghép (B) là 100%,

nhựa gốc polyeste (F) bao gồm thành phần axit đicarboxylic chứa hợp chất phospho vòng có công thức (1) dưới đây, và hàm lượng nguyên tử phospho trong nhựa gốc polyeste (F) bằng ít nhất là 4% khối lượng,

tỷ lệ của chất độn vô cơ (D) nằm trong khoảng từ 20 đến 50% khối lượng của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường,

lượng polyme chứa đơn vị glyxidyl ete (E) nằm trong khoảng từ 1 đến 10 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng thành phần nhựa chính (C), và

lượng nhựa gốc polyeste đã cải biến chứa phospho (H) nằm trong khoảng từ 3 đến 10 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng thành phần nhựa chính (C).



2. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo điểm 1, trong đó chất độn vô cơ (D) là sợi cacbon.
3. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo điểm 1, trong đó chất độn vô cơ (D) là sợi thủy tinh.
4. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chế phẩm này còn bao gồm chất chống cháy gốc phosphat este (I).
5. Vật đúc thu được bằng cách đúc chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.