



(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) 
1-0021398

(51)⁷ **C08L 69/00, C08K 5/521, 7/06, 7/14,**
C08L 51/04, 63/00, 67/02

(13) **B**

(21) 1-2016-00682

(22) 05.10.2015

(86) PCT/JP2015/078168 05.10.2015

(87) WO2016/088443 09.06.2016

(30) 2014-243935 02.12.2014 JP

(45) 25.07.2019 376

(43) 25.08.2016 341

(73) UMG ABS, LTD. (JP)

8-1, Akashi-cho, Chuo-ku, Tokyo 104-6591 Japan

(72) Masahito NAKAMOTO (JP), Hideichiro KAWAGUCHI (JP)

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

(54) **CHẾ PHẨM NHỰA DẺO NHIỆT GIA CƯỜNG VÀ VẬT PHẨM ĐÚC TỪ CHẾ PHẨM NHỰA DẺO NHIỆT NÀY**

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường chứa thành phần nhựa (C), chế phẩm này chứa 80 đến 100% khối lượng nhựa polycacbonat (A) và 0 đến 20% khối lượng của copolyme ghép (G) cụ thể (trong đó tổng lượng nhựa polycacbonat (A) và copolyme ghép (G) là 100% khối lượng), nhựa polyetylen terephthalat (B) tái chế và/hoặc tái ép viên, chất độn vô cơ (D), và polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) có khối lượng phân tử trung bình khối nằm trong khoảng từ 3800 đến 60000 ở tỷ lệ cụ thể. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến vật phẩm đúc thu được từ chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường này và quy trình sản xuất chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường và vật phẩm đúc từ chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt (chẳng hạn như nhựa acrylonitril butadien styren (ABS), nhựa polycacbonat/ABS, nhựa polyamit và nhựa polycacbonat/polyeste) hoặc nhựa thu được bằng cách gia cường các chế phẩm nhựa dẻo nhiệt này với chất độn vô cơ được sử dụng rộng rãi làm vật liệu cho vỏ của thiết bị di động (chẳng hạn như máy tính cá nhân loại máy tính bảng và máy tính xách tay, điện thoại di động bao gồm điện thoại thông minh, máy ảnh kỹ thuật số, và máy quay kỹ thuật số). Phương pháp được sử dụng để sản xuất các loại vỏ này thường sử dụng phương pháp đúc chế phẩm nhựa dẻo nhiệt bằng cách đúc phun, cho phép hình dạng của vỏ có thể được đúc tương đối tự do.

Trong những năm gần đây, đã có những yêu cầu về vỏ của thiết bị di động bao gồm giảm thêm độ dày, có khả năng chịu va đập và sức nặng khi cất trong túi xách, và có thể được sử dụng ở trạng thái không tráng phủ để giảm chi phí. Để đáp ứng các yêu cầu này, chế phẩm nhựa dẻo nhiệt được sử dụng trong vỏ đòi hỏi mức độ về độ cứng, độ bền va đập, độ bền cơ học và khả năng làm chậm cháy cao khi được tạo thành ở dạng vật phẩm đúc, cũng như khả năng tạo khuôn tốt trong quá trình đúc.

Tuy nhiên, do chế phẩm nhựa dẻo nhiệt chẳng hạn như nhựa ABS, nhựa polycacbonat/ABS, nhựa polyamit và nhựa polycacbonat/polyeste không được gia cường bằng chất độn vô cơ có độ cứng thấp khi tạo thành vật đúc, nên chúng không thể đáp ứng yêu cầu về vỏ mỏng hơn. Hơn nữa, nhựa polyamit có tính hút ẩm cao, và do đó sau khi đúc, vật phẩm đúc có xu hướng dễ bị cong vênh, thay đổi kích thước hoặc hư hỏng về bề ngoài theo thời gian.

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường thu được bằng cách bổ sung chất độn vô cơ chẳng hạn như sợi thủy tinh hoặc sợi cacbon vào các chế phẩm nhựa dẻo nhiệt ở trên có độ cứng được cải thiện khi được tạo thành ở dạng vật phẩm đúc.

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 thể hiện độ cứng vượt trội khi được tạo thành vật phẩm đúc và cho phép giảm độ dày thành vỏ, nhưng chúng lại không đạt yêu cầu về độ bền va đập khi được tạo thành vật phẩm đúc.

Cụ thể, chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường chứa nhựa polycarbonat/polyeste làm thành phần chính cũng thể hiện tính bền nhiệt kém. Hơn nữa, trong suốt quá trình đúc, nếu nhựa được giữ ở nhiệt độ cao bên trong trụ, quá trình chuyển hóa este giữa nhựa polycarbonat và nhựa polyeste có thể tạo khí phân hủy, làm tăng khả năng tạo bọt và các khuyết tật xuất hiện bên ngoài như vết màu bạc trong vật phẩm đúc. Hơn nữa, cũng có khả năng là việc giảm khối lượng phân tử của nhựa polycarbonat sẽ dẫn đến độ bền va đập, khả năng chịu nhiệt vốn có và các đặc tính tương tự của nhựa polycarbonat có thể bị mất đi. Ngoài ra, một vấn đề khác là độ nhớt của nhựa polycarbonat có thể thay đổi trong quá trình bảo quản ở nhiệt độ cao, dẫn đến mất độ ổn định của khuôn đúc trong khi đúc phun, và xuất hiện các vạch ngăn và gờ trong vật phẩm đúc thu được.

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

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

(1) Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường chứa lượng cụ thể của nhựa polycarbonat, copolyme ghép, sợi thủy tinh đã được xử lý bề mặt bằng polyuretan tan trong nước, polyme chứa nhóm glycidyl ete, và chất làm chậm cháy gốc phosphat este (Tài liệu sáng chế 1).

(2) Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường chứa lượng cụ thể của nhựa polycarbonat thơm, chất độn dạng sợi đã được xử lý bề mặt bằng polyamit, và chất gây trơn có ít nhất một nhóm chức được chọn trong số nhóm carboxyl, nhóm anhydrit của axit carboxylic, nhóm epoxy và nhóm oxazolin (Tài liệu sáng chế 2).

Các chế phẩm sau đây đã được đề xuất là chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường có khả năng tạo thành vật phẩm đúc có độ bền cơ học tốt và độ ổn định đúc tốt.

(3) Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường chứa lượng cụ thể của nhựa polycarbonat, polyme chứa cao su, và sợi cacbon được bó bằng tác nhân bó có nilon (Tài liệu sáng chế 3).

(4) Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường thu được bằng cách trộn lượng cụ thể của nhựa polycarbonat, nhựa polyetylen terephthalat đã được khử hoạt tính bằng chất xúc tác đa trùng ngưng, và cacbon đen (Tài liệu sáng chế 4).

Tài liệu kỹ thuật

Tài liệu sáng chế

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 2012-77242

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Tuy nhiên, chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường nêu ở mục (1) không đủ độ bền va đập khi tạo thành vật phẩm đúc.

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường được nêu tại mục (2) có vấn đề ở chỗ độ bền cơ học (chẳng hạn như độ bền uốn) giảm khi tạo thành vật phẩm đúc.

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường nêu tại mục (3) không có đủ độ bền va đập khi tạo thành vật phẩm đúc.

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

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

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

Sáng chế đề xuất chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường có khả năng đúc tốt, và có thể cải thiện độ cứng, độ bền va đập, độ bền cơ học, chịu nhiệt hoặc tính chậm cháy của vật phẩm đúc thu được, và cũng đề xuất vật phẩm đúc có độ cứng, độ bền va đập, độ bền cơ học, chịu nhiệt hoặc tính chậm cháy tuyệt vời.

Phương thức giải quyết vấn đề

Sáng chế bao gồm các khía cạnh sau.

1. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường chứa thành phần nhựa (C), chế phẩm chứa 80 đến 100% khối lượng nhựa polycarbonat (A) và 0 đến 20% khối lượng copolyme ghép (G) thu được bằng cách polyme hóa hỗn hợp monome (m1) chứa hợp chất alkenyl thơm và hợp chất vinyl xyanua khi có mặt polyme giống cao su (G1) (trong đó tổng lượng nhựa polycarbonat (A) và copolyme ghép (G) là 100% khối lượng), nhựa polyetylen terephtalat (B), chất độn vô cơ (D), và polyme chứa nhóm glycidyl ete (E), trong đó

nhựa polyetylen terephtalat (B) là nhựa tái chế và/hoặc tái ép viên, và lượng nhựa polyetylen terephtalat (B) nằm trong khoảng từ 5 đến 20 phần khối lượng cho mỗi 100 phần khối lượng của thành phần nhựa (C),

lượng chất độn vô cơ (D) nằm trong khoảng từ 20 đến 50% khối lượng so với 100% khối lượng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường, và

khối lượng phân tử trung bình khối của polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) nằm trong khoảng từ 3800 đến 60000, và lượng polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) nằm trong khoảng từ 1 đến 10 phần khối lượng cho mỗi 100 phần khối lượng của thành phần nhựa (C).

2. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường chứa thành phần nhựa (C), chế phẩm chứa 80 đến 100% khối lượng nhựa polycarbonat (A) và 0 đến 20% khối lượng copolyme ghép (G) thu được bằng cách polyme hóa hỗn hợp monome (m1) chứa hợp chất alkenyl thơm và hợp chất vinyl xyanua khi có mặt polyme giống cao su (G1) (trong đó tổng lượng nhựa polycarbonat (A) và copolyme ghép (G) là 100% khối

lượng), nhựa polyetylen terephtalat (B), chất độn vô cơ (D), polyme chứa nhóm glyxidyl ete (E), và chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F), trong đó

nhựa polyetylen terephtalat (B) là nhựa tái chế và/hoặc tái ép viên, và lượng nhựa polyetylen terephtalat (B) nằm trong khoảng từ 5 đến 20 phần khối lượng cho mỗi 100 phần khối lượng thành phần nhựa (C),

lượng chất độn vô cơ (D) nằm trong khoảng từ 20 đến 50% khối lượng so với 100% khối lượng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường,

khối lượng phân tử trung bình khối của polyme chứa nhóm glyxidyl ete (E) nằm trong khoảng từ 3800 đến 60000, và lượng polyme chứa nhóm glyxidyl ete (E) nằm trong khoảng từ 1 đến 10 phần khối lượng cho mỗi 100 phần khối lượng thành phần nhựa (C), và

lượng chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F) nằm trong khoảng từ 1 đến 25 phần khối lượng cho mỗi 100 phần khối lượng thành phần nhựa (C).

3. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường được bộc lộ trong [1] hoặc [2], trong đó thành phần nhựa (C) bao gồm 80 đến 95% khối lượng nhựa polycarbonat (A) và 5 đến 20% khối lượng copolyme ghép (G).

4. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường được bộc lộ trong điểm bất kỳ trong số các điểm [1] đến [3], trong đó chất độn vô cơ (D) là sợi cacbon.

5. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường bộc lộ trong điểm bất kỳ trong số các điểm [1] đến [3], trong đó chất độn vô cơ (D) là sợi thủy tinh.

6. Vật phẩm đúc thu được bằng cách đúc chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường bộc lộ trong điểm bất kỳ trong số các điểm [1] đến [5].

Hiệu quả đạt được của sáng chế

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

Vật phẩm đúc theo sáng chế có độ cứng, độ bền va đập, độ bền cơ học, chịu nhiệt và tính chậm cháy rất tốt.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây.

Trong phần mô tả dưới đây, "(met)acrylat" là thuật ngữ chung có nghĩa là acrylat và metacrylat. Hơn nữa, "vật phẩm đúc" là vật 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 chứa thành phần nhựa (C), nhựa polyetylen terephthalat (B), chất độn vô cơ (D) và polyme chứa nhóm glycidyl ete (E).

Thành phần nhựa (C) bao gồm 80 đến 100% khối lượng nhựa polycarbonat (A) và 0 đến 20% khối lượng copolyme ghép (G) (trong đó tổng lượng nhựa polycarbonat (A) và copolyme ghép (G) là 100% khối lượng).

Copolyme ghép (G) thu được bằng cách polyme hóa hỗn hợp monome (m1) khi có mặt polyme giống cao su (G1).

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế tốt hơn nếu cũng chứa chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F).

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế tốt hơn nếu cũng chứa phụ liệu làm chậm cháy (H).

Nếu cần, chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế cũng có thể chứa chất làm chậm cháy khác (I) ngoài chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F), với điều kiện là hiệu quả của sáng chế không bị giảm.

Hơn nữa, nếu cần, chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế cũng có thể chứa các thành phần khác ngoài thành phần nhựa (C), nhựa polyetylen terephthalat (B), chất độn vô cơ (D), polyme chứa nhóm glycidyl ete (E), chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F), phụ liệu làm chậm cháy (H) và chất làm chậm cháy khác (I), với điều kiện là hiệu quả của sáng chế không bị giảm.

Mỗi trong số các thành phần ((A) đến (I), (G1) và (m1) và tương tự) được mô tả dưới đây.

Nhựa polycarbonat (A)

Nhựa polycarbonat (A) thường là nhựa thu được từ dihydroxydiarylalkan (cũng được gọi là "bis(hydroxyaryl)alkan"). Nhựa polycarbonat (A) có thể là nhựa mạch thẳng hoặc mạch nhánh. Một loại nhựa polycarbonat (A) có thể được sử dụng một mình, hoặc kết hợp của hai hoặc nhiều loại có thể được sử dụng.

Nhựa polycarbonat (A) có thể là nhựa có bán trên thị trường, hoặc nhựa được sản xuất sử dụng phương pháp sản xuất thông thường có thể được sử dụng.

Ví dụ về phương pháp sản xuất nhựa polycarbonat (A) bao gồm phương pháp trong đó hợp chất dihydroxy chẳng hạn như dihydroxydiarylalkan hoặc hợp chất polyhydroxy được cho phản ứng với phosgen hoặc dieste của axit cacbonic, và phương pháp polyme hóa tan chảy.

Ví dụ về dihydroxydiarylalkan bao gồm hợp chất có nhóm alkyl ở vị trí ortho so với nhóm hydroxyl. Ví dụ cụ thể được ưu tiên về dihydroxydiarylalkan bao gồm 4,4-dihydroxy-2,2-diphenylpropan (cụ thể, bisphenol A), tetrametylbisphenol A, và bis(4-hydroxyphenyl)-p-diisopropylbenzen.

Nhựa polycarbonat mạch nhánh (A) được tạo ra, ví dụ, bằng cách thay thế một phần (ví dụ, 0,2 đến 2 %mol) hợp chất dihydroxy bằng hợp chất polyhydroxy. Ví dụ cụ thể về hợp chất polyhydroxy này bao gồm phloroglucinol, 4,6-dimetyl-2,4,6-tri(4-hydroxyphenyl)hepten, 4,6-dimetyl-2,4,6-tri(4-hydroxyphenyl)heptan, và 1,3,5-tri(4-hydroxyphenyl)benzen.

Vật liệu được tái chế từ đĩa nén và vật tương tự cũng có thể được sử dụng làm nhựa polycarbonat (A).

Khối lượng phân tử trung bình độ nhớt (viscosity average molecular weight, M_v) của nhựa polycarbonat (A) tốt hơn là từ 15000 đến 35000. Với điều kiện khối lượng phân tử trung bình độ nhớt của nhựa polycarbonat (A) bằng ít nhất là 15000, độ bền va đập của vật phẩm đúc có thể được cải thiện thêm. Với điều kiện là khối lượng phân tử trung bình độ nhớt của nhựa polycarbonat (A) không lớn hơn 35000, khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường có thể được cải thiện hơn. Để đạt được sự cân bằng tốt giữa độ bền cơ học và độ bền va đập của vật phẩm đúc, và độ lỏng của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường, khối lượng phân tử trung bình độ nhớt của nhựa polycarbonat (A) tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 17000 đến 25000.

Khối lượng phân tử trung bình độ nhớt của nhựa polycacbonat (A) có thể được xác định, ví dụ, bằng phương pháp độ nhớt dung dịch. Khi nhựa polycacbonat (A) có bán trên thị trường được sử dụng, giá trị danh mục (catalô) có thể được sử dụng.

Polyme giống cao su (G1)

Ví dụ về polyme giống cao su (G1) bao gồm cao su butadien, cao su styren-butadien, cao su acrylonitril-butadien, cao su isopren, cao su cloropren, cao su butyl, cao su etylen-propylen, cao su acrylic, cao su dien không cộng hợp etylen-propylen, cao su epiclohydrin, cao su hỗn hợp dien-acrylic, và cao su hỗn hợp silicon-acrylic.

Thành phần dien của cao su hỗn hợp dien-acrylic thường chứa ít nhất 50% khối lượng nhóm butadien so với tổng lượng của thành phần cao su dien. Ví dụ về thành phần cao su 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 alkyl acrylat (chẳng hạn như metyl acrylat, etyl acrylat, n-propyl acrylat, n-butyl acrylat và 2-ethylhexyl acrylat) và alkyl metacrylat (chẳng hạn như hexyl metacrylat, 2-ethylhexyl metacrylat và n-lauryl metacrylat). Một loại alkyl (met)acrylat (f) có thể được sử dụng một mình, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại có thể được sử dụng.

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. Một loại monome đa chức (g) có thể được sử dụng một mình, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại có thể được sử dụng.

Ví dụ về cấu trúc composit của cao su hỗn hợp dien-acrylic bao gồm cấu trúc lõi-vỏ trong đó ngoại vi của thành phần dien được phủ bằng thành phần acrylic; cấu trúc lõi-vỏ trong đó ngoại vi 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 đan xen lẫn nhau; và cấu trúc copolyme trong đó nhóm monome gốc dien và nhóm monome gốc alkyl (met)acrylat được sắp xếp ngẫu nhiên.

Polyme giống cao su (G1) có thể là polyme có bán trên thị trường, hoặc polyme được sản xuất sử dụng phương pháp sản xuất thông thường có thể được sử dụng.

Phương pháp sản xuất polyme giống cao su G1

Polyme giống cao su (G1) được sản xuất, ví dụ, bằng cách cho monome tạo thành polyme giống cao su (G1) được polyme hóa nhũ tương có mặt chất khởi đầu polyme hóa gốc. Ví dụ, latec cao su hỗn hợp dien-acrylic có thể thu được bằng cách bổ sung một phần của alkyl (met)acrylat (f) vào latec cao su dien ở nhiệt độ phòng và khuấy hỗn hợp thu được trong khoảng 5 phút đến 2 giờ để thu được latec cao su dien mở rộng, bổ sung chất nhũ hóa, alkyl (met)acrylat (f) và monome đa chức (g) vào latec cao su dien mở rộng, tăng nhiệt độ đến 40 đến 80°C, và sau đó bổ sung chất khởi đầu polyme hóa gốc và thực hiện polyme hóa trong khoảng 10 phút đến 2 giờ. Bằng cách sử dụng phương pháp điều chế sử dụng quy trình polyme hóa nhũ tương, kích thước hạt của polyme giống cao su (G1) có thể được kiểm soát dễ dàng.

Để có thể tăng cường thêm độ bền va đập của vật phẩm đúc, kích thước hạt trung bình của polyme giống cao su (G1) tốt hơn nếu là từ 0,1 đến 0,6 μm .

Kích thước hạt trung bình mô tả kích thước hạt trung bình theo thể tích được đo bằng Microtrac, sử dụng nước tinh khiết làm dung môi đo.

Hỗn hợp monome (m1)

Hỗn hợp monome (m1) chứa hợp chất alkenyl thơm (sau đây gọi là monome (a)) và hợp chất vinyl xyanua (sau đây gọi là monome (b)). Nếu cần, hỗn hợp monome cũng có thể chứa một monome khác (sau đây gọi là monome (c)) có khả năng copolyme hóa với monome (a) và monome (b).

Ví dụ về monome (a) bao gồm styren, α -methylstyren và vinyltoluen, và styren được ưu tiên.

Ví dụ về monome (b) bao gồm acrylonitril và metacrylonitril, và acrylonitril được ưu tiên.

Ví dụ về monome (c) bao gồm alkyl metacrylat (chẳng hạn như methyl metacrylat, ethyl metacrylat và 2-ethylhexyl metacrylat), alkyl acrylat (chẳng hạn như methyl acrylat, ethyl acrylat và butyl acrylat), và hợp chất maleimit (chẳng hạn như N-phenylmaleimit).

Để đạt được sự cân bằng tuyệt vời giữa độ bền va đập của vật phẩm đúc và khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường, tỷ lệ của mỗi monome so với tổng khối lượng của hỗn hợp monome (m1) tốt hơn nếu từ 50 đến 90% khối lượng đối với monome (a), từ 10 đến 50% khối lượng đối với monome (b), và từ 0 đến 40% khối lượng đối với monome (c) (trong đó tổng lượng monome (a) đến (c) là 100% khối lượng).

Copolymer ghép (G)

Copolymer ghép (G) thu được bằng cách polymer hóa hỗn hợp monome (m1) có mặt polymer giống cao su (G1). Nói cách khác, copolymer ghép (G) là copolymer trong đó chuỗi phân tử (G2) được tạo thành từ hỗn hợp monome (m1) được ghép vào polymer giống cao su (G1). Một loại copolymer ghép (G) có thể được sử dụng một mình, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại có thể được sử dụng.

Lượng polymer giống cao su (G1) tốt hơn nếu từ 0,5 đến 3,5% khối lượng so với thành phần nhựa (C) (100% khối lượng). Với điều kiện lượng polymer giống cao su (G1) bằng ít nhất là 0,5% khối lượng, độ bền va đập của vật phẩm đúc có thể được cải thiện hơn. Với điều kiện lượng polymer giống cao su (G1) không lớn hơn 3,5% khối lượng, khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường có thể được cải thiện hơn, và vẻ bề ngoài của vật phẩm đúc cũng cải thiện.

Mỗi chuỗi phân tử (G2) chứa các nhóm monome (a) và các nhóm của monome (b) làm thành phần cần thiết, và cũng có thể bao gồm các nhóm monome (c) khác có khả năng copolymer hóa với các monome này là thành phần tùy chọn. Khoảng ưu tiên đối với tỷ lệ (% khối lượng) của các nhóm monome này so với tổng của tất cả các monome cấu thành chuỗi phân tử (G2) là giống với khoảng được ưu tiên đối với tỷ lệ của mỗi monome so với tổng khối lượng của hỗn hợp monome (m1).

Copolymer ghép (G) tốt hơn nếu gồm phần tan trong axeton chiếm từ 1 đến 30% khối lượng so với tổng khối lượng của copolymer ghép (G), và độ nhớt giảm của phần tan trong axeton, được đo ở 25°C dưới dạng dung dịch N,N-dimetylformamit 0,2g/dL, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,3 đến 0,7 dL/g.

Nếu phần tan trong axeton không nhiều hơn 30% khối lượng (phần tan trong axeton chiếm ít nhất là 70% khối lượng), vẻ bên ngoài của bề mặt của vật phẩm đúc

được cải thiện, và khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường cũng được cải thiện. Nếu phần tan trong axeton ít nhất là 1% khối lượng (phần tan trong axeton không nhiều hơn 99% khối lượng), độ bền nứt của vật phẩm đúc được cải thiện.

Nếu độ nhớt giảm của phần tan trong axeton ít nhất là 0,3 dL/g, độ bền nứt của vật phẩm đúc được cải thiện. Nếu độ nhớt giảm của phần tan trong axeton không lớn hơn 0,7 dL/g, khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường cũng cải thiện, và bề mặt bên ngoài vật phẩm đúc cải thiện.

Phương pháp được sử dụng để đo phần tan trong axeton là như sau.

Trước tiên, 2,5g copolyme ghép được nhúng vào 90mL axeton, và sau đó gia nhiệt ở 65°C trong 3 giờ, việc tách bằng ly tâm được thực hiện ở 1500 vòng/phút trong 30 phút sử dụng ly tâm. Sau đó, loại bỏ chất nổi bề mặt, sấy khô phần còn lại trong máy sấy chân không ở 65°C trong 12 giờ, và mẫu đã sấy khô sau đó được cân. Dựa vào sự khác nhau về khối lượng (2,5g - khối lượng mẫu sấy khô), tỷ lệ (%) của phần tan trong axeton trong copolyme ghép có thể được xác định.

Độ nhớt giảm của phần tan trong axeton được đo ở 25°C dưới dạng dung dịch N,N-dimetylformamit 0,2 g/dL.

Phần tan trong axeton là polyme giống với chuỗi phân tử (G2), nhưng không được ghép vào polyme giống cao su (G1). Phần tan trong axeton thường được sản xuất ở cùng thời điểm khi ghép chuỗi phân tử (G2) vào polyme giống cao su (G1). Do đó, copolyme ghép (G) thường bao gồm phần tan trong axeton và phần tan trong axeton.

Phương pháp sản xuất copolyme ghép (G)

Copolyme ghép (G) thu được bằng cách thực hiện polyme hóa ghép hỗn hợp monome (m1) có mặt polyme giống cao su (G1).

Phương pháp polyme hóa ghép tốt hơn là phương pháp polyme hóa nhũ tương. Ví dụ, latec của copolyme ghép (G) có thể thu được bằng cách bổ sung nhũ tương và hỗn hợp monome (m1) vào latec của polyme giống cao su (G1) ở nhiệt độ phòng, tăng nhiệt độ đến 50 đến 80°C, và sau đó bổ sung chất khởi đầu polyme hóa gốc và thực hiện polyme hóa trong khoảng từ 30 phút đến 3 giờ.

Hơn nữa, trong khi polyme hóa ghép, tác nhân chuyển chuỗi khác bất kỳ có thể

được thêm vào để thay đổi phân tử lượng của copolyme ghép (G), tỷ lệ ghép, hoặc độ nhớt giảm của phần tan trong axeton.

Thành phần nhựa (C)

Thành phần nhựa (C) là thành phần nhựa chính, và được bao gồm ở lượng lớn nhất trong số các thành phần nhựa chứa trong chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế.

Thành phần nhựa (C) bao gồm 80 đến 100% khối lượng nhựa polycacbonat (A) và 0 đến 20% khối lượng copolyme ghép (G) (trong đó tổng lượng nhựa polycacbonat (A) và copolyme ghép (G) là 100% khối lượng), tốt hơn nếu bao gồm 80 đến 95% khối lượng nhựa polycacbonat (A) và 5 đến 20% khối lượng copolyme ghép (G), và tốt hơn nữa nếu bao gồm 90 đến 95% khối lượng nhựa polycacbonat (A) và 5 đến 10% khối lượng copolyme ghép (G).

Nếu tỷ lệ nhựa polycacbonat (A) thỏa mãn khoảng trên, độ bền va đập của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường là thích hợp. Cụ thể, nếu tỷ lệ của nhựa polycacbonat (A) ít nhất là lớn bằng giới hạn dưới của khoảng nêu trên, tính chậm cháy, độ bền cơ học và độ cứng của vật phẩm đúc có thể được cải thiện, và nếu tỷ lệ này không lớn hơn giới hạn trên, khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường có thể được cải thiện hơn.

Nếu tỷ lệ của copolyme ghép (G) thỏa mãn khoảng trên, khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường là thuận lợi. Cụ thể, nếu tỷ lệ của copolyme ghép (G) không lớn hơn giới hạn trên của khoảng nêu trên, tính chậm cháy, độ bền cơ học và độ cứng của vật phẩm đúc có thể được cải thiện, và nếu tỷ lệ ít nhất là lớn bằng giới hạn dưới, khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường có thể được cải thiện hơn.

Nhựa polyetylen terephthalat (B)

Nhựa polyetylen terephthalat (sau đây gọi tắt là "PET") (B) là nhựa tái chế và/hoặc tái ép viên. Ví dụ cụ thể bao gồm nhựa PET tái chế, nhựa PET tái ép viên, và nhựa PET tái chế và tái ép viên.

Nhựa PET tái chế thu được bằng cách sản phẩm nhựa PET tái chế hoặc thu hồi thu được bằng cách nhựa PET đúc. Ví dụ đại diện về sản phẩm nhựa PET này bao gồm chai PET đã qua sử dụng và khay thực phẩm và tương tự, nhưng sáng chế không

bị giới hạn ở các sản phẩm này, và sản phẩm nhựa PET ngoài tiêu chuẩn và vật liệu thải được tạo ra trong suốt quá trình đúc cũng có thể được sử dụng.

Vật liệu tái chế thu được bằng cách thu chai PET và khay nhựa đã qua sử dụng và vật tương tự phải được phân loại để tránh nhiễm các dạng vật liệu khác và kim loại và tương tự. Hơn nữa, nếu vật liệu tái chế được rửa bằng nước kiềm hoặc tương tự, để đảm bảo không có phần kiềm dư có thể thúc đẩy thủy phân nhựa PET, vật liệu tái chế phải được rửa kỹ bằng nước và sấy khô.

Hình dạng của nhựa PET tái chế nói chung ở dạng phiến nhỏ và kích thước hạt trung bình tốt hơn nếu từ 2 đến 5mm. Hơn nữa, để loại bỏ các vật chất ngoại lai, nhựa hạt hóa (tái ép viên) có thể được sử dụng.

Ví dụ về nhựa PET tái ép viên bao gồm nhựa thu được bằng cách tạo hạt nhựa PET tái chế được mô tả ở trên, và nhựa thu được bằng cách ép viên sản phẩm dạng hạt có bán trên thị trường (vật liệu thô sơ). Việc ép viên thường được thực hiện bằng cách sử dụng máy đùn hoặc máy tương tự.

Một loại nhựa PET (B) có thể được sử dụng một mình, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại có thể được sử dụng.

Chất độn vô cơ (D)

Ví dụ về chất độn vô cơ (D) bao gồm sợi vô cơ chẳng hạn như sợi thủy tinh và sợi cacbon, sợi vô cơ được phủ kim loại, vật liệu vô cơ chẳng hạn như canxi silicat (wollastonit), đá talc, mica, mảnh thủy tinh, hạt thủy tinh, natri titanat, canxi cacbonat, magie cacbonat, cacbon đen và ketchen đen, kim loại chẳng hạn như sắt, đồng, kẽm, nhôm và hợp kim của chúng, và sợi và bột của oxit kim loại này. Trong số chúng, để đạt được mức độ cứng cao với lượng nhỏ sợi, việc sử dụng sợi thủy tinh hoặc sợi cacbon được ưu tiên.

Sợi vô cơ nói đến ở trên, sợi vô cơ phủ kim loại, vật liệu vô cơ, kim loại và hợp kim, và sợi và bột oxit của chúng có thể được xử lý bề mặt bằng cách sử dụng chất tạo cặp đôi thông thường (chẳng hạn như chất ghép cặp gốc silan hoặc chất ghép cặp gốc titanat) hoặc một số dạng của chất xử lý bề mặt.

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

Tỷ lệ giữa trục chính và trục phụ (trục chính/trục phụ) trong mặt cắt ngang sợi của sợi thủy tinh hoặc sợi cacbon tốt hơn nếu từ 2 đến 6, và tốt hơn nữa nếu từ 2 đến 4. Nếu giá trị của trục chính/trục phụ ít nhất là 2, độ bền và cường độ va đập thuận lợi có thể thu được. Nếu giá trị của trục chính/trục phụ không vượt quá 6, khả năng đúc thuận lợi (khả năng ép đùn) có thể thu được.

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

Sợi thủy tinh hoặc sợi cacbon có thể bao gồm sợi dài hoặc sợi ngắn. Tuy nhiên, sợi ngắn có tính dị hướng tối thiểu được ưu tiên làm sợi thủy tinh hoặc sợi cacbon, và sợi chặt nhỏ (chopped fiber) là đặc biệt được ưu tiên.

Một loại chất độn vô cơ (D) có thể được sử dụng một mình, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại có thể được sử dụng.

Polyme chứa nhóm glycidyl ete (E)

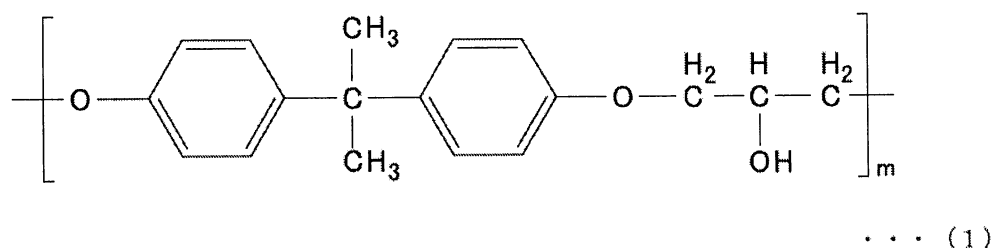
Polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) là polyme có nhóm glycidyl ete trong phân tử.

Polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) tốt hơn nếu không chứa nguyên tử halogen (chẳng hạn như brom). Hơn nữa, polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) tốt hơn nếu không phải là polyme khối.

Ví dụ về polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) bao gồm nhựa epoxy kiểu glycidyl ete thu được bằng phản ứng của hợp chất có nhóm hydroxyl với epichlorhydrin.

Ví dụ về nhựa epoxy kiểu glycidyl ete bao gồm nhựa epoxy kiểu bisphenol; nhựa epoxy kiểu novolac; polyglycidyl ete của rượu polyhydric béo; và polyme chẳng hạn như nhựa epoxy kiểu biphenyl có chuỗi phân tử bao gồm nhóm có công thức (1) được nêu dưới đây nằm trong phân tử (chẳng hạn như nhựa phenoxy chứa nhóm epoxy).

Công thức hóa học 1



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

Ví dụ về nhựa epoxy kiểu bisphenol bao gồm nhựa epoxy kiểu bisphenol A, nhựa epoxy kiểu bisphenol F, nhựa epoxy kiểu bisphenol AD, và epoxy nhựa 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 polyglycidyl ete của rượu polyhydric béo bao gồm alkylen glycol diglycidyl ete (chẳng hạn như etylen glycol diglycidyl ete), polyoxyalkylen glycol diglycidyl ete (chẳng hạn như dietylen glycol diglycidyl ete, polyetylen glycol diglycidyl ete, dipropylen glycol diglycidyl ete, tripropylen glycol diglycidyl ete và polypropylen glycol diglycidyl ete), và glyxerol triglycidyl ete.

Để tăng cường thêm độ bền cơ học của vật phẩm đúc, polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) tốt hơn nếu 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 nhóm glycidyl ete (E) có thể là chất lỏng, bán rắn hoặc rắn ở nhiệt độ bình thường (20°C). Nếu xem xét khả năng gia công và tương tự trong khi trộn và nhào, dạng rắn được ưu tiên hơn.

Một loại polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) có thể được sử dụng một mình, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại có thể được sử dụng.

Khối lượng phân tử trung bình khối của polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) nằm trong khoảng từ 3800 đến 60000, và tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 5500 đến

50000. Nếu khối lượng phân tử trung bình khối của polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) bằng ít nhất là 3800, độ bền va đập của vật phẩm đúc được cải thiện. Nếu khối lượng phân tử trung bình khối của polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) không lớn hơn 60000, khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường và tính chậm cháy của vật phẩm đúc là tốt.

Khối lượng phân tử trung bình khối của polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) có thể được xác định theo phổ khối lượng. Khi sử dụng polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) có bán trên thị trường, giá trị catalô có thể được sử dụng.

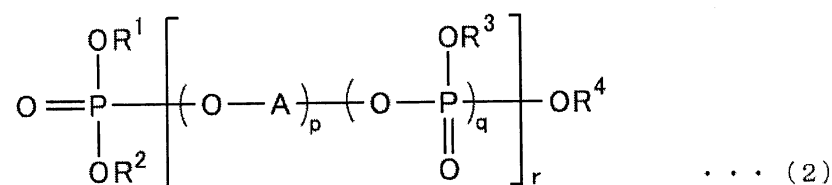
Polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) có thể là nhựa có bán trên thị trường, hoặc có thể sử dụng polyme được sản xuất sử dụng phương pháp sản xuất thông thường.

Ví dụ về sản phẩm có bán trên thị trường của polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) bao gồm xêri jER (nhãn hiệu đã được đăng ký) được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation, xêri Epotohto (nhãn hiệu đã được đăng ký) và xêri Phenotohto (nhãn hiệu đã được đăng ký) được sản xuất bởi Nippon Steel & Sumikin Chemical Co., Ltd., xêri AER (nhãn hiệu đã được đăng ký) được sản xuất bởi Asahi Kasei E-Materia Corporation, và xêri EPICLON (nhãn hiệu đã được đăng ký) được sản xuất bởi DIC Corporation.

Chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F)

Hợp chất thông thường có thể được sử dụng làm chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F), và các ví dụ bao gồm hợp chất có công thức (2) được nêu dưới đây.

Công thức hóa học 2



Trong công thức, mỗi trong số R^1 , R^2 , R^3 và R^4 độc lập là nguyên tử hydro hoặc nhóm hữu cơ hóa trị một, với điều kiện là R^1 , R^2 , R^3 và R^4 không đồng thời đều là nguyên tử hydro, A là nhóm hữu cơ hóa trị (q+1), p là 0 hoặc 1, q là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và r là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 0.

Ví dụ về nhóm hữu cơ hóa trị một bao gồm nhóm alkyl được thế hoặc không được thế, nhóm xycloalkyl được thế hoặc không được thế, và nhóm aryl được thế hoặc không được thế. Trong các trường hợp nhóm alkyl, nhóm xycloalkyl hoặc nhóm aryl được thế, không có giới hạn về số phần tử thế. Ví dụ về các phần tử thế này bao gồm nhóm alkoxy, nhóm alkylthio, nhóm aryloxy và nhóm arylthio. Nhóm hữu cơ được thế có thể là nhóm chứa tổ hợp của hai hoặc nhiều phần tử thế này (chẳng hạn như nhóm arylalkoxyalkyl) hoặc nhóm trong đó các phần tử thế này được liên kết thông qua nguyên tử oxy, nguyên tử nitơ hoặc nguyên tử lưu huỳnh hoặc tương tự (chẳng hạn như nhóm arylsulfonylaryl). Ví dụ cụ thể về nhóm alkyl, nhóm xycloalkyl hoặc nhóm aryl không được thế bao gồm nhóm metyl, nhóm etyl, nhóm butyl, nhóm octyl, nhóm xyclohexyl và nhóm phenyl. Ví dụ cụ thể về nhóm alkyl, nhóm xycloalkyl hoặc nhóm aryl được thế bao gồm nhóm alkoxyalkyl, nhóm arylalkyl, nhóm arylalkoxyalkyl và nhóm alkylphenyl.

Ví dụ về nhóm hữu cơ hóa trị $(q+1)$ bao gồm nhóm chức có cấu trúc trong đó q nguyên tử hydro liên kết với nguyên tử cacbon đã được loại bỏ ra khỏi nhóm hữu cơ hóa trị một nói trên. Vị trí của nguyên tử cacbon từ đó nguyên tử hydro bị loại bỏ là bất kỳ. Ví dụ cụ thể về nhóm hữu cơ hóa trị $(q+1)$ bao gồm nhóm alkylen và nhóm phenylen (được thế).

Ví dụ cụ thể về chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F) 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, resorcinyldiphenyl phosphat, và polyphosphat.

Ví dụ về polyphosphat bao gồm 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).

Polyphosphat có thể thu được, ví dụ, bằng cách ngưng tụ khử hydro diol bất kỳ trong số nhiều diol khác nhau chẳng hạn như phenol đa nhân (ví dụ, bisphenol A) và axit orthophosphoric. Ví dụ cụ thể về diol bao gồm hydroquinon, resorcinol,

diphenylolmetan, diphenyldimetylmetan, dihydroxybiphenyl, p,p'-dihydroxydiphenyl sulfon, và dihydroxynaphtalen.

Trong số các tùy chọn được mô tả ở trên, chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F) tốt hơn nếu là triphenyl phosphat, bisphenol A bis(diphenyl phosphat), phenylenbis(diphenyl phosphat) hoặc phenylenbis(dixylyl phosphat).

Khối lượng phân tử trung bình khối của chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F) tốt hơn nếu là ít nhất 326, tốt hơn nữa nếu lớn hơn 326, và vẫn tốt hơn nữa nếu lớn hơn hoặc bằng 550. Bằng cách sử dụng chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F) có khối lượng phân tử trung bình khối ít nhất là 326, và tốt hơn nếu lớn hơn 326, khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường được cải thiện, và có thể thu được vật phẩm đúc có vẻ bên ngoài xuất sắc.

Về tính chậm cháy của vật phẩm đúc, khối lượng phân tử trung bình khối của chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F) tốt hơn là không lớn hơn 692, tốt hơn nữa nếu không lớn hơn 690, và tốt nhất là nhỏ hơn hoặc bằng 686.

Khối lượng phân tử trung bình khối của chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F) có thể được xác định theo phổ khối lượng. Khi sử dụng chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F) có bán trên thị trường, giá trị catalô có thể được sử dụng.

Chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F) có thể là sản phẩm có bán sẵn trên thị trường, hoặc có thể sử dụng sản phẩm được sản xuất bằng cách dùng phương pháp sản xuất thông thường.

Ví dụ về sản phẩm có bán trên thị trường của chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F) bao gồm xêri FP được sản xuất bởi ADEKA Corporation, xêri Kronitex (nhãn hiệu đã được đăng ký) được sản xuất bởi Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc., xêri Reofos (nhãn hiệu đã được đăng ký) được sản xuất bởi Chemtura Japan Ltd., và xêri CR và xêri PX được sản xuất bởi Daihachi Chemical Industry Co., Ltd.

Phụ liệu làm chậm cháy (H)

Phụ liệu làm chậm cháy (H) là thành phần ngăn chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường khi đốt chảy nhỏ giọt. Ví dụ về phụ liệu làm chậm cháy (H) bao gồm polytetrafloetylen, copolyme có nhóm tetrafloetylen, và polyme gốc silicon.

Các chất làm chậm cháy khác (I)

Chất làm chậm cháy bất kỳ trong số nhiều chất làm chậm cháy thông thường có thể được sử dụng làm chất làm chậm cháy khác (I) ngoài chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F), nhưng chất làm chậm cháy không chứa halogen ngoài chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F) được ưu tiên. Ví dụ về chất làm chậm cháy không chứa halogen bao gồm hợp chất phosphazen, polyeste chứa phospho và chất làm chậm cháy vô cơ (chẳng hạn như phospho đỏ và nhôm hydroxit).

Ví dụ về chất làm chậm cháy gốc phospho đỏ có thể được sử dụng bao gồm vật liệu đã được làm ổn định bằng cách phủ nhựa nhiệt rắn, và vật liệu đã được làm ổn định bằng cách phủ nhựa nhiệt rắn và hydroxit kim loại. Chất làm chậm cháy gốc phospho đỏ dễ cháy nếu được sử dụng một mình, nhưng có thể được tạo hạt màu (master-batched) bằng cách trộn trước với ít nhất một phần thành phần nhựa (C) hoặc nhựa polycacbonat (A).

Các thành phần khác

Ví dụ về các thành phần khác bao gồm các chất biến đổi, chất giải phóng, chất ổn định nhiệt hoặc ánh sáng, chất khử tĩnh điện, chất nhuộm và chất màu khác.

Lượng của mỗi thành phần

Trong chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường, lượng nhựa PET (B) nằm trong khoảng từ 5 đến 20 phần khối lượng, và tốt hơn nếu từ 5 đến 10 phần khối lượng, cho mỗi 100 phần khối lượng của thành phần nhựa (C). Nếu lượng nhựa PET (B) bằng ít nhất là 5 phần khối lượng nhưng không nhiều hơn 20 phần khối lượng, có thể đạt được độ bền va đập rất tốt.

Lượng chất độn vô cơ (D), nằm trong khoảng từ 20 đến 50% khối lượng, và tốt hơn nếu từ 30 đến 45% khối lượng, so với 100% khối lượng của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường. Nếu lượng chất độn vô cơ (D) bằng ít nhất là 20% khối lượng, độ cứng và tương tự của vật phẩm đúc được cải thiện. Nếu lượng chất độn vô cơ (D) không lớn hơn 50% khối lượng, khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường được cải thiện.

Lượng polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) nằm trong khoảng từ 1 đến 10 phần khối lượng, và tốt hơn nếu từ 3 đến 8 phần khối lượng, cho mỗi 100 phần khối lượng của thành phần nhựa (C). Nếu lượng polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) bằng ít nhất

là 1 phần khối lượng, độ bền va đập của vật phẩm đúc cải thiện. Nếu lượng polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) không lớn hơn 10 phần khối lượng, khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường và tính chậm cháy của vật phẩm đúc cải thiện.

Do đó, trong chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế, tốt hơn nếu lượng nhựa PET (B) nằm trong khoảng từ 5 đến 10 phần khối lượng cho mỗi 100 phần khối lượng của thành phần nhựa (C), lượng chất độn vô cơ (D) nằm trong khoảng từ 30 đến 45% khối lượng so với 100% khối lượng của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường, và lượng polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) nằm trong khoảng từ 3 đến 8 phần khối lượng cho mỗi 100 phần khối lượng của thành phần nhựa (C).

Lượng chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F) thông thường nằm trong khoảng từ 0 đến 25 phần khối lượng, tốt hơn nếu từ 1 đến 25 phần khối lượng, và vẫn tốt hơn nữa nếu từ 1 đến 23 phần khối lượng, cho mỗi 100 phần khối lượng của thành phần nhựa (C). Nếu lượng chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F) không lớn hơn 25 phần khối lượng, độ bền va đập và chịu nhiệt của vật phẩm đúc được cải thiện. Nếu lượng chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F) bằng ít nhất là 1 phần khối lượng, tính chậm cháy của vật phẩm đúc và khả năng đúc có thể được cải thiện hơn.

Khi chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường chứa polytetrafloetylen hoặc copolyme có nhóm tetrafloetylen làm phụ liệu làm chậm cháy (H), về mặt hình thức bề mặt bên ngoài của vật phẩm đúc, lượng phụ liệu làm chậm cháy (H) tốt hơn nếu không lớn hơn 1 phần khối lượng cho mỗi 100 phần khối lượng của thành phần nhựa (C). Không có giới hạn cụ thể về giới hạn dưới, nhưng để đảm bảo tác dụng thỏa đáng do phụ liệu làm chậm cháy (H), lượng này tốt hơn nếu bằng ít nhất là 0,1 phần khối lượng cho mỗi 100 phần khối lượng của thành phần nhựa (C).

Do đó, trong chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế, lượng polytetrafloetylen hoặc copolyme có nhóm tetrafloetylen tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0 đến 1 phần khối lượng, và tốt hơn nữa nếu từ 0,1 đến 1 phần khối lượng, cho mỗi 100 phần khối lượng của thành phần nhựa (C).

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 (C) (nhựa polycacbonat (A), và copolyme ghép (G) khi cần),

nhựa PET tái chế và/hoặc tái ép viên (B), chất độn vô cơ (D), polyme chứa nhóm glycidyl ete (E), và nếu cần, chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F), phụ liệu làm chậm cháy (H), chất làm chậm cháy khác (I) ngoài chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F), và thành phần khác bất kỳ. Đặc biệt, chế phẩm có thể thu được bằng cách trộn mỗi trong các thành phần sử dụng thiết bị trộn (ví dụ, máy trộn Henschel, máy trộn thùng quay hoặc máy trộn Nauta). Hơn nữa, việc nhào trộn có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị nhào trộn (ví dụ, máy đùn một trục vít, máy đùn trục vít kép, máy trộn hoặc nhào trộn đồng thời Banbury).

Hoạt động và tác dụng

Vì chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế được mô tả ở trên chứa thành phần nhựa (C), nhựa PET tái chế và/hoặc tái ép viên (B), chất độn vô cơ (D), polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) có khối lượng phân tử trung bình khối cụ thể, và chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F) ở tỷ lệ cụ thể, chế phẩm có khả năng đúc thuận lợi, và độ cứng, độ bền va đập, độ bền cơ học, khả năng chịu nhiệt hoặc tính chậm cháy của vật phẩm đúc thu được có thể được cải thiện. Vật phẩm đúc có độ cứng, độ bền va đập, độ bền cơ học, chịu nhiệt và tính chậm cháy đều rất tốt có thể thu được.

Hơn nữa, vì khả năng đúc là tốt, khuyết điểm về bề ngoài chẳng hạn như vết bạc ít có khả năng xảy ra trên vật phẩm đúc thu được.

Một vật phẩm đúc (Ma1) được tạo thành từ chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế có môđun uốn tốt hơn nếu là 5900 MPa hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa nếu từ 6600 đến 15800 MPa. Nếu môđun uốn ít nhất là lớn bằng giới hạn dưới nêu trên, độ cứng được cải thiện một cách thỏa đáng, trong khi nếu môđun uốn không lớn hơn giới hạn trên, sự cân bằng giữa các tính chất là tốt.

Vật phẩm đúc (Ma1) là mẫu thử nghiệm được mô tả trong ISO 178:2013 thu được bằng cách đúc phun chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế, và "môđun uốn" là giá trị thu được bằng cách đo vật phẩm đúc (Ma1) theo ISO 178:2013.

Một vật phẩm đúc khác (Ma2) được tạo thành từ chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế có độ bền va đập Charpy tốt hơn nếu là 16 kJ/m² hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa nếu từ 17 đến 29 kJ/m². Nếu độ bền va đập Charpy ít nhất là lớn bằng giới

hạn dưới nêu trên, độ bền va đập được cải thiện một cách thỏa đáng, mặc dù nếu độ bền va đập Charpy không lớn hơn giới hạn trên, sự cân bằng với các đặc tính khác là tốt.

Vật phẩm đúc (Ma2) là mẫu thử nghiệm được mô tả trong ISO 179-1:2013 thu được bằng cách đúc phun chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế, và "độ bền va đập Charpy" là giá trị thu được bằng cách đo vật phẩm đúc (Ma2) theo ISO 179-1:2013.

Độ bền uốn của vật phẩm đúc (Ma1) được tạo thành từ chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế tốt hơn nếu là 137 MPa hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa nếu từ 150 đến 249 MPa. Nếu độ bền uốn ít nhất là lớn bằng giới hạn dưới nêu trên, độ bền cơ học lớn một cách thỏa đáng, trong khi nếu độ bền uốn không lớn hơn giới hạn trên, sự cân bằng với các đặc tính khác là tốt.

"Độ bền uốn" là giá trị thu được bằng cách đo vật phẩm đúc (Ma1) được mô tả ở trên theo ISO 178:2013.

Một vật phẩm đúc khác (Ma3) được tạo thành từ chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế có nhiệt độ biến dạng tốt hơn nếu là 87°C hoặc cao hơn, và tốt hơn nữa nếu từ 93 đến 130°C. Nếu nhiệt độ biến dạng ít nhất là cao bằng giới hạn dưới nêu trên, khả năng chịu nhiệt tốt một cách thỏa đáng, trong khi nếu nhiệt độ biến dạng không cao hơn giới hạn trên, sự cân bằng với các đặc tính khác là tốt.

Vật phẩm đúc (Ma3) là mẫu thử nghiệm được mô tả trong ISO 75-2:2013 thu được bằng cách đúc phun chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế, và "nhiệt độ biến dạng" là giá trị thu được bằng cách đo vật phẩm đúc (Ma3) bằng phương pháp theo chiều dẹt ở tải trọng 1,80 MPa theo ISO 75-2:2013.

Vật phẩm đúc khác (Ma4) được tạo thành từ chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế có tính chậm cháy tốt hơn nếu là V-1 hoặc cao hơn.

Vật phẩm đúc (Ma4) là mẫu thử nghiệm có chiều rộng là 12,7mm, chiều dài là 127mm và độ dày 0,2mm thu được bằng cách đúc phun chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế, và "tính chậm cháy" được đánh giá bằng cách cho vật phẩm đúc (Ma4) đi qua quy trình được mô tả trong phần ví dụ, theo UL94.

Vật phẩm đúc

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

Ví dụ về phương pháp được sử dụng để đúc chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường bao gồm phương pháp đúc phun (bao gồm đúc lồng màng và kính), phương pháp đúc nén phun, phương pháp ép đùn, phương pháp đúc thổi, phương pháp đúc chân không, phương pháp đúc nén khí, phương pháp đúc cán và phương pháp đúc phồng. Trong số chúng, để có thể mang lại khả năng sản xuất hàng loạt tốt và làm cho vật phẩm đúc thu được có độ chính xác về kích thước cao, phương pháp đúc phun và phương pháp đúc nén phun được ưu tiên.

Được tạo thành bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế, vật phẩm đúc theo sáng chế thể hiện mức độ cao về độ cứng, độ bền va đập, độ bền cơ học, khả năng chịu nhiệt và tính chậm cháy. Hơn nữa, về bên ngoài cũng hấp dẫn.

Vật phẩm đúc theo sáng chế có thể được sử dụng trong vỏ của máy tính cá nhân (bao gồm máy tính xách tay (notebook) và máy tính bảng (tablet)), máy chiếu (bao gồm máy chiếu tinh thể lỏng), ti vi, máy in, máy fax, máy photocopy, thiết bị nghe, máy chơi trò chơi, máy ảnh (bao gồm máy quay phim và máy ảnh kỹ thuật số), thiết bị video, nhạc cụ, thiết bị di động (chẳng hạn như thiết bị điện tử (electronic organizer) và thiết bị đầu cuối thông tin di động (portable information terminals, PDA)), thiết bị ánh sáng và thiết bị thông tin liên lạc (bao gồm điện thoại (chẳng hạn như điện thoại di động và điện thoại thông minh)), và cả trong dụng cụ cá nhân, thiết bị chơi (chẳng hạn như Pachinko), sản phẩm xe cộ, sản phẩm nội thất, sản phẩm vệ sinh, và sản phẩm xây dựng và sản phẩm tương tự. Trong nhiều ứng dụng, để có thể áp dụng tốt nhất hiệu quả của sáng chế, vật phẩm đúc đặc biệt thích hợp để sùng dụng trong vỏ thiết bị di động (chẳng hạn như notebook và máy tính bảng, và điện thoại thông minh và tương tự).

Ví dụ thực hiện sáng chế

Một loạt các ví dụ được mô tả ở dưới đây. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ này theo cách bất kỳ.

Trong phần mô tả dưới đây, trừ khi có chỉ định khác, đơn vị "phần" và "%" có nghĩa lần lượt là "phần khối lượng" và "% khối lượng".

Phương pháp được sử dụng trong một số phép đo và đánh giá và các thành phần khác được sử dụng, được mô tả ở dưới đây.

Phương pháp đo, phương pháp đánh giá

Phần tan trong axeton

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

Độ bền va đập Charpy

Độ bền va đập Charpy được đo theo ISO 179-1:2013.

Độ bền uốn và môđun uốn

Độ bền uốn và môđun uốn được đo theo ISO 178:2013. Độ bền uốn là thông số chỉ thị của độ bền cơ học của vật phẩm đúc, và môđun uốn là thông số chỉ thị của độ cứng của vật phẩm đúc.

Khả năng chịu nhiệt

Nhiệt độ biến dạng được đo bằng phương pháp theo chiều dẹt (flatwise method) ở tải trọng 1,80 MPa theo ISO 75-2:2013.

Khả năng đúc

Vỏ màn hình tinh thể lỏng (độ dày: 1mm) cho notebook kích thước A4 được đúc. Khả năng đúc được đánh giá dựa trên cơ sở sự có mặt hoặc không có mặt các vạch ngăn (phần không điền kín) trong khi đúc, và sự có mặt hoặc không có mặt các dấu vết co, vết bạc hoặc vết cháy khí.

S: không có vạch ngăn, dấu vết co hoặc vết cháy khí

A: dấu vết co quan sát thấy trên một số vật

B: thấy vạch ngắn, vết cháy khí hoặc vết bạc

Tính chậm cháy

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường được đúc bằng đúc phun để thu được mẫu thử (chiều rộng: 12,7 mm, chiều dài: 127 mm, độ dày: 2,0 mm), và tính chậm cháy được đánh giá theo UL94 sử dụng phương pháp được mô tả dưới đây.

Ngọn lửa từ buồng đốt được cho tiếp xúc với đầu cuối dưới của mẫu thử được kẹp theo chiều dọc trong 10 phút, và ngọn lửa buồng đốt sau đó được đưa ra khỏi mẫu thử. Khi ngọn lửa này được dập tắt, ngọn lửa buồng đốt lại một lần nữa được đưa đến tiếp xúc với mẫu thử, và lặp lại việc này. Sau đó, căn cứ vào thời gian cháy hoàn toàn (afterflame time) sau khi hoàn tất việc tiếp xúc lửa lần đầu tiên, tổng thời gian cháy hoàn toàn và thời gian phát sáng hoàn toàn (afterglow time) sau lần tiếp xúc ngọn lửa lần thứ hai, và sự có mặt hoặc không có mặt của giọt đốt cháy, đánh giá được thực hiện xem liệu mẫu thử có phải là tương đương của tiêu chuẩn V-1 trong UL94 hay không, và tính chậm cháy được đánh giá dựa vào các tiêu chuẩn đánh giá sau. Tiêu chuẩn V-1 cho thấy rằng "thời gian cháy hoàn toàn lần đầu vượt quá 10 giây nhưng không lâu hơn 30 giây, tổng thời gian cháy hoàn toàn và thời gian phát sáng hoàn toàn lần thứ hai vượt quá 30 giây nhưng không lâu hơn 60 giây, và không có giọt đốt cháy rơi xuống."

A: mẫu thử có tính chậm cháy ở mức V-1

B: mẫu thử không có tính chậm cháy ở mức V-1

Các thành phần

Nhựa polycarbonat (A)

NOVAREX 7021PJ (khối lượng phân tử trung bình độ nhớt: 18800) được sản xuất bởi Mitsubishi Engineering-Plastics Corporation được dùng làm nhựa polycarbonat (A-1).

Sản xuất copolyme ghép (G-1)

Nhựa mũ copolyme gồm 85% nhóm n-butyl acrylat và 15% nhóm axit metacrylic và có kích thước hạt trung bình là 0,08 μm (tương đương với phần rắn là 2 phần) được thêm trong khi khuấy vào nhựa mũ polybutadien có nồng độ phần rắn là

35% và kích thước hạt trung bình là 0,08 μm (tương đương với phần rắn là 100 phần). Tiếp tục khuấy trong 30 phút, sau đó thu được nhựa mủ copolyme giống cao su gốc butadien được mở rộng (G1-1) có kích thước hạt trung bình là 0,28 μm .

Do đó, nhựa mủ copolyme giống cao su gốc butadien được mở rộng (G1-1) được đặt vào bình phản ứng, và thêm 100 phần nước cất, 4 phần chất nhũ hóa nhựa thông, 0,4 phần Demol N (sản phẩm ngưng axit naphthalensulfonic-formalin, được sản xuất bởi Kao Corporation), 0,04 phần natri hydroxit, và 0,7 phần dextroza vào. Nhiệt độ sau đó được tăng lên trong điều kiện khuấy liên tục, và khi nhiệt độ bên trong đạt 60°C, bổ sung 0,1 phần sắt(II) sulfat, 0,4 phần natri pyrophosphat và 0,06 phần natri dithionit. Sau đó, hỗn hợp chứa thành phần được liệt kê dưới đây được bổ sung liên tục theo cách thêm nhỏ giọt trong khoảng thời gian 90 phút, điều kiện phản ứng được duy trì trong 1 giờ, và hỗn hợp phản ứng sau đó được làm mát để thu được nhựa mủ copolyme ghép (G-1).

acrylonitril: 30 phần

styren: 70 phần

cumen hydroperoxit: 0,4 phần

tert-dodecylmercaptan: 1 phần

Nhựa mủ copolyme ghép (G-1) được làm đông tụ bằng axit sulfuric loãng, rửa, lọc và làm khô để thu được bột khô của copolyme ghép (G-1).

Phần tan trong axeton của copolyme ghép (G-1) là 27%. Ngoài ra, độ nhớt giảm của phần tan trong axeton là 0,3 dL/g.

Sản xuất copolyme ghép (G-2)

Cho vật liệu thô vào bình phản ứng ở tỷ lệ được nêu dưới đây, và bước polyme hóa được thực hiện bằng cách khuấy hỗn hợp trong môi trường khí nitơ ở 50°C trong 4 giờ, sau đó thu được nhựa mủ polyme giống cao su (G1-2).

n-butyl acrylat: 98 phần

1,3-butylen glycol dimetacrylat: 1 phần

allyl metacrylat: 1 phần

natri dioctyl sulfosuxinat: 2,0 phần

nước khử ion: 300 phần

kali persulfat: 0,3 phần

dinatri phosphat dodecahydrat: 0,5 phần

natri hydro phosphat dodecahydrat: 0,3 phần

Do đó, nhựa mủ polyme giống cao su (G1-2) thu được (tương đương với phần cứng là 100 phần) được đặt vào trong bình phản ứng riêng và được pha loãng bằng cách bổ sung 280 phần nước trao đổi ion, và nhiệt độ sau đó được tăng lên 70°C.

Trong chế phẩm riêng, 0,7 phần benzoyl peroxit được hòa tan trong 100 phần monome hỗn hợp gồm acrylonitril/styren = 29/71 (tỷ lệ khối lượng), và sau đó thể nitơ, hỗn hợp monome được cho vào bình phản ứng chứa mủ polyme giống cao su (G1-2) được nói đến ở trên ở tốc độ 30 phần/giờ sử dụng bơm tốc độ không đổi. Sau khi thêm tất cả hỗn hợp monome, nhiệt độ trong bình phản ứng được tăng lên 80°C, và tiếp tục khuấy thêm 30 phút, do đó thu được nhựa mủ copolyme ghép (G-2). Tỷ lệ polyme hóa là 99%.

Nhựa mủ copolyme ghép (G-2) được thêm trong khi khuấy vào bình đông tụ chứa thể tích của dung dịch nước 0,15% (90°C) của nhôm clorua ($\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) tương đương với ba lần thể tích của tất cả nhựa mủ, nhờ đó làm đông tụ nhựa mủ. Sau khi bổ sung tất cả nhựa mủ, nhiệt độ bên trong bình đông tụ được tăng đến 93°C, và hỗn hợp được để yên ở nhiệt độ này trong 5 phút. Sau khi làm lạnh, hỗn hợp được loại nước bằng cách ly tâm, và sau đó rửa chất rắn và làm khô, thu được bột khô copolyme ghép (G-2).

Phần tan trong axeton của copolyme ghép (G-2) là 21%. Ngoài ra, độ nhớt giảm của phần tan trong axeton là 0,70 dL/g.

Sản xuất copolyme ghép (G-3)

Copolyme ghép (G-3) sử dụng cao su hỗn hợp của polybutadien/poly(butyl acrylat) làm polyme giống cao su (G1-3) được chuẩn bị sử dụng phương pháp được mô tả dưới đây.

Nhựa mủ copolyme chứa 82% nhóm n-butyl acrylat và 18% nhóm axit metacrylic và có kích thước hạt trung bình là 0,10 μm (tương đương với phần rắn là 0,4 phần) được thêm trong khi khuấy vào nhựa mủ polybutadien có nồng độ phần rắn là 35% và kích thước hạt trung bình là 0,08 μm (tương đương với phần rắn là 20

phần). Tiếp tục khuấy thêm 30 phút, sau đó thu được nhựa mủ cao su gốc dien được mở rộng có kích thước hạt trung bình là 0,36 μm .

Do đó nhựa mủ cao su gốc dien được mở rộng (tương đương với phần rắn là 20 phần) được đặt trong bình phản ứng, 1 phần muối kali của axit colophan không cân xứng, 150 phần nước trao đổi ion, và hỗn hợp monome của chế phẩm được liệt kê dưới đây được bổ sung, và thể nitơ sau đó, nhiệt độ bên trong được tăng lên 50°C.

n-butyl acrylat: 80 phần

allyl metacrylat: 0,32 phần

etylen glycol dimetacrylat: 0,16 phần

Sau đó, dung dịch được điều 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 cho vào bình phản ứng và cho phản ứng. Nhiệt độ bên trong khi hoàn thành phản ứng là 75°C. Nhiệt độ sau đó được tăng lên 80°C và phản ứng được tiếp tục thêm 1 giờ, do đó thu được nhựa mủ polyme giống cao su (G1-3) gồm cao su hỗn hợp của cao su gốc dien được mở rộng và cao su gốc poly(butyl acrylat). Tỷ lệ polyme hóa là 98,8%.

Nhựa mủ polyme giống cao su (G1-3) (tương đương với phần rắn là 50 phần) được đặt trong bình phản ứng và được pha loãng bằng cách bổ sung 140 phần nước trao đổi ion, và nhiệt độ sau đó được tăng lên 70°C.

Trong chế phẩm riêng, 0,35 phần benzoyl peroxit được hòa tan trong 50 phần hỗn hợp monome gồm acrylonitril/styren = 29/71 (tỷ lệ khối lượng), và sau đó thể nitơ, hỗn hợp monome được cho vào bình phản ứng chứa nhựa mủ polyme giống cao su (G1-3) nêu trên ở tốc độ 15 phần/giờ sử dụng bơm tốc độ không đổi. Sau khi thêm tất cả hỗn hợp monome, nhiệt độ bên trong bình phản ứng được tăng lên 80°C, và tiếp tục khuấy thêm 30 phút, do đó thu được nhựa mủ copolyme ghép (G-3). Tỷ lệ polyme hóa là 99%.

Nhựa mủ copolyme ghép (G-3) được thêm trong khi khuấy vào bình đông tụ chứa thể tích dung dịch nước của axit sulfuric 0,5% (90°C) tương đương với ba lần thể tích của tất cả nhựa mủ, nhờ đó đông tụ mủ. Sau khi bổ sung tất cả nhựa mủ, nhiệt độ bên trong bình đông tụ được tăng đến 93°C, và hỗn hợp được để yên ở nhiệt độ này

trong 5 phút. Sau khi làm lạnh, hỗn hợp được loại nước bằng cách ly tâm, và sau đó rửa chất rắn và làm khô, thu được bột khô copolyme ghép (G-3).

Phần tan trong axeton của copolyme ghép (G-3) là 20%. Ngoài ra, độ nhớt giảm của phần tan trong axeton là 0,7 dL/g.

Nhựa PET (B)

PET-NPR được sản xuất bởi Yamaichi Co., Ltd. được dùng làm nhựa PET tái chế (B-1).

Vật liệu được sản xuất bằng cách tái ép viên GM502S (được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation) ở 260°C sử dụng máy đùn trực kép được dùng làm nhựa PET tái ép viên (B-2).

GM502S được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation được dùng làm nhựa PET (B-3) chưa từng được tái chế hoặc tái ép viên.

Chất độn vô cơ (D)

Sợi cacbon chặt nhỏ (TR06U được sản xuất bởi Mitsubishi Rayon Co., Ltd., chất xử lý bề mặt: polyuretan) được sử dụng làm chất độn vô cơ (D-1).

Sợi cacbon chặt nhỏ (CSG 3PA-820 được sản xuất bởi Nitto Boseki Co., Ltd., chất xử lý bề mặt: polyuretan, tỷ lệ trực chính/trực phụ: 4) được dùng làm chất độn vô cơ (D-2).

Sợi cacbon chặt nhỏ (CSH 3PA-870 được sản xuất bởi Nitto Boseki Co., Ltd., chất xử lý bề mặt: polyuretan, tỷ lệ trực chính/trực phụ: 2) được dùng làm chất độn vô cơ (D-3).

Sợi cacbon chặt nhỏ (CSH 3PA-850 được sản xuất bởi Nitto Boseki Co., Ltd., chất xử lý bề mặt: nhựa epoxy, tỷ lệ trực chính/trực phụ: 2) được dùng làm chất độn vô cơ (D-4).

Sợi cacbon chặt nhỏ (CS3PE-455 được sản xuất bởi Nitto Boseki Co., Ltd., chất xử lý bề mặt: polyuretan, tỷ lệ trực chính/trực phụ: 1) được dùng làm chất độn vô cơ (D-5).

Polyme chứa nhóm glycidyl ete (E)

Nhựa phenoxy chứa nhóm epoxy (jER4250 được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation, khối lượng phân tử trung bình khối: 60000) được dùng làm polyme chứa nhóm glycidyl ete (E-1).

Nhựa phenoxy chứa nhóm epoxy (jER1256 được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation, khối lượng phân tử trung bình khối: 50000) được dùng làm polyme chứa nhóm glycidyl ete (E-2).

Nhựa epoxy kiểu bisphenol A (jER1010 được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation, khối lượng phân tử trung bình khối: 5500) được dùng làm polyme chứa nhóm glycidyl ete (E-3).

Nhựa epoxy kiểu bisphenol A (jER1009 được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation, khối lượng phân tử trung bình khối: 3800) được dùng làm polyme chứa nhóm glycidyl ete (E-4).

Nhựa epoxy kiểu bisphenol A (jER1004 được sản xuất bởi Mitsubishi Chemical Corporation, khối lượng phân tử trung bình khối: 1650) được dùng làm polyme chứa nhóm glycidyl ete (E-5).

Polyme chứa nhóm glycidyl ete (E-6) được sản xuất sử dụng phương pháp được mô tả ở dưới đây.

Bình tam giác 500 mL được lắp máy khuấy, nhiệt kế, cổng vào khí nitơ và bình ngưng, cho vào bình này 82,42 phần nhựa epoxy kiểu bisphenol A (trọng lượng tương đương epoxy: 467 g/đương lượng), 6,3 phần nhựa epoxy lỏng loại bisphenol A (trọng lượng tương đương 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 được sản xuất bởi Japan U-pica Co., Ltd., trị số axit: 30 KOHmg/g) và 30 phần xylen, và nhiệt độ sau đó được tăng bằng cách gia nhiệt trong môi trường khí nitơ.

Khi nhiệt độ bên trong của hệ thống phản ứng đạt 80°C, bổ sung 0,18 phần dung dịch nước 5% của lithi clorua, và nhiệt độ sau đó được tăng thêm. Khi nhiệt độ bên trong của hệ thống phản ứng đạt 130°C, áp suất bên trong hệ thống phản ứng giảm, và xylen và nước được chiết ra khỏi hệ thống. Tiếp tục phản ứng và nhiệt độ phản ứng được duy trì ở 160°C, và sau 1 giờ, nitơ được đưa vào hệ thống phản ứng để phục hồi áp suất bên trong của hệ thống phản ứng về áp suất bình thường. Bảy giờ sau

khi nhiệt độ phản ứng lần đầu đạt 160°C, 20,25 phần nhựa epoxy kiểu bisphenol A phân tử lượng cao (trọng lượng tương đương epoxy: 2700 g/đương lượng) được thêm vào, và sau khi khuấy 1 giờ, 100 phần nhựa polyeste (GV-730 được sản xuất bởi Japan U-pica Co., Ltd., trị số axit: 3 KOHmg/g) được thêm vào, và phản ứng được tiếp tục ở 180°C trong 10 giờ, do đó thu được nhựa epoxy phân tử lượng cao. Khi nhựa epoxy phân tử lượng cao thu được được chuẩn bị để đo phân tử lượng bằng GPC, đã có nỗ lực để hòa tan 0,1g mẫu nhựa trong 10mL tetrahydrofuran, nhưng khoảng 0,05g là không tan. Sau khi lọc qua giấy lọc 5C, nước lọc được đo phân tử lượng bằng GPC, và đạt được khối lượng phân tử trung bình khối là 70200.

Chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F)

Bisphenol A bis(diphenyl phosphat) (BAPP, được sản xuất bởi Ajinomoto Fine-Techno Co., Inc., khối lượng phân tử trung bình khối: 692 (giá trị catalô)) được dùng làm chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F-1).

Phenylenbis(dixylyl phosphat) (PX-200, được sản xuất bởi Daihachi Chemical Industry Co., Ltd., khối lượng phân tử trung bình khối: 686 (giá trị catalô)) được dùng làm chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F-2).

Phenylenbis(diphenyl phosphat) (CR-733S, được sản xuất bởi Daihachi Chemical Industry Co., Ltd., khối lượng phân tử trung bình khối: 574 (giá trị catalô)) được dùng làm chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F-3).

Triphenyl phosphat (TPP, được sản xuất bởi Daihachi Chemical Industry Co., Ltd., khối lượng phân tử trung bình khối: 326 (giá trị catalô)) được dùng làm chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F-4).

Phụ liệu làm chậm cháy (H)

Polytetrafluetylen (PTFE) được dùng làm phụ liệu làm chậm cháy (H-1).

Ví dụ 1 đến 28, Ví dụ so sánh 1 đến 8

Các thành phần được mô tả ở trên được trộn ở tỷ lệ nêu trong Bảng 1 đến 5, và được nhào sử dụng máy đùn vít kép, thu được hạt nhỏ của loạt chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường. Các hạt này được làm khô ở 100°C trong 3 giờ, và sau đó đánh giá khả năng đúc bằng đúc phun. Hơn nữa, độ bền va đập Charpy, độ bền uốn, môđun

uốn, khả năng chịu nhiệt và tính chậm cháy được đo cho mỗi vật phẩm đúc thu được. Kết quả đánh giá được nêu trong Bảng 1 đến 5.

Bảng 1

				Ví dụ						
				1	2	3	4	5	6	7
C	A	A-1	%	80	100	95	95	95	95	95
	G	G-1	%	–	–	–	–	–	–	–
		G-2	%	20	–	5	5	5	5	5
		G-3	%	–	–	–	–	–	–	–
B-1			phần	10	10	10	10	10	10	10
B-2			phần	–	–	–	–	–	–	–
D-1			phần	–	–	35,5	–	–	–	–
D-2			phần	35,5	116,0	–	35,5	60,8	141,8	–
D-3			phần	–	–	–	–	–	–	116,0
D-4			phần	–	–	–	–	–	–	–
D-5			phần	–	–	–	–	–	–	–
E-1 (Mw: 60000)			phần	–	–	–	–	–	–	–
E-2 (Mw: 50000)			phần	8	8	8	8	8	8	8
E-3 (Mw: 5500)			phần	–	–	–	–	–	–	–
E-4 (Mw: 3800)			phần	–	–	–	–	–	–	–
F-1 (Mw: 692)			phần	–	–	–	–	–	–	–
F-2 (Mw: 686)			phần	23	23	23	23	23	23	23
F-3 (Mw: 574)			phần	–	–	–	–	–	–	–
F-4 (Mw: 326)			phần	–	–	–	–	–	–	–
H-1			phần	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Tỷ lệ D			%	20	45	20	20	30	50	45
Độ bền va đập Charpy			kJ/m ²	23	22	17	17	20	23	20
Độ bền uốn			MPa	137	249	220	151	199	245	219
Môđun uốn			MPa	5900	15800	13600	6600	10500	15100	13700
Khả năng chịu nhiệt			°C	87	101	93	93	97	99	99
Khả năng đúc			–	S	S	S	S	S	A	S
Tính chậm cháy			–	A	A	A	A	A	A	A

Bảng 2

				Ví dụ						
				8	9	10	11	12	13	14
C	A	A-1	%	95	95	95	95	95	95	95
	G	G-1	%	—	—	5	—	—	—	—
		G-2	%	5	5	—	5	—	5	5
		G-3	%	—	—	—	—	5	—	—
B-1			phần	10	10	10	10	10	5	20
B-2			phần	—	—	—	—	—	—	—
D-1			phần	—	—	—	—	—	—	—
D-2			phần	—	—	116,0	116,0	116,0	111,9	124,2
D-3			phần	—	—	—	—	—	—	—
D-4			phần	116,0	—	—	—	—	—	—
D-5			phần	—	116,0	—	—	—	—	—
E-1 (Mw: 60000)			phần	—	—	—	—	—	—	—
E-2 (Mw: 50000)			phần	8	8	8	8	8	8	8
E-3 (Mw: 5500)			phần	—	—	—	—	—	—	—
E-4 (Mw: 3800)			phần	—	—	—	—	—	—	—
F-1 (Mw: 692)			phần	—	—	—	—	—	—	—
F-2 (Mw: 686)			phần	23	23	23	23	23	23	23
F-3 (Mw: 574)			phần	—	—	—	—	—	—	—
F-4 (Mw: 326)			phần	—	—	—	—	—	—	—
H-1			phần	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Tỷ lệ D			%	45	45	45	45	45	45	45
Độ bền va đập Charpy			kJ/m ²	18	16	24	24	24	18	22
Độ bền uốn			MPa	197	183	225	230	235	224	247
Môđun uốn			MPa	13500	13200	14100	14000	14000	13600	15200
Khả năng chịu nhiệt			°C	99	98	99	99	99	98	99
Khả năng đúc			—	S	S	S	S	S	S	A
Tính chậm cháy			—	A	A	A	A	A	A	A

Bảng 3

				Ví dụ						
				15	16	17	18	19	20	21
C	A	A-1	%	95	95	95	95	95	95	95
	G	G-1	%	—	—	—	—	—	—	—
		G-2	%	5	5	5	5	5	5	5
		G-3	%	—	—	—	—	—	—	—
B-1			phần	—	10	10	10	10	10	10
B-2			phần	10	—	—	—	—	—	—
D-1			phần	—	—	—	—	—	—	—
D-2			phần	116,0	110,3	111,9	117,7	97,2	98,0	99,7
D-3			phần	—	—	—	—	—	—	—
D-4			phần	—	—	—	—	—	—	—
D-5			phần	—	—	—	—	—	—	—
E-1 (Mw: 60000)			phần	—	—	—	—	—	—	—
E-2 (Mw: 50000)			phần	8	1	3	10	8	8	8
E-3 (Mw: 5500)			phần	—	—	—	—	—	—	—
E-4 (Mw: 3800)			phần	—	—	—	—	—	—	—
F-1 (Mw: 692)			phần	—	—	—	—	—	—	—
F-2 (Mw: 686)			phần	23	23	23	23	—	1	3
F-3 (Mw: 574)			phần	—	—	—	—	—	—	—
F-4 (Mw: 326)			phần	—	—	—	—	—	—	—
H-1			phần	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Tỷ lệ D			%	45	45	45	45	45	45	45
Độ bền va đập Charpy			kJ/m ²	23	16	18	24	29	28	27
Độ bền uốn			MPa	231	151	158	232	150	152	156
Môđun uốn			MPa	14000	13600	13700	14100	10000	10100	10300
Khả năng chịu nhiệt			°C	98	99	99	100	130	129	126
Khả năng đúc			—	S	S	S	A	A	S	S
Tính chậm cháy			—	A	A	A	A	A	A	A

Bảng 4

				Ví dụ						
				22	23	24	25	26	27	28
C	A	A-1	%	95	95	95	95	95	95	95
	G	G-1	%	—	—	—	—	—	—	—
		G-2	%	5	5	5	5	5	5	5
		G-3	%	—	—	—	—	—	—	—
B-1			phần	10	10	10	10	10	10	10
B-2			phần	—	—	—	—	—	—	—
D-1			phần	—	—	—	—	—	—	—
D-2			phần	117,7	116,0	116,0	116,0	116,0	116,0	116,0
D-3			phần	—	—	—	—	—	—	—
D-4			phần	—	—	—	—	—	—	—
D-5			phần	—	—	—	—	—	—	—
E-1 (Mw: 60000)			phần	—	—	—	—	8	—	—
E-2 (Mw: 50000)			phần	8	8	8	8	—	—	—
E-3 (Mw: 5500)			phần	—	—	—	—	—	8	—
E-4 (Mw: 3800)			phần	—	—	—	—	—	—	8
F-1 (Mw: 692)			phần	—	23	—	—	—	—	—
F-2 (Mw: 686)			phần	25	—	—	—	23	23	23
F-3 (Mw: 574)			phần	—	—	23	—	—	—	—
F-4 (Mw: 326)			phần	—	—	—	23	—	—	—
H-1			phần	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Tỷ lệ D			%	45	45	45	45	45	45	45
Độ bền va đập Charpy			kJ/m ²	23	23	24	24	24	24	24
Độ bền uốn			MPa	232	230	232	233	240	237	237
Môđun uốn			MPa	14200	13800	13800	13800	13900	13800	13800
Khả năng chịu nhiệt			°C	97	99	98	96	99	99	99
Khả năng đúc			—	S	S	S	A	S	S	S
Tính chậm cháy			—	A	A	A	A	A	A	A

Bảng 5

				Ví dụ so sánh							
				1	2	3	4	5	6	7	8
C	A	A-1	%	75	100	95	95	95	95	95	95
	G	G-1	%	—	—	—	—	—	—	—	—
		G-2	%	25	—	5	5	5	5	5	5
		G-3	%	—	—	—	—	—	—	—	—
B-1			phần	10	10	10	—	10	10	10	10
B-2			phần	—	—	—	—	—	—	—	—
B-3			phần	—	—	—	10	—	—	—	—
D-1			phần	—	—	—	—	—	—	—	—
D-2			phần	—	173,3	109,5	116,0	125,8	121,7	116,0	116,0
D-3			phần	—	—	—	—	—	—	—	—
D-4			phần	—	—	—	—	—	—	—	—
D-5			phần	35,5	—	—	—	—	—	—	—
E-1 (Mw: 60000)			phần	—	—	—	—	—	—	—	12
E-2 (Mw: 50000)			phần	8	8	—	8	—	8	—	—
E-3 (Mw: 5500)			phần	—	—	—	—	—	—	—	—
E-4 (Mw: 3800)			phần	—	—	—	—	—	—	—	—
E-5 (Mw: 1650)			phần	—	—	—	—	—	—	8	—
E-6 (Mw: 70200)			phần	—	—	—	—	12	—	—	—
F-1 (Mw: 692)			phần	—	—	—	—	—	—	—	—
F-2 (Mw: 686)			phần	23	23	23	23	23	30	23	23
F-3 (Mw: 574)			phần	—	—	—	—	—	—	—	—
F-4 (Mw: 326)			phần	—	—	—	—	—	—	—	—
H-1			phần	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Tỷ lệ D			%	20	55	45	45	45	45	45	45
Độ bền va đập Charpy			kJ/m ²	16	22	15	18	20	16	13	25
Độ bền uốn			MPa	135	251	172	248	259	242	227	242
Môđun uốn			MPa	5700	15700	13600	14200	14300	14000	13500	13800
Khả năng chịu nhiệt			°C	79	100	99	98	98	84	97	99
Khả năng đúc			—	S	B	S	B	B	S	S	A

Tính chậm cháy	–	B	B	A	A	B	A	A	B
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Lượng chất độn vô cơ (D), polyme chứa nhóm glycidyl ete (E), chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F) và phụ liệu làm chậm cháy (H) được nêu trong bảng 1 đến 5 thể hiện lượng (phần) cho mỗi 100 phần thành phần nhựa (C). Hơn nữa, "tỷ lệ D" thể hiện tỷ lệ (%) của chất độn vô cơ (D) so với 100% chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường.

Như được nêu trong bảng 1 đến 5, chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường thu được trong mỗi ví dụ thể hiện khả năng đúc tốt. Ngoài ra, vật phẩm đúc có độ bền va đập, độ cứng, độ bền cơ học, khả năng chịu nhiệt và tính chậm cháy tốt có khả năng thu được từ chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường thu được trong mỗi Ví dụ.

Ngược lại, trong trường hợp Ví dụ so sánh 1 đến 8, ít nhất một trong số khả năng đúc của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường, hoặc độ bền va đập, độ cứng, độ bền cơ học, chịu nhiệt hoặc tính chậm cháy của vật phẩm đúc là kém.

Đặc biệt, trong trường hợp Ví dụ so sánh 1, trong đó tỷ lệ nhựa polycarbonat (A) là nhỏ và tỷ lệ của copolyme ghép (G) là lớn, khả năng chịu nhiệt, tính chậm cháy, độ cứng và độ bền cơ học của vật phẩm đúc là kém.

Trong trường hợp Ví dụ so sánh 2, trong đó tỷ lệ chất độn vô cơ (D) là lớn, khả năng đúc và tính chậm cháy của vật phẩm đúc là kém.

Trong trường hợp Ví dụ so sánh 3, không chứa polyme chứa nhóm glycidyl ete (E), độ bền va đập là kém.

Trong trường hợp Ví dụ so sánh 4, có nhựa chưa được tái chế hoặc tái ép viên làm nhựa PET (B), khả năng đúc là kém. Ngoài ra, độ bền va đập của vật phẩm đúc là kém so với Ví dụ 11 và 15, có cùng chế phẩm ngoại trừ loại nhựa PET (B).

Trong trường hợp Ví dụ so sánh 5, trong đó lượng polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) là 12 phần cho mỗi 100 phần thành phần nhựa (C), và khối lượng phân tử trung bình khối của polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) là 70200, khả năng đúc và tính chậm cháy của vật phẩm đúc là kém.

Trong trường hợp Ví dụ so sánh 6, trong đó lượng chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F) là 30 phần cho mỗi 100 phần thành phần nhựa (C), khả năng chịu nhiệt của vật phẩm đúc là kém.

Trong trường hợp Ví dụ so sánh 7, trong đó khối lượng phân tử trung bình khối của polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) là 1650, độ bền va đập của vật phẩm đúc là kém.

Trong Ví dụ so sánh 8, trong đó lượng polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) là 12 phần cho mỗi 100 phần của thành phần nhựa (C), tính chậm cháy của vật phẩm đúc là kém.

Ngoài ra, dựa vào sự so sánh giữa Ví dụ 11 và Ví dụ so sánh 3 rõ ràng là chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế thu được vật phẩm đúc có độ bền va đập tốt hơn so với vật phẩm đúc thu được từ chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường không có polyme chứa nhóm glycidyl ete (E).

Căn cứ vào so sánh ví dụ 11 và 15 và Ví dụ so sánh 4 rõ ràng là chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế có khả năng đúc rất tốt và thu được vật phẩm đúc có độ bền va đập rất tốt so với chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường chứa nhựa PET chưa tái chế hoặc tái ép viên.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo sáng chế đặc biệt hữu dụng làm vật liệu cho vỏ của thiết bị di động (chẳng hạn như notebook và máy tính bảng (tablet), 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 chứa thành phần nhựa (C), chế phẩm này chứa 80 đến 100% khối lượng nhựa polycacbonat (A) và 0 đến 20% khối lượng copolyme ghép (G) thu được bằng cách polyme hóa hỗn hợp monome (m1) chứa hợp chất alkenyl thơm và hợp chất vinyl xyanua khi có mặt polyme giống cao su (G1), trong đó tổng lượng nhựa polycacbonat (A) và copolyme ghép (G) là 100% khối lượng, nhựa polyetylen terephtalat (B), chất độn vô cơ (D), và polyme chứa nhóm glyxidyl ete (E), trong đó

nhựa polyetylen terephtalat (B) là nhựa tái ép viên hoặc nhựa tái chế và tái ép viên, và lượng nhựa polyetylen terephtalat (B) nằm trong khoảng từ 5 đến 20 phần khối lượng cho mỗi 100 phần khối lượng của thành phần nhựa (C),

lượng chất độn vô cơ (D) nằm trong khoảng từ 20 đến 50% khối lượng so với 100% khối lượng của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường,

khối lượng phân tử trung bình khối của polyme chứa nhóm glyxidyl ete (E) nằm trong khoảng từ 3800 đến 60000, và lượng polyme chứa nhóm glyxidyl ete (E) nằm trong khoảng từ 1 đến 10 phần khối lượng cho mỗi 100 phần khối lượng thành phần nhựa (C),

thành phần nhựa (C) được đưa vào với lượng lớn nhất trong số các thành phần nhựa có trong chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường,

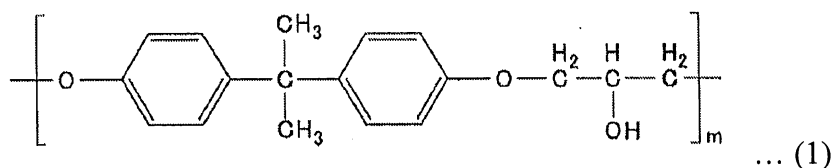
polyme giống cao su (G1) được chọn từ nhóm bao gồm cao su butadien, cao su styren-butadien, cao su acrylonitril-butadien, cao su isopren, cao su clopren, cao su butyl, cao su etylen-propylen, cao su acrylic, cao su etylen-propylen-dien không tiếp hợp, cao su epiclohydrin, cao su hỗn hợp dien-acrylic, và cao su hỗn hợp silicon-acrylic,

hợp chất alkenyl thơm được chọn từ nhóm bao gồm styren, α -metylstyren và vinyltoluen,

hợp chất vinyl xyanua được chọn từ nhóm bao gồm acrylonitril và metacrylonitril,

polyme chứa nhóm glyxidyl ete (E) là một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm nhựa epoxy kiểu bisphenol; nhựa epoxy kiểu novolac; polyglyxidyl ete của

rượu polyhydric béo; và nhựa epoxy kiểu biphenyl có chuỗi phân tử bao gồm nhóm được biểu thị bởi công thức (1) dưới đây trong phân tử:



trong đó m là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và

vật phẩm đúc được tạo ra từ chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường có độ bền va đập Charpy nằm trong khoảng từ 17 đến 29 kJ/m² được đo theo ISO 179-1:2013 sử dụng vật khắc hình chữ A ở điều kiện nhiệt độ (23±2)°C và độ ẩm tương đối (50±5)% trong ít nhất 16 giờ.

2. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường chứa thành phần nhựa (C), chế phẩm này chứa 80 đến 100% khối lượng nhựa polycarbonat (A) và 0 đến 20% khối lượng copolyme ghép (G) thu được bằng cách polyme hóa hỗn hợp monome (m1) chứa hợp chất alkenyl thơm và hợp chất vinyl xyanua khi có mặt polyme giống cao su (G1), trong đó tổng lượng nhựa polycarbonat (A) và copolyme ghép (G) là 100% khối lượng, nhựa polyetylen terephtalat (B), chất độn vô cơ (D), polyme chứa nhóm glycidyl ete (E), và chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F), trong đó

nhựa polyetylen terephtalat (B) là nhựa tái chế và/hoặc tái ép viên, và lượng nhựa polyetylen terephtalat (B) nằm trong khoảng từ 5 đến 20 phần khối lượng cho mỗi 100 phần khối lượng thành phần nhựa (C),

lượng chất độn vô cơ (D) nằm trong khoảng từ 20 đến 50% khối lượng so với 100% khối lượng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường,

khối lượng phân tử trung bình khối của polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) nằm trong khoảng từ 3800 đến 60000, và lượng polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) nằm trong khoảng từ 1 đến 10 phần khối lượng cho mỗi 100 phần khối lượng thành phần nhựa (C), và

lượng chất làm chậm cháy gốc phosphat este (F) nằm trong khoảng từ 1 đến 25 phần khối lượng cho mỗi 100 phần khối lượng thành phần nhựa (C).

3. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo điểm 1, trong đó thành phần nhựa (C) chứa 80 đến 95% khối lượng nhựa polycarbonat (A) và 5 đến 20% khối lượng copolyme ghép (G).
4. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo điểm 1, trong đó chất độn vô cơ (D) là sợi cacbon.
5. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo điểm 1, trong đó chất độn vô cơ (D) là sợi thủy tinh.
6. Vật phẩm đúc thu được bằng cách đúc chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo điểm 1.
7. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo điểm 2, trong đó thành phần nhựa (C) chứa 80 đến 95% khối lượng nhựa polycarbonat (A) và 5 đến 20% khối lượng copolyme ghép (G).
8. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo điểm 2, trong đó chất độn vô cơ (D) là sợi cacbon.
9. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo điểm 2, trong đó chất độn vô cơ (D) là sợi thủy tinh.
10. Vật phẩm đúc thu được bằng cách đúc chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo điểm 2.
11. Quy trình sản xuất chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường, bao gồm các bước:

cung cấp nhựa polyetylen terephtalat tái ép viên hoặc nhựa tái chế và tái ép viên (B); và

trộn thành phần nhựa (C), chứa 80 đến 100% khối lượng nhựa polycarbonat (A) và 0 đến 20% khối lượng copolyme ghép (G) thu được bằng cách polyme hóa hỗn hợp monome (m1) chứa hợp chất alkenyl thơm và hợp chất vinyl xyanua khi có mặt polyme giống cao su (G1), trong đó tổng lượng nhựa polycarbonat (A) và copolyme ghép (G) là 100% khối lượng, nhựa polyetylen terephtalat (B), chất độn vô cơ (D) và polyme chứa nhóm glycidyl ete (E), trong đó:

nhựa polyetylen terephtalat (B) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 20 phần khối lượng cho mỗi 100 phần khối lượng thành phần nhựa (C),

lượng chất độn vô cơ (D) nằm trong khoảng từ 20 đến 50% khối lượng so với 100% phần khối lượng của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường,

khối lượng phân tử trung bình khối của polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) nằm trong khoảng từ 3800 đến 60000, và lượng của polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) nằm trong khoảng từ 1 đến 10 phần khối lượng cho mỗi 100 phần khối lượng thành phần nhựa (C),

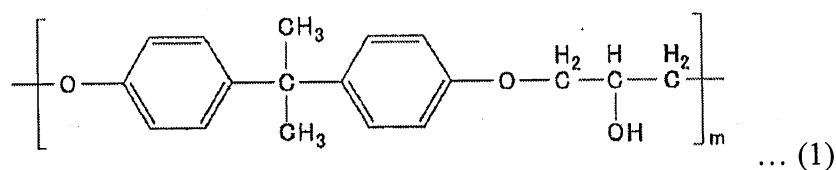
thành phần nhựa (C) được bao gồm ở lượng lớn nhất trong số các thành phần nhựa có trong chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường,

polyme giống cao su (G1) được chọn từ nhóm 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 etylen-propylen-dien không tiếp hợp, cao su epiclohydrin, cao su hỗn hợp dien-acrylic, và cao su hỗn hợp silicon-acrylic,

hợp chất alkenyl thơm được chọn từ nhóm bao gồm styren, α -metylstyren và vinyltoluen,

hợp chất vinyl xyanua được chọn từ nhóm bao gồm acrylonitril và metacrylonitril,

polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) là một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm nhựa epoxy kiểu bisphenol; nhựa epoxy kiểu novolac; polyglycidyl ete của rượu polyhydric béo; và nhựa epoxy kiểu biphenyl có chuỗi phân tử bao gồm nhóm được biểu thị bởi công thức (1) dưới đây trong phân tử:



trong đó m là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1, và

vật phẩm đúc thu được tạo ra từ chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường có độ bền va đập Charpy nằm trong khoảng từ 17 đến 29 kJ/m² được đo theo ISO 179-1:2013 sử dụng vật khắc hình chữ A ở điều kiện nhiệt độ (23±2)°C và độ ẩm tương đối (50±5)% trong ít nhất 16 giờ.

12. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo điểm 2, trong đó polyme giống cao su (G1) được chọn từ nhóm bao gồm cao su butadien, cao su styren-butadien, cao su acrylonitril-butadien, cao su isopren, cao su clopren, và cao su butyl,

hợp chất alkenyl thơm được chọn từ nhóm bao gồm styren, và α -methylstyren,

hợp chất vinyl xyanua được chọn từ nhóm bao gồm acrylonitril và metacrylonitril,

thành phần (D) là sợi cacbon hoặc sợi thủy tinh, và

polyme chứa nhóm glycidyl ete (E) là một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm nhựa epoxy kiểu bisphenol và nhựa epoxy kiểu novolac.

13. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường theo điểm 12, trong đó vật phẩm đúc được tạo ra từ chế phẩm nhựa dẻo nhiệt gia cường có độ bền va đập Charpy nằm trong khoảng từ 17 đến 29 kJ/m² được đo theo ISO 179-1:2013 sử dụng vật khắc hình chữ A ở điều kiện nhiệt độ (23±2)°C và độ ẩm tương đối (50±5)% trong ít nhất 16 giờ.