



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0040746

(51)^{2020.01} B29C 45/00; C08L 77/06; C08G 69/26; (13) B
B29K 77/00; C08G 69/14

(21) 1-2019-05520

(22) 08/10/2019

(30) 18 199 329.6 09/10/2018 EP

(45) 26/08/2024 437

(43) 25/06/2020 387

(73) EMS-PATENT AG (CH)

Via Innovativa 1, 7013 Domat/Ems, Switzerland

(72) Thomas WIEDEMANN (CH).

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)

(54) HỢP CHẤT ĐÚC POLYAMIT VÀ VẬT ĐÚC ĐƯỢC SẢN XUẤT TỪ HỢP CHẤT NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến hợp chất đúc polyamit được cải biến về khả năng va đập mà ngoài polyamit vô định hình cụ thể và copolyme ba khối styren-butadien-styren được tạo chức dưới dạng chất cải biến khả năng va đập, có thể còn bao gồm các polyamit cụ thể, kết tinh một phần và các chất phụ gia. Ngoài ra, sáng chế đề cập đến việc sử dụng hợp chất đúc polyamit này để sản xuất các vật đúc.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hợp chất đúc polyamit được cải biến khả năng va đập mà, ngoài polyamit vô định hình cụ thể và copolyme ba khối styren-butadien-styren được tạo chức dưới dạng chất cải biến khả năng va đập, có thể còn bao gồm các polyamit kết tinh một phần cụ thể và các chất phụ gia. Tương tự, sáng chế đề cập đến việc sử dụng hợp chất đúc polyamit này để sản xuất các vật đúc.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Polyamit ngày nay được phổ biến rộng rãi dưới dạng cấu trúc tạo nên các khu vực bên trong và bên ngoài, đặc biệt cụ thể là trong lĩnh vực nhà ở, thiết bị quang học và màn hình cũng như trong lĩnh vực thiết bị gia dụng và đồ thể thao. Điều này chủ yếu do polyamit có các tính chất cơ học tốt. Điều này cũng nhờ khả năng gia công tốt của các hợp chất đúc mà có khả năng tạo hình đa dạng bậc nhất. Đồng thời, điều này cũng nhờ tính chất quang học tốt của hợp chất đúc, đặc biệt là độ trong suốt được duy trì sau thời gian sử dụng khá dài.

Từ EP 3336131 A1, hợp chất đúc polyamit dựa trên polyamit vô định hình có khả năng gia công tốt cũng như tính chất quang học tốt đã được biết đến. Theo đó, polyamit vô định hình này cũng có thể được cải biến bằng polyamit béo.

Từ EP 2778190 B1, sản phẩm phối trộn trong suốt của các polyamit từ nhóm PA MACM12, PA PACM12, PA MACM10, PA PACM10, PA MACM14 và PA PACM14, hỗn hợp và copolyamit của chúng với copolyme khối styren-etylen/butylen-styren (SEBS) được tạo chức đã được biết đến là chất cải biến khả năng va đập có độ dai va đập cao.

Từ đó, mục đích của sáng chế là cung cấp hợp chất đúc polyamit, ngoài độ cứng cao, cụ thể được biểu thị bằng mô đun đàn hồi kéo, có độ bền cao, cụ thể được biểu thị bằng độ dai va đập và tính chất quang học rất tốt, cụ thể được thể hiện bằng độ đục và độ truyền sáng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích nêu trên đạt được nhờ hợp chất đúc polyamit theo sáng chế có các tính năng được mô tả tại điểm 1 yêu cầu bảo hộ. Các điều yêu cầu độc lập khác đưa ra các phương án khai triển có nhiều ưu điểm.

Theo sáng chế, hợp chất đúc polyamit bao gồm các thành phần từ (A) đến (D) được đề xuất:

(A) 55 đến 97% theo trọng lượng của ít nhất một copolyamit vô định hình được tạo thành từ các monome (a1) đến (a4):

(a1) 25 đến 40% theo mol của ít nhất một diamine béo mạch hở có 6 đến 10 nguyên tử cacbon;

(a2) 10 đến 25% theo mol của ít nhất một diamine vòng béo có từ 6 đến 36 nguyên tử cacbon;

(a3) 20 đến 40% theo mol của ít nhất một axit dicarboxylic thơm;

(a4) 10 đến 30% theo mol của ít nhất một axit dicarboxylic béo mạch hở có từ 8 đến 16 nguyên tử cacbon;

các thành phần monome (a1) và (a2) được tính trên tổng cộng các diamine được sử dụng và cộng lại lên đến 50% theo mol, và tỷ lệ các monome (a3) và (a4) được tính trên tổng cộng các axit dicarboxylic được sử dụng và cộng lại lên đến 50% theo mol;

(B) 3 đến 22% theo trọng lượng của ít nhất một copolyme ba khối styren-butadien-styren được tạo chức;

(C) 0 đến 15% theo trọng lượng của ít nhất một polyamit béo, kết tinh một phần, được chọn từ nhóm bao gồm PA 6/12 và PA 612; và

(D) 0 đến 8% theo trọng lượng của ít nhất một chất phụ gia;

tỷ lệ về lượng của các thành phần (A) đến (D) cộng lại bằng 100% theo trọng lượng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Định nghĩa của các thuật ngữ

Cách đọc và viết tắt cho polyamit và các monome của chúng

Trong phạm vi sáng chế, thuật ngữ "polyamit" (viết tắt là PA) là một thuật ngữ chung bao gồm homopolyamit và copolyamit. Cách đọc và viết tắt cho polyamit và các monome của nó tương ứng với cách đọc và viết tắt như được nêu trong tiêu chuẩn ISO

16396-1 (2015, (D)). Các từ viết tắt được sử dụng ở đây có cùng nghĩa với tên theo UPAC của monome trong các phần dưới đây.

Giới thiệu chung về dữ liệu về lượng: Hợp chất đúc polyamit theo sáng chế bao gồm hoặc gồm có các thành phần (A) và (B) và cũng có thể bao gồm thêm hoặc gồm có thêm (C) và/hoặc (D), điều kiện là các thành phần (A), (B), (C) và (D) cộng lại bằng 100% theo trọng lượng. Phạm vi cụ thể của dữ liệu về lượng cho từng thành phần đơn lẻ (A), (B), (C) và (D) nên được hiểu là, trong phạm vi được nêu, lượng tùy ý có thể được chọn đối với mỗi thành phần riêng lẻ, với điều kiện là điều kiện tiêu trên được đáp ứng rằng tổng cộng của tất cả các thành phần (A) đến (D) tạo ra 100% theo trọng lượng.

Tạo chức cho thành phần (B)

Thành phần (B) có thể được tạo chức bằng cách đồng trùng hợp hoặc bằng cách ghép. Trong phạm vi sáng chế, việc tạo chức bằng cách đồng trùng hợp có nghĩa là kết hợp hợp chất tạo chức vào trong mạch chính của thành phần (B) dưới dạng thành phần của mạch chính này. Ngược lại, nếu tạo chức thành phần (B) bằng cách ghép thì liên kết của hợp chất tạo chức với mạch chính để tạo thành mạch nhánh.

Polyamit kết tinh một phần

Trong phạm vi sáng chế, polyamit kết tinh một phần là các polyamit có điểm nóng chảy.

Theo phạm vi sáng chế, polyamit kết tinh một phần là các polyamit mà, trong phép đo nhiệt lượng quét vi sai (Differential Scanning Calorimetry, DSC) theo tiêu chuẩn ISO 11.357-3 (2013) tại tốc độ gia nhiệt 20K/phút, tốt hơn là có nhiệt nóng chảy cao hơn 4J/g.

Hợp chất đúc polyamit

Hợp chất đúc polyamit theo sáng chế bao gồm thành phần (A) và (B) và có thể bao gồm thêm thành phần (C) và/hoặc thành phần (D).

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, tỷ lệ thành phần (A) trong hợp chất đúc polyamit nằm trong khoảng 61 đến 97% theo trọng lượng, tốt hơn là từ 67 đến 93% theo trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là từ 77% đến 90,9% theo trọng lượng, so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit.

Theo phương án được ưu tiên hơn nữa của sáng chế, tỷ lệ thành phần (B) trong hợp chất đúc polyamit nằm trong khoảng từ 3 đến 20% theo trọng lượng, tốt hơn là từ 4

đến 17% theo trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là từ 4 đến 10%% theo trọng lượng, so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit.

Theo phương án được ưu tiên hơn nữa, tỷ lệ thành phần (C) trong hợp chất đúc polyamit nằm trong khoảng từ 0 đến 13% theo trọng lượng, tốt hơn là từ 3 đến 12% theo trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là từ 5 đến 10% theo trọng lượng, tương đối so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit.

Theo phương án được ưu tiên hơn nữa, tỷ lệ thành phần (D) trong hợp chất đúc polyamit nằm trong khoảng từ 0 đến 6% theo trọng lượng, tốt hơn là từ 0 đến 4% theo trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là từ 0,1 đến 3% theo trọng lượng so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit.

Độ đục của hợp chất đúc polyamit được đo trên vật đúc (tấm dày 2mm với chiều rộng và chiều dài: 60 x 60mm) được sản xuất từ hợp chất đúc polyamit, theo tiêu chuẩn ASTM D1003, lớn nhất là 20%, tốt hơn nếu lớn nhất là 15% và đặc biệt tốt hơn nữa nếu lớn nhất là 10%.

Độ truyền ánh sáng được đo trên vật đúc (tấm dày 2mm với chiều rộng và chiều dài: 60 x 60mm) được sản xuất từ hợp chất đúc polyamit, theo tiêu chuẩn ASTM D1003, nhỏ nhất là 80%, tốt hơn là nếu nhỏ nhất là 85% và đặc biệt tốt nếu nhỏ nhất là 90%.

Vật đúc được sản xuất từ hợp chất đúc polyamit, tốt hơn là có Môđun đàn hồi kéo, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 527 nhỏ nhất là 1500MPa, tốt hơn nếu nhỏ nhất là 1700MPa, đặc biệt tốt hơn nếu nhỏ nhất là 1800MPa.

Vật đúc được sản xuất từ hợp chất đúc polyamit tốt hơn là có độ dai va đập, được xác định theo tiêu chuẩn DIN EN ISO 179/2eA, ít nhất là 18 kJ/m², tốt hơn là 21 kJ/m².

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, hợp chất đúc polyamit theo sáng chế hoàn toàn không có sợi thủy tinh.

Trong phương án được ưu tiên đặc biệt, hợp chất đúc polyamit theo sáng chế không có chất độn dạng sợi.

Theo phương án được ưu tiên, thành phần (A) gồm có chính xác một copolyamit và thành phần (B) gồm có chính xác một chất cải biến khả năng va đập.

Theo phương án được ưu tiên khác, thành phần (A) gồm có chính xác một copolyamit, thành phần (B) gồm có chính xác một chất cải biến khả năng va đập và thành phần (C) gồm có chính xác một polyamit béo, kết tinh một phần.

Thành phần (A)

Thành phần (A) gồm có ít nhất một copolyamit vô định hình được tạo thành từ các monome (a1) đến (a4):

(a1) 25 đến 40% theo mol của ít nhất một diamin béo mạch hở có từ 6 đến 10 nguyên tử cacbon;

(a2) 10 đến 25% theo mol của ít nhất một diamin vòng béo có từ 6 đến 36 nguyên tử cacbon;

(a3) 20 đến 40% theo mol của ít nhất một axit dicarboxylic thơm;

(a4) 10 đến 30% theo mol của ít nhất một axit dicarboxylic béo mạch hở có từ 8 đến 16 nguyên tử cacbon;

Tỷ lệ của các monome (a1) và (a2) được tính trên tổng diamin được sử dụng và cộng lại lên đến 50% theo mol, và tỷ lệ của các monome (a3) và (a4) được tính trên tổng các axit dicarboxylic được sử dụng và cộng lại lên đến 50% theo mol.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, monome (a1) là diamin mạch thẳng hoặc phân nhánh có từ 6 đến 8 nguyên tử cacbon, cụ thể là 1,6-hexametylen diamin và/hoặc 2-metyl-1,5-pentan diamin.

Monome (a2) tốt hơn là diamin vòng béo có từ 12 đến 20 nguyên tử cacbon, tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm bis(4-amino-3-metylxcyclohexyl)metan (MACM), bis(4-aminocyclohexyl)metan (PACM), 2,2-bis(4-aminocyclohexyl)propan (PACP), 2,2-bis(4-amino-3-metylxcyclohexyl)propan (MACP), bis(4-amino-3-etylxcyclohexyl)metan (EACM), 2,2-bis-(4-amino-3-etyl-xcyclohexyl)propan (EACP), bis(4-amino-3,5-đimetylxcyclohexyl)metan (TMACM), 2,2-bis(4-amino-3,5-đimetylxcyclohexyl)propan (TMACP) và hỗn hợp của chúng, bis(4-amino-3-metylxcyclohexyl)metan (MACM), bis(4-aminocyclohexyl)metan (PACM) và hỗn hợp của chúng được ưu tiên sử dụng.

Monome (a3) tốt hơn là axit dicarboxylic thơm có từ 6 đến 36 nguyên tử cacbon, tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm axit terephthalic (TPS), axit naphtalen dicarboxylic (NDA), bao gồm axit 1,5-naphtalen dicarboxylic, axit 2,6-naphtalen dicarboxylic, axit isophthalic (IPS), axit biphenyl dicarboxylic, cụ thể axit diphenyl-2,2'-dicarboxylic, axit 4,4'-diphenyl dicarboxylic, axit 3,3'-diphenyl dicarboxylic, axit 4,4'-diphenyl ete dicarboxylic, axit 4,4'-diphenylmetan dicarboxylic, axit 4,4'-diphenyl sulphon dicarboxylic, axit 1,5-antraxen dicarboxylic, axit p-terphenylen-4,4''-dicarboxylic và axit 2,5-pyridin dicarboxylic và hỗn hợp của chúng, axit terephthalic và axit isophthalic và hỗn hợp của chúng được ưu tiên hơn.

Monome (a4) tốt hơn là axit dicarboxylic mạch hở, mạch thẳng hoặc phân nhánh có từ 10 đến 14 nguyên tử cacbon được lựa chọn tốt hơn là từ nhóm bao gồm axit decandioic, axit undecandioic, axit dodecandioic, axit tridecandioic, axit tetradecandioic và hỗn hợp của chúng được sử dụng, đặc biệt tốt hơn là axit dodecandioic và axit dodecandioic được sử dụng.

Để làm monome (a3) tốt hơn là có thể sử dụng hỗn hợp axit terephthalic và axit isophthalic, tốt hơn là theo tỷ lệ mol từ 2: 1 đến 1: 2, cụ thể là theo tỷ lệ 1,5: 1 đến 1: 1,5 và hỗn hợp của axit terephthalic và axit isophthalic với tỷ lệ mol bằng nhau.

Tỷ lệ monome (a1) trong copolyamit tốt hơn là nằm trong khoảng từ 27,5 đến 40% theo mol, tốt hơn là trong khoảng từ 30 đến 38,5% theo mol và/hoặc tỷ lệ monome (a2) trong copolyamit tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 22,5% theo mol và cụ thể là trong khoảng từ 11,5 đến 20% theo mol, tỷ lệ các monome (a1) và (a2) so với tổng cộng các diamine được sử dụng và cộng lại lên đến 50% mol.

Tỷ lệ monome (a3) trong copolyamit tốt hơn là nằm trong khoảng từ 25 đến 40% theo mol, tốt hơn là trong khoảng 30 đến 37,5% theo mol và/hoặc tỷ lệ monome (a4) trong copolyamit tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 25% theo mol và cụ thể là trong khoảng 12,5 đến 20% theo mol, tỷ lệ các monome (a3) và (a4) so với tổng cộng axit dicarboxylic được sử dụng và cộng lại lên đến 50% theo mol.

Theo phương án được ưu tiên khác

Monome (a1) được chọn là 1,6-hexametylen diamine;

Monome (a2) được chọn từ nhóm gồm bis(4-amino-3-methylxyclohexyl)metan (MACM), bis(4-amino-xyclohexyl)metan (PACM) và hỗn hợp của chúng, tốt hơn là chỉ gồm bis(4-amino-3-methylxyclohexyl)metan MACM đặc hiệu;

Monome (a3) được chọn từ nhóm bao gồm axit terephthalic, axit isophthalic và hỗn hợp của chúng, tốt hơn là hỗn hợp theo tỷ lệ từ 1,5: 1 đến 1: 1,5, đặc biệt tốt hơn là hỗn hợp với tỷ lệ mol cân bằng;

Monome (a4) được chọn là axit dodecandioic.

Theo đó, tốt hơn là tỷ lệ các monome được chọn như sau:

(a1) trong khoảng từ 30 đến 37,5% theo mol;

(a2) trong khoảng từ 12,5 đến 20% theo mol;

(a3) trong khoảng từ 30 đến 37,5% theo mol;

(a4) trong khoảng từ 12,5 đến 20% theo mol;

Tỷ lệ các monome (a1) và (a2) so với tổng cộng các diamin được sử dụng và cộng lại lên đến 50% theo mol, và tỷ lệ các monome (a3) và (a4) so với tổng cộng axit dicarboxylic sử dụng và cộng lại lên đến 50% theo mol.

Do đó, thường được ưu tiên, trong phạm vi của thành phần (A) là không sử dụng các nguyên tố dựa trên lactam hoặc axit amin. Do đó, thành phần (A) gần như không chứa lactam và/hoặc axit amin (nghĩa là, có tỷ lệ ít hơn 2% theo trọng lượng, tốt hơn là ít hơn 1% theo trọng lượng, so với tổng khối lượng của (A)). Tốt hơn là, thành phần (A) hoàn toàn không chứa các nguyên tố dựa trên lactam và/hoặc axit amino.

Copolyamit (A) được ưu tiên đặc biệt được tạo thành từ các monome sau đây:

(a1) 1,6-hexametylendiamin với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 33% theo mol;

(a2) MACM với lượng nằm trong khoảng từ 17 đến 20% theo mol;

(a3) hỗn hợp có tỷ lệ mol bằng nhau của axit terephthalic và axit isophthalic với lượng nằm trong khoảng từ 29,5 đến 32,5% theo mol;

(a4) axit dodecandioic với lượng nằm trong khoảng từ 17,5 đến 20,5% theo mol;

Tỷ lệ monome (a1) và (a2) so với tổng cộng các diamin được sử dụng và cộng lại lên đến 50% theo mol, và tỷ lệ của monome (a3) và (a4) so với tổng cộng của các axit dicarboxylic được sử dụng và cộng lại lên đến 50% theo mol.

Hơn nữa, tốt hơn là thành phần (A) có độ nhớt tương đối, được xác định trên dung dịch 0,5g polyme trong 100ml m-cresol theo ISO 307 (2013) ở 20°C nằm trong khoảng từ 1,50 đến 1,90, được ưu tiên đặc biệt là từ 1,60 đến 1,80 và được ưu tiên đặc biệt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,65 đến 1,80, và/hoặc thành phần (A) có nhiệt độ chuyển thủy tinh thấp nhất là 100°C, tốt hơn là thấp nhất là 120°C hoặc 130°C và đặc biệt tốt hơn nữa là thấp nhất là 140°C, tuy nhiên theo đó tốt hơn là không lớn hơn 220°C hoặc không lớn hơn 200°C, nhiệt độ thủy tinh được xác định bằng phương pháp DSC theo ISO 11.357-2 (2013) với tốc độ gia nhiệt 20 K/phút.

Copolyamit theo thành phần (A) ở dạng vô định hình và có nhiệt nóng chảy không đo được hoặc chỉ rất nhỏ (enthalpy nóng chảy) tốt hơn nếu lớn nhất là 4J/g, được ưu tiên đặc biệt là lớn nhất là 2J/g và đặc biệt tốt hơn nữa là lớn nhất là 1J/g (được xác định theo tiêu chuẩn ISO 11357-3 (2013) trên dạng hạt, DSC với tốc độ gia nhiệt 20 K/phút).

Thành phần (B)

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, việc chức hóa thành phần (B) được thực hiện bằng cách đồng trùng hợp và/hoặc bằng cách ghép. Cho mục đích này, hợp chất

được chọn từ nhóm bao gồm các axit cacboxylic chưa bão hòa, các dẫn xuất của axit cacboxylic chưa bão hòa và các hỗn hợp của chúng và/hoặc các hợp chất glycidyl chưa bão hòa được ưu tiên đặc biệt sử dụng. Đặc biệt tốt hơn nếu hợp chất này được chọn từ nhóm bao gồm các este của axit cacboxylic chưa bão hòa, cụ thể là các este của axit acrylic và/hoặc các este của axit metacrylic, các anhydrit của axit cacboxylic chưa bão hòa, cụ thể là anhydrit của axit maleic, axit glycidylacrylic, axit glycidylmetacrylic, axit α -ethylacrylic, axit maleic, axit fumaric, axit itaconic, axit xitraconic, axit aconitic, axit tetrahydrophthalic, axit butenylsuxinic và hỗn hợp của chúng.

Nếu việc tạo chức được thực hiện bằng cách đồng trùng hợp thì tỷ lệ trọng lượng của mỗi hợp chất riêng biệt được sử dụng để tạo chức tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3 đến 20% theo trọng lượng, ưu tiên đặc biệt là từ 5 đến 16% theo trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là từ 6 đến 14% theo trọng lượng, so với tổng trọng lượng của thành phần (B).

Nếu việc tạo chức được thực hiện bằng cách ghép thì tỷ lệ trọng lượng của mỗi hợp chất riêng biệt được sử dụng để tạo chức tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,4 đến 2,0% theo trọng lượng, ưu tiên đặc biệt là từ 0,6 đến 1,6% theo trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là từ 0,8 đến 1,4% theo trọng lượng, so với tổng trọng lượng của thành phần (B).

Chất cải biến khả năng va đập được tạo chức bằng cách đồng trùng hợp cũng được được tạo chức bằng cách ghép.

Copolymer ba khối styren-butadien-styren là copolymer ba khối mạch thẳng được tạo thành từ một khối butadien và hai khối styren.

Tỷ lệ styren trong copolymer ba khối styren-butadien-styren tốt hơn là nằm trong khoảng từ 25 đến 53% theo trọng lượng, ưu tiên đặc biệt là từ 30 đến 48% theo trọng lượng và ưu tiên đặc biệt hơn nữa là từ 35% đến 45% theo trọng lượng.

Copolymer ba khối styren-butadien-styren tốt hơn là có tốc độ dòng nóng chảy (MFR) nằm trong khoảng từ 4 đến 25g/10 phút, ưu tiên đặc biệt là từ 5 đến 20g/10 phút và ưu tiên đặc biệt hơn nữa là từ 6 đến 15g/10 phút. Do đó, tốc độ dòng nóng chảy được đo ở 200°C và 5kg theo ISO 1133.

Tỷ lệ styren trong copolymer ba khối styren-butadien-styren tốt hơn là nằm trong khoảng từ 25 đến 53% theo trọng lượng, đặc biệt tốt hơn là từ 30 đến 48% theo trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là từ 35 đến 45% theo trọng lượng và/hoặc copolymer ba khối styren-butadien-styren được ghép với từ 0,4 đến 2,0% theo trọng lượng, ưu tiên đặc biệt là từ 0,6 đến 1,6% theo trọng lượng và ưu tiên đặc biệt là từ 0,8 đến 1,4% theo trọng

lượng anhydrit của axit maleic, và/hoặc copolyme ba khối styren-butadien-styren có tốc độ dòng nóng chảy (MFR) là từ 4 đến 25g/10 phút, ưu tiên đặc biệt là từ 5 đến 20g/10 phút và ưu tiên đặc biệt là từ 6 đến 15g/10 phút.

Copolyme ba khối styren-butadien-styren tốt hơn là được sản xuất bằng cách trùng hợp anion với butylliti làm chất khơi mào. Điều này dẫn đến, trong khối butadien, có từ 36 đến 38% đơn vị cis-1,4, từ 52 đến 53% đơn vị trans-1,4 và từ 10 đến 12% đơn vị 1,2.

Copolyme ba khối styren-butadien-styren cũng có thể được sử dụng ở dạng ngâm nước, được tạo liên kết ngang hoặc dạng bột trong hợp chất đúc polyamit theo sáng chế.

Ít nhất một copolyme ba khối styren-butadien-styren theo thành phần (B) có thể cũng được sử dụng trong dạng hỗn hợp hoặc dạng phối trộn, nghĩa là hỗn hợp được đồng hóa trong khối nóng chảy, với một hoặc nhiều copolyme ba khối styren-butadien-styren không được tạo chức, tỷ lệ trọng lượng của hợp chất chức hóa cũng nằm trong các phạm vi được đề cập trên đây dùng để tạo chức bằng cách đồng trùng hợp hoặc bằng cách ghép.

Tuy nhiên, theo phương án được ưu tiên, hợp chất đúc polyamit theo sáng chế không bao gồm copolyme ba khối styren-butadien-styren không được tạo chức bất kỳ.

Thành phần (C)

Theo phương án được ưu tiên, thành phần (C) có độ nhớt tương đối nằm trong khoảng từ 1,50 đến 2,25, tốt hơn là từ 1,65 đến 2,10 và đặc biệt tốt hơn là từ 1,75 đến 2,00. Do đó, độ nhớt tương đối được đo ở 20°C theo ISO 307 (2007) trên dung dịch 0,5g polyme trong 100ml m-cresol.

Theo phương án được ưu tiên hơn nữa, thành phần (C) có điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ 120 đến 225°C, tốt hơn là từ 180 đến 210°C, đặc biệt tốt hơn là từ 190 đến 200°C, điểm nóng chảy được xác định bằng phương pháp DSC theo ISO 11357-3 (2013) với tốc độ gia nhiệt 20 K/phút.

Theo một phương án được ưu tiên khác, thành phần (C) là copolyamit PA 6/12, được tạo thành từ ϵ -caprolactam và 12-laurinlactam.

PA 6/12 tốt hơn là được tạo thành từ 96 đến 75% mol ϵ -caprolactam và từ 4 đến 25% theo mol laurinlactam, đặc biệt tốt hơn là từ 94 đến 80% theo mol ϵ -caprolactam và từ 6 đến 20% theo mol laurinlactam, từ 92 đến 82% theo mol ϵ -caprolactam và từ 8 đến 18% theo mol 12-laurinlactam.

Theo một phương án được ưu tiên đặc biệt, thành phần (C) là copolyme 6/12 có điểm nóng chảy 200°C, độ nhớt tương đối là từ 1,80 đến 2,00 và bao gồm 90% theo mol ϵ -caprolactam và 10% theo mol 12-laurinlactam, điểm nóng chảy được xác định bằng phương pháp DSC theo ISO 11357-3 (2013) với tốc độ gia nhiệt 20 K/phút và độ nhớt tương đối được xác định ở 20°C theo ISO 307 (2017) trên dung dịch 0,5g polyme trong 100ml m-cresol.

Thành phần (D)

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, các chất phụ gia (D) được chọn từ nhóm bao gồm các chất ổn định vô cơ và hữu cơ, cụ thể là chất chống oxy hóa, chất chống ozon hóa, chất chống ánh sáng, cụ thể là chất ổn định tia cực tím, chất hấp thụ tia cực tím hoặc chất chặn tia UV, chất bôi trơn, chất tạo màu, chất đánh dấu, chất màu, muối than, than chì, lá graphit, ống nano cacbon, chất thay đổi màu theo ánh sáng, chất chống tĩnh điện, chất tháo khuôn, chất xúc tác ngưng tụ, chất điều hòa chuỗi, chất khử bọt, chất chống tắc nghẽn, chất phụ gia kéo dài chuỗi, chất làm sáng quang học, chất hấp thụ IR, chất hấp thụ NIR chất làm chậm cháy chứa halogen, chất làm chậm cháy không chứa halogen, silicat lớp tự nhiên, silicat lớp tổng hợp, chất màu kim loại, vảy kim loại, hạt phủ kim loại, chất độn dạng hạt, chất độn dạng sợi, chất độn cỡ nano có đường kính hạt (d_{95}) tối đa 100nm, được xác định bằng phương pháp nhiễu xạ laze theo ISO 13320 (2009) và hỗn hợp của chúng.

Silicat dạng lớp và chất độn có thể được xử lý bề mặt. Điều này có thể diễn ra với hệ thống định kích cỡ hoặc kết dính phù hợp. Cho mục đích này, ví dụ các hệ thống dựa trên axit béo, sáp, silan, titanat, polyamit, uretan, polyhydroxyete, epoxit, niken, tổ hợp hoặc hỗn hợp tương ứng của chúng có thể được sử dụng.

Để làm chất độn dạng hạt, tất cả các chất độn đã biết đối với người có kỹ năng trong lĩnh vực này đều có thể được sử dụng. Cụ thể, các chất độn dạng hạt ở đây bao gồm các chất độn dạng hạt cụ thể được lựa chọn từ nhóm bao gồm các khoáng chất, hoạt thạch, mica, dolomit, silicat, thạch anh, titan dioxit, wollastonit, kaolin, axit silicic, magie cacbonat, magie hydroxit, phấn, thủy tinh nghiền, vảy thủy tinh sợi cacbon nghiền, canxi cacbonat nghiền hoặc kết tủa, vôi, khoáng chất fenspat, bari sulfat, kẽm sunfit, kẽm oxit, kim loại hoặc hợp kim từ tính vĩnh cửu hoặc hoặc từ hóa được, bóng thủy tinh, bóng thủy tinh rỗng, chất độn silicat dạng bóng rỗng và hỗn hợp của chúng.

Theo phương án được ưu tiên đặc biệt của sáng chế, chất phụ gia (D) được chọn từ nhóm bao gồm các chất ổn định vô cơ và hữu cơ, cụ thể là chất chống oxy hóa, chất chống ozon hóa, chất chống ánh sáng, cụ thể là chất ổn định tia cực tím (UV), chất hấp thụ tia cực tím hoặc chất chặn tia cực tím, chất bôi trơn, chất tạo màu, chất đánh dấu, chất màu, chất thay đổi màu theo ánh sáng, chất chống tĩnh điện, chất tháo khuôn, chất xúc tác ngưng tụ, chất điều hòa chuỗi, chất khử bọt, chất chống tắc nghẽn, chất chịu gia kéo dài chuỗi, chất làm sáng quang học, chất hấp thụ IR, chất hấp thụ NIR, silicat lớp tự nhiên, silicat lớp tổng hợp, chất độn dạng hạt, chất độn cỡ nano có đường kính hạt (d_{95}) tối đa 100nm, được xác định bằng phương pháp nhiễu xạ laze theo ISO 13320 (2009) và hỗn hợp của chúng.

Chất chất phụ gia (D) tốt hơn là chiếm từ 0,1 đến 6% theo trọng lượng, và đặc biệt tốt hơn là từ 0,2 đến 4% theo trọng lượng, so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit.

Vật đúc

Vật đúc theo sáng chế có thể được sản xuất từ hợp chất đúc polyamit theo sáng chế thông qua các kỹ thuật gia công hiện tại, ví dụ như phương pháp đúc phun.

Theo phương án được ưu tiên, sáng chế đề xuất vật đúc được chọn từ nhóm gồm các bộ phận trang trí, cụ thể là trong lĩnh vực nội thất ô tô hoặc thời trang, sản phẩm dùng trong thể thao, cụ thể là giày trượt tuyết, đế giữa cho giày thể thao, bộ phận giải trí, đồ chơi, cụ thể là trong các bộ phận, thành phần xây dựng, đồ vật trang trí hoặc mô hình, đồ gia dụng, cụ thể là các vật chứa, các đĩa đựng, tô đựng, hộp chứa, cốc nhỏ hoặc chai cho trẻ nhỏ hoặc chai đựng đồ uống, các bộ phận của thiết bị nhà bếp, các bộ phận của kính, đặc biệt là khung kính hoặc các mặt bên của kính, đặc biệt là kính bảo hộ, kính thể thao hoặc kính trượt tuyết, tấm phủ đồ nội thất, đế trong cho giày, các bộ phận cấu tạo và trang trí cho các thiết bị trong lĩnh vực vệ sinh thân thể, vệ sinh an toàn thực phẩm và mỹ phẩm, các bộ phận của giày an toàn, đặc biệt là mũi, cốc lọc, kính kiểm tra, đồng hồ đo lưu lượng, đĩa nổ, hộp chứa, vỏ hoặc các bộ phận vỏ dùng cho các thiết bị điện và điện tử, đặc biệt là cho thiết bị cạo râu, máy làm rụng lông, thiết bị đo, phím hồng ngoại, điện thoại di động, máy nghe nhạc, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (PDA), điện thoại thông minh hoặc phương tiện lưu trữ (ví dụ: thẻ nhớ USB) vỏ bảo vệ cho điện thoại di động, các bộ phận trang trí trong lĩnh vực máy tính và viễn thông, ống dẫn, ống mềm và các bộ phận của thuốc lá điện tử.

Cách sử dụng

Ngoài ra, sáng chế mô tả việc sử dụng hợp chất đúc polyamit được xác định theo sáng chế để sản xuất các bộ phận trang trí, cụ thể là trong lĩnh vực nội thất ô tô hoặc thời trang, sản phẩm dùng trong thể thao, cụ thể là giày trượt tuyết, đế giữa cho giày thể thao, bộ phận giải trí, đồ chơi, cụ thể là trong các bộ phận, bộ phận xây dựng, đồ vật tượng trưng hoặc mô hình, đồ gia dụng, cụ thể là các vật chứa, các đĩa đựng, tô đựng, hộp chứa, cốc nhỏ hoặc chai cho trẻ nhỏ hoặc chai đựng đồ uống, các bộ phận của thiết bị nhà bếp, các bộ phận của kính, đặc biệt là khung kính hoặc các mặt bên của kính, đặc biệt là kính bảo hộ, kính thể thao hoặc kính trượt tuyết, tấm phủ đồ nội thất, đế trong cho giày, các bộ phận cấu tạo và trang trí cho các thiết bị trong lĩnh vực vệ sinh thân thể, vệ sinh an toàn thực phẩm và mỹ phẩm, các bộ phận của giày an toàn, đặc biệt là mũi, cốc lọc, kính kiểm tra, đồng hồ đo lưu lượng, đĩa nổ, hộp chứa, vỏ hoặc các bộ phận vỏ dùng cho các thiết bị điện và điện tử, đặc biệt là cho thiết bị cạo râu, máy làm rụng lông, thiết bị đo, phím hồng ngoại, điện thoại di động, máy nghe nhạc, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (PDA), điện thoại thông minh hoặc phương tiện lưu trữ (ví dụ: thẻ nhớ USB) vỏ bảo vệ cho điện thoại di động, các bộ phận trang trí trong lĩnh vực máy tính và viễn thông, ống dẫn, ống mềm và các bộ phận của thuốc lá điện tử.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Đối tượng của sáng chế sẽ được giải thích chi tiết hơn dựa trên các ví dụ dưới đây, tuy nhiên đối tượng của sáng chế không bị giới hạn ở các phương án cụ thể được nêu trong phần này.

Phương pháp đo

- Độ nhớt tương đối

Độ nhớt tương đối được xác định theo tiêu chuẩn ISO 307 (2007) ở 20°C. Cho mục đích này, 0,5g polyme dạng hạt được cân và cho vào 100ml m-cresol, việc tính độ nhớt tương đối (RV) theo $RV = t/t_0$ được thực hiện theo mục 11 của tiêu chuẩn nêu trên.

- Điểm nóng chảy và nhiệt độ chuyển thủy tinh (Tg)

Việc xác định điểm nóng chảy được thực hiện theo ISO 11357-3 (2013) trên dạng hạt.

Phép đo nhiệt lượng quét vi phân (DSC) được thực hiện trong mỗi lần gia nhiệt trong số hai lần gia nhiệt với tốc độ gia nhiệt 20 K/phút. Sau lần gia nhiệt đầu tiên, mẫu được làm nguội trong đá khô. Điểm nóng chảy được xác định trong lần gia nhiệt thứ hai.

Nhiệt độ chớp đỉnh được biểu thị là điểm nóng chảy. Giá trị trung bình của khoảng chuyển thủy tinh, được biểu thị là nhiệt độ chuyển thủy tinh (T_g), được xác định theo phương pháp đo nửa chiều cao.

- Môđun đàn hồi kéo

Việc xác định môđun đàn hồi kéo được thực hiện theo ISO 527 (2012) ở 23°C với tốc độ kéo 1mm/phút trên thanh kéo ISO (loại A1, khối lượng 170 x 20/10 x 4, được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO/CD 3167 (2003).

- Độ dai va đập theo Charpy

Việc xác định độ dai va đập theo Charpy được thực hiện theo DIN EN ISO 179/2eA (2000) ở 23°C trên thanh kiểm tra ISO, loại B1 (khối lượng 80 x 10 x 4mm), được sản xuất theo tiêu chuẩn ISO/CD3167 (2003).

- Khả năng truyền sáng và độ đục

Độ truyền sáng và độ đục được xác định ở 23°C theo tiêu chuẩn ASTM D 1003 (2013) trên các tấm 60 x 60mm (chiều rộng x chiều dài) có độ dày 2mm và cổng màng trên “Haze Gard plus” của công ty Byk Gardner với ánh sáng CIE loại C. Giá trị độ truyền được biểu thị bằng % lượng ánh sáng chiếu xạ.

- MVR (tỷ lệ thể tích nóng chảy) hoặc MFR (tốc độ dòng nóng chảy)

Việc xác định MVR hoặc MFR được thực hiện theo ISO 1133-1 (2012) ở dạng hạt của chất cải biến khả năng va đập ở nhiệt độ và tải lượng được nêu trong bảng 1.

- Sản xuất thân kiểm tra

Để sản xuất vật phẩm kiểm tra, các hạt được sử dụng với hàm lượng nước dưới 0,1% theo trọng lượng.

Vật phẩm kiểm tra được sản xuất trên máy đúc phun của công ty Arburg, mẫu Allrounder 420 C 1000-250. Do đó, các nhiệt độ tăng và giảm của xi lanh tính từ đầu nạp đến vòi phun được sử dụng.

Thanh kéo ISO và thanh kiểm tra ISO

Nhiệt độ xi lanh: 260/265/270/280/280/275°C.

Nhiệt độ khuôn: 80°C.

Tấm: 60 x 60 x 2mm.

Nhiệt độ xi lanh: 270/275/280/285/290/285°C.

Nhiệt độ khuôn: 80°C.

Để sản xuất các tấm, khuôn đánh bóng được sử dụng.

Vật phẩm kiểm tra, với điều kiện không có gì khác được chỉ rõ, được sử dụng ở trạng thái khô; cho mục đích này, nó được bảo quản sau khi đúc phun trong ít nhất là 48 giờ ở nhiệt độ phòng trong môi trường khô, nghĩa là trên silica gel.

Nguyên liệu ban đầu

Thành phần	Đặc tính kỹ thuật	Nhà sản xuất
Polyamit (A)	Polyamit vô định hình được làm từ 1,6-hexandiamin (31,5% theo mol), bis(3-metyl-4-aminoxyclohexyl)metan (18,5% theo mol), axit isophtalic (15,5% theo mol), axit terephtalic (15,5% theo mol)) và axit 1,12-dodecandioic (19,0% theo mol) RV * 1,71 (đo bằng 0,5g trong 100ml m-cresol ở 20°C); Nhiệt độ chuyển thủy tinh: 141°C;	EMS-CHEMIE AG, Thụy Sĩ
Chất cải biến khả năng va đập (B)	Copolymer ba khối styren-butadien-styren với 40% theo trọng lượng styren; được ghép với 1,0% theo trọng lượng của anhydrit của axit maleic. MFR 22g/10 phút ở 200°C và 5kg. Tên thương mại: Tufprene 912.	Tập đoàn Asahi Kasei, Nhật Bản
Polyamit (C1)	Copolyamit kết tinh một phần, béo mạch thẳng 6/12 được tạo thành từ caprolactam (90% theo mol) và laurilactam (10% theo mol) RV * 1,87 (đo bằng 0,5g trong 100ml m-cresol ở 20°C). Nhiệt độ nóng chảy: 200°C.	EMS-CHEMIE AG, Thụy Sĩ

Polyamit (C2)	Polyamit kết tinh một phần, béo mạch thẳng 612 được tạo thành từ 1,6-hexanediamin và axit 1,12-dodecan dioic. RV*1,80 (đo bằng 0,5g trong 100ml m-cresol ở 20°C). Điểm nóng chảy: 220°C.	EMS-CHEMIE AG, Thụy Sĩ
Polyamit MACM12	Polyamit vô định hình được tạo thành từ bis(3-metyl-4-aminoxyclohexyl)metan và axit 1,12-dodecandioic RV*1,53 (đo bằng 0,5g trong 100ml m-cresol ở 20°C). Nhiệt độ chuyển thủy tinh: 155°C.	EMS-CHEMIE AG, Thụy Sĩ

Nguyên liệu được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh được nêu trong bảng 1 và 2.

Bảng 1: Nguyên liệu được sử dụng trong các ví dụ và ví dụ so sánh.

Polyamit MACMI/MACMT/12	Polyamit vô định hình được tạo thành từ bis(3-metyl-4-aminoxyclohexyl)metan (38,0% theo mol, axit isophtalic (19,0% theo mol), axit terephthalic (19,0% theo mol) và laurinelactam (24,0% theo mol). Số nguyên tử C trên mỗi nhóm amit: 9,3 RV*1,53 (đo bằng 0,5g trong 100ml m-cresol ở 20°C) Nhiệt độ chuyển thủy tinh: 194°C	EMS-CHEMIE AG, Switzerland
Polyamit MACMI/MACM36	Polyamit vô định hình được tạo thành từ bis(3-metyl-4-aminoxyclohexyl)metan (50,0% theo mol), axit isophtalic (40,5% theo mol) và axit béo dạng dime có 36 nguyên tử C (9,5% theo mol) RV*1,42 (đo bằng 0,5g trong 100ml m-cresol ở 20°C) Nhiệt độ chuyển thủy tinh: 195°C	EMS-CHEMIE AG, Thụy Sĩ

Polyamit 6T/6I/MACMT/MACMI/ PACMT/PACMI/12	Polyamit vô định hình được tạo thành từ 1,6- hexan diamin (39,0% theo mol), bis(3-metyl-4-aminoxyclohexyl)metan (7,1% theo mol), bis(4- aminoxyclohexyl)metan (2,5% theo mol), axit isophtalic (24,3% theo mol), axit terephthalic (24,3% theo mol) và laurinlactam (2,8% theo mol) RV*1,60 (đo bằng 0,5g trong 100ml m-cresol ở 20°C) Nhiệt độ chuyển thủy tinh : 159°C	EMS-CHEMIE AG, Switzerland
Kraton FG1901 GT	Copolyme khối styren-etylen/butylene- styren với 30% theo trọng lượng của styren, được ghép với 1,7% theo trọng lượng của anhydrit của axit maleic MVR: 130cm ³ /10 phút ở 275°C và 5kg	Kraton Polyme LLC, Hoa Kỳ
Tafmer MC201	Hỗn hợp được tạo thành từ copolyme etylen/propylen và copolyme etylen/1- buten theo tỷ lệ trọng lượng 67: 33 0,6% theo trọng lượng của anhydrit của axit maleic MVR*: 1,3cm ³ /10 phút ở 230°C và 2,16kg	Hóa chất Mitsui, Nhật Bản
Paraloid BTA 753	Polyme lõi-vỏ với copolyme butadien- methylmetacrylat là lõi và polystyren là vỏ	Rohm và Haas, Hoa Kỳ
Lotader AX 8840	Copolyme được tạo thành từ etylen và glycidylmetacrylat với 8% theo trọng lượng của glycidylmetacrylat MFR: 5g/10 phút ở 190°C và 2,16kg	Arkema GmbH, Đức

* Độ nhớt tương đối, được đo trên dung dịch được tạo thành từ 0,5g polyamit trong 100ml m-cresol ở 20°C

Bảng 2: Nguyên liệu sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh

Thành phần	Đặc tính kỹ thuật	Tên thương mại	Nhà sản xuất
Chất ổn định 1	N,N'-hexan-1,6-diylbis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionamit Số CAS: 23128-74-7	Irganox 1098	BASF SE, Đức
Chất ổn định 2	tris (2,4-ditert-butylphenyl) phosphit Số CAS: 31570-04-4	Hostanox PAR24	Clariant Produkte (Schweiz) AG, Thụy Sĩ
Chất ổn định 3	N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidiny)-1,3-benzen dicaboxamit Số CAS: 42774-15-2	Nylostab S-EED P	Clariant Produkte (Schweiz) AG, Switzerland

Các ví dụ và ví dụ so sánh

Mô tả chung về việc sản xuất copolyamit (A)

Việc sản xuất các copolyamit trong suốt theo sáng chế được thực hiện theo cách đã được biết, ví dụ trong nồi áp suất có thể khuấy có bình chứa và bình phản ứng.

Trong bình chứa, nước khử ion được cho vào và các monome và chất phụ gia bất kỳ được thêm vào. Sau đó, không khí trong bình được làm trơ nhiều lần bằng khí nitơ. Gia nhiệt cùng với khuấy ở nhiệt độ từ 180°C đến 230°C dưới áp suất được điều chỉnh để thu được dung dịch đồng nhất. Dung dịch này được bơm qua rây vào bình phản ứng và được gia nhiệt ở đó đến nhiệt độ phản ứng mong muốn nằm trong khoảng từ 270 đến 310°C ở áp suất tối đa là 30 bar. Lô sản phẩm này được giữ lại trong một giai đoạn tạo áp trong từ 2 đến 4 giờ ở nhiệt độ phản ứng. Trong giai đoạn xả áp sau đó, áp suất được giảm xuống áp suất không khí trong vòng 1 đến 2 giờ, nhiệt độ có thể giảm nhẹ. Trong giai đoạn xả áp suất tiếp theo, lô sản phẩm này được giữ lại ở nhiệt độ từ 250 đến 310°C ở áp suất không khí trong từ 0,5 đến 3 giờ. Khối polyme nóng chảy được xả ra ở dạng sợi, được làm lạnh trong bể nước ở nhiệt độ từ 10 đến 80°C và được tạo hạt. Các hạt này được sấy khô ở nhiệt độ từ 60 đến 120°C trong nitơ hoặc trong chân không đến hàm lượng nước dưới 0,1% theo trọng lượng.

Mô tả chung về việc sản xuất hợp chất đúc polyamit

Để sản xuất hợp chất đúc polyamit theo sáng chế, các thành phần (A), (B) và có thể là (C) và/hoặc (D) được trộn lẫn trên máy trộn bình thường, chẳng hạn máy ép đùn một vít hoặc hai vít hoặc vít nhào trộn. Do đó, các thành phần được định lượng riêng lẻ vào đầu nạp thông qua cân định lượng theo trọng lượng hoặc thể tích hoặc tương ứng vào bộ phận cấp phụ hoặc được cung cấp dưới dạng hỗn hợp khô.

Nếu các chất phụ gia (thành phần (D)) được sử dụng, chúng có thể được đưa trực tiếp hoặc dưới dạng lô nguyên liệu chính. Nguyên liệu mang lô nguyên liệu chính này, tốt hơn là polyamit hoặc polyolefin. Trong số các polyamit, polyamit của thành phần (A) đặc biệt thích hợp cho mục đích này.

Để sản xuất hỗn hợp khô, các hạt đã sấy khô của các thành phần (A), (B) và có thể là (C) và/hoặc (D) được trộn trong vật chứa kín. Hỗn hợp này được đồng hóa trong từ 10 đến 40 phút bằng máy nhào trộn, máy trộn thùng trống hoặc máy trộn sấy. Để tránh việc hấp thụ độ ẩm, việc này có thể được thực hiện trong khí bảo vệ khô.

Việc trộn được thực hiện ở nhiệt độ xi lanh được đặt từ 250 đến 310°C, nhiệt độ của xi lanh đầu tiên có thể được điều chỉnh dưới 90°C. Việc khử khí có thể diễn ra trước vòi phun. Điều này có thể được thực hiện trong chân không hoặc khí quyển. Khối nóng chảy được xả ra ở dạng sợi, được làm lạnh trong bể nước ở nhiệt độ từ 10 đến 80°C và sau đó được tạo hạt. Hạt này được sấy khô ở nhiệt độ từ 60 đến 120°C trong nitơ hoặc trong chân không với hàm lượng nước dưới 0,1% theo trọng lượng.

Sản xuất hợp chất đúc polyamit theo ví dụ 1

Các hạt khô của các thành phần (A) và (B) và các chất phụ gia (D) được trộn lẫn để tạo thành hỗn hợp khô, và trên thực tế, theo tỷ lệ được nêu trong bảng 3. Hỗn hợp này được đồng hóa trong khoảng 20 phút bằng máy nhào trộn.

Hợp chất đúc polyamit được sản xuất trên máy ép đùn hai vít của công ty Werner & Pfleiderer loại ZSK 25. Hỗn hợp khô được định lượng vào trong đầu nạp thông qua cân định lượng.

Nhiệt độ của khoang đầu tiên được điều chỉnh lên 50°C, nhiệt độ của các khoang còn lại là từ 270 đến 290°C. Tốc độ quay là 200 vòng/phút và thông lượng 10 kg/giờ được sử dụng. Việc khử khí không diễn ra. Sợi nóng chảy được làm lạnh trong bể nước, cắt và hạt thu được được sấy khô ở 80°C trong 24 giờ trong chân không (30 mbar) đến hàm lượng nước dưới 0,1% theo trọng lượng.

Kết quả kiểm tra

Tất cả các ví dụ và ví dụ so sánh đều bao gồm 0,3% theo trọng lượng của các chất phụ gia mà được cấu thành tương ứng từ 0,1% theo trọng lượng chất ổn định 1 đến 3.

Các hợp chất đúc theo sáng chế được kiểm tra môđun đàn hồi kéo, độ dai va đập, độ đục và độ truyền sáng trong các điều kiện đo như đã nêu trên.

Kết quả của các phép thử này được minh họa trong bảng 3.

Bảng 3: Các ví dụ

<i>Thành phần</i>	<i>Đơn vị</i>	<i>Ví dụ</i>						
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Polyamit (A)	% theo trọng lượng	89,7	92,2	89,7	84,7	79,7	84,7	89,7
Chất cải biến khả năng va đập SBS (B)	% theo trọng lượng	5,0	7,5	10,0	10,0	10,0	10,0	20,0
Polyamit (C1)	% theo trọng lượng	-	-	-	5,0	10,0	-	-
Polyamit (C2)	% theo trọng lượng	-	-	-	-	-	5,0	-
Chất chất phụ gia	% theo trọng lượng	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
<i>Giá trị đo được</i>								
Môđun đàn hồi kéo	MPa	1990	1940	1840	1890	1910	1855	1535
Độ dai va đập, Charpy, 23°C	kJ/m ²	22	23	25	26	26	27	33
Độ đục	%	5,0	7,1	9,8	7,0	6,2	7,1	22,5
Độ truyền sáng	%	92,7	91,1	92,0	91,2	91,0	91,1	90,8

Tương tự, hợp chất đúc không theo sáng chế được kiểm tra môđun đàn hồi kéo, độ dai va đập, độ đục và độ truyền sáng trong cùng điều kiện đo. Kết quả của các ví dụ so sánh được tổng hợp trong bảng 4 sau đây.

Bảng 4: Các ví dụ so sánh

<i>Thành phần</i>	<i>Đơn vị</i>	<i>Ví dụ so sánh</i>									
		<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
Polyamit (A)	% theo	89,7	89,7	92,2	92,2	-	-	-	-	-	99,97

	trọng lượng										
Polyamit MACM12	% theo trọng lượng	-	-	-	-	89,7	89,7	-	-	-	-
Polyamit MACMI/MACMT/12	% theo trọng lượng	-	-	-	-	-	-	89,7	-	-	-
Polyamit MACMI/MACM36	% theo trọng lượng	-	-	-	-	-	-	-	89,7	-	-
Polyamit 6I/6T/MACMI/MACMT/PACMI/PACMT/12	% theo trọng lượng	-	-	-	-	-	-	-	-	89,7	-
Chất cải biến khả năng va đập SBS (B)	% theo trọng lượng	-	-	-	-	10,0	-	10,0	10,0	10,0	-
Kraton FG1901 GT	% theo trọng lượng	10,0	-	-	-	-	10,0	-	-	-	-
Tafmer MC201	% theo trọng lượng	-	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Paraloid BTA 753	% theo trọng lượng	-	-	7,5	-	-	-	-	-	-	-
Lotader AX 8840	% theo trọng lượng	-	-	-	7,5	-	-	-	-	-	-
Chất phụ gia	% theo trọng lượng	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
<i>Giá trị đo được</i>											
Môđun đàn hồi kéo	MPa	1825	2120	2025	1935	1305	1285	1785	1850	2510	2285
Độ dai va đập, Charpy, 23°C	kJ/m ²	83	85	28	49	69	75	24	14	35	9
Độ đục	%	89,7	99,4	78,8	39,3	100	12,4	38,2	64,7	99,1	0,5
Độ truyền sáng	%	46,5	13,0	77,7	45,0	60,4	90,4	90,8	88,8	20,2	93,5

Thảo luận về kết quả

Các nguyên liệu của các ví dụ từ 1 đến 7 so với polyamit không được cải biến khả năng va đập (A) từ ví dụ 17, thể hiện độ dai va đập được cải thiện đáng kể và thực tế độ đục, độ truyền sáng hoặc môđun đàn hồi kéo không bị giảm nhiều.

Chất cải biến khả năng va đập khác trong polyamit (A) làm giảm độ đục, độ truyền sáng hoặc môđun đàn hồi kéo, như có thể được suy ra từ các ví dụ so sánh 8 đến 11.

Chất cải biến khả năng va đập (B), trong polyamit vô định hình khác làm giảm đáng kể đáng kể độ đục, độ truyền sáng hoặc môđun đàn hồi kéo như các ví dụ so sánh từ 12 đến 16 đã minh họa.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hợp chất đúc polyamit bao gồm các thành phần từ (A) đến (D):

(A) 55 đến 97% theo trọng lượng của ít nhất một copolyamit vô định hình được tạo thành từ các monome (a1) đến (a4):

(a1) 25 đến 40% theo mol của ít nhất một diamin béo mạch hở với 6 đến 10 nguyên tử cacbon;

(a2) 10 đến 25% theo mol của ít nhất một diamin vòng béo với 6 đến 36 nguyên tử cacbon;

(a3) 20 đến 40% theo mol của ít nhất một axit dicarboxylic thơm;

(a4) 10 đến 30% theo mol của ít nhất một axit dicarboxylic béo mạch hở với 8 đến 16 nguyên tử cacbon;

tỷ lệ monome (a1) và (a2) trên tổng các diamin được sử dụng và cộng lại lên tới 50% theo mol, và tỷ lệ các monome (a3) và (a4) trên tổng các axit dicarboxylic được sử dụng và cộng lại lên tới 50% theo mol;

(B) 3 đến 22% theo trọng lượng của ít nhất một copolyme ba khối styren - butadien - styren được được tạo chức; trong đó ít nhất một copolyme ba khối styren - butadien - styren được được tạo chức được điều chế bằng cách copolyme hóa và/hoặc bằng cách ghép copolyme ba khối styren - butadien - styren với hợp chất copolyme hóa và/hoặc hợp chất được tạo chức, trong đó hợp chất copolyme hóa hoặc hợp chất được tạo chức được chọn từ nhóm gồm các axit carboxylic chưa bão hòa, các dẫn xuất của các axit carboxylic chưa bão hòa, các hợp chất glycidyl chưa bão hòa, các anhydrit của các axit carboxylic chưa bão hòa, và hỗn hợp của chúng;

(C) 0 đến 15% theo trọng lượng của ít nhất một polyamit béo, kết tinh một phần, được chọn từ nhóm bao gồm PA 6/12 và PA 612; và

(D) 0 đến 8% theo trọng lượng của ít nhất một chất phụ gia được chọn từ nhóm gồm các chất ổn định vô cơ, các chất ổn định hữu cơ, chất chống oxy hóa, chất chống ozon hóa, chất ngăn ánh sáng, chất bôi trơn, chất tạo màu, chất đánh dấu, muối than, than chì, graphen, ống nano cacbon, chất quang điện, chất chống tĩnh điện, chất tháo khuôn, chất xúc tác ngưng tụ, chất điều hòa chuỗi, chất khử bọt, chất chống tạo khối, chất chất phụ gia kéo dài mạch, chất tăng độ trắng quang học, chất hấp thụ hồng ngoại, chất hấp thụ NIR, chất làm chậm cháy có chứa halogen, chất làm chậm cháy không chứa halogen,

silicat lớp tự nhiên, silicat lớp tổng hợp, vảy kim loại, các hạt phủ kim loại, chất độn dạng hạt, chất độn dạng sợi, chất độn tỷ lệ nano với đường kính hạt (d_{95}) tối đa 100nm, được xác định bằng phương pháp nhiễu xạ laser theo ISO 13320 (2009) và hỗn hợp của chúng;

tỷ lệ về lượng của các thành phần (A) đến (D) cộng lại là 100% theo trọng lượng;

trong đó độ đục của hợp chất đúc polyamit, được đo theo ASTM D1003 trên đĩa dày 2 mm với chiều rộng và chiều dài: 60 x 60 mm được làm từ hợp chất đúc polyamit, nhiều nhất là 20%, và độ trong suốt của hợp chất đúc polyamit, được đo theo ASTM D1003 trên đĩa dày 2 mm với chiều rộng và chiều dài: 60 x 60 mm được làm từ hợp chất đúc polyamit, thấp nhất là 80%.

2. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 1, trong đó

tỷ lệ thành phần (A) trong hợp chất đúc polyamit nằm trong khoảng 61 đến 97% theo trọng lượng so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit; và/hoặc

tỷ lệ thành phần (B) trong hợp chất đúc polyamit nằm trong khoảng từ 3 đến 20% theo trọng lượng với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit; và/hoặc

tỷ lệ thành phần (C) trong hợp chất đúc polyamit nằm trong khoảng từ 0 đến 13% theo trọng lượng, so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit, và/hoặc

tỷ lệ thành phần (D) trong hợp chất đúc polyamit nằm trong khoảng từ 0 đến 6% theo trọng lượng so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit.

3. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 1, trong đó vật đúc được sản xuất từ hợp chất đúc polyamit có mô đun đàn hồi kéo, xác định theo tiêu chuẩn ISO 527 ít nhất là 1500Mpa; và/hoặc vật đúc được sản xuất từ hợp chất đúc polyamit có độ dai va đập, được xác định theo tiêu chuẩn DIN EN ISO 179/2eA, ít nhất là 18 kJ/m².

4. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 1, trong đó

monome (a1) là diamin mạch thẳng hoặc nhánh với 6 đến 8 nguyên tử cacbon, và/hoặc

monome (a2) là diamin vòng béo với 12 đến 20 nguyên tử cacbon, được chọn từ nhóm gồm bis(4-amino-3-methylxyclohexyl)metan (MACM), bis(4-aminoxyclohexyl)metan (PACM), 2,2-bis(4-aminoxyclohexyl)propan (PACP), 2,2-bis(4-amino-3-methylxyclohexyl)propan (MACP), bis(4-amino-3-ethylxyclohexyl)metan

(EACM), 2,2-bis(4-amino-3-ethyl-xyclohexyl)propan (EACP), bis(4-amino-3,5-bimetyxyclohexyl)metan (TMACM), 2,2-bis(4-amino-3,5-dimetyxyclohexyl)propan (TMACP) và hỗn hợp của chúng, và/hoặc

monome (a3) là axit thơm dicarboxylic có 6 đến 36 nguyên tử cacbon, được chọn từ nhóm gồm axit terephthalic (TPS), axit naphtalen dicarboxylic (NDA), axit isophthalic (IPS), axit biphenyl dicarboxylic, axit diphenyl-2,2'-dicarboxylic, axit 4,4'-diphenyl dicarboxylic, axit 3,3'-diphenyl dicarboxylic, axit 4,4'-diphenyl ete dicarboxylic, axit 4,4'-diphenylmetan dicarboxylic, axit 4,4'-diphenylsulphon dicarboxylic, axit 1,5-antracen dicarboxylic, axit p-terphenylen-4,4'-dicarboxylic và axit 2,5-pyridin dicarboxylic và hỗn hợp của chúng; và/hoặc

monome (a4) là axit dicarboxylic béo mạch hở, thẳng hoặc mạch nhánh với 10 đến 14 nguyên tử cacbon, được chọn từ nhóm bao gồm axit decandioic, axit undecandioic, axit dodecandioic, axit tridecandioic, axit tetradecandioic và hỗn hợp của chúng.

5. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 1, trong đó monome (a3) là hỗn hợp axit terephthalic và axit isophthalic, theo tỷ lệ mol 2: 1 đến 1: 2.

6. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 1, trong đó

tỷ lệ monome (a1) trong copolyamit nằm trong khoảng từ 27,5 đến 40% theo mol, và/hoặc

tỷ lệ monome (a2) trong copolyamit nằm trong khoảng từ 10 đến 22,5% theo mol, và/hoặc

tỷ lệ monome (a3) trong copolyamit nằm trong khoảng từ 25 đến 40% theo mol, và/hoặc

tỷ lệ monome (a4) trong copolyamit nằm trong khoảng từ 10 đến 25% theo mol.

7. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 1, trong đó

monome (a1) là 1,6-hexametylen diamin;

monome (a2) được chọn từ nhóm gồm bis(4-amino-3-metylxcyclohexyl)metan (MACM), bis(4-amino-xyclohexyl)metan (PACM) và hỗn hợp của chúng;

monome (a3) được chọn từ nhóm bao gồm axit terephthalic, axit isophthalic và hỗn hợp của chúng; và

monome (a4) là axit dodecandioic;

8. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 1, trong đó thành phần (B) là copolyme ba khối mạch thẳng làm bằng một khối butadien và hai khối styren, tỷ lệ styren trong copolyme ba khối styren-butadien-styren nằm trong khoảng từ 25 đến 53% theo trọng lượng.

9. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 1, trong đó ít nhất một copolyme ba khối styren-butadien-styren được tạo chức của thành phần (B) được điều chế bằng cách copolyme hóa và/hoặc ghép copolyme ba khối styren-butadien-styren với hợp chất copolyme hóa và/hoặc hợp chất ghép được chọn từ nhóm gồm các este của axit acrylic, các este của axit metacrylic, andrydrit của maleic, axit glycidylacrylic, axit glycidylmetacrylic, axit α -etylacrylic, axit maleic, axit fumaric, axit itaconic, axit xitraconic, axit aconitic, axit tetrahydrophtalic, axit butenylsuxinic và hỗn hợp của chúng.

10. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 1, trong đó trong khi điều chế ít nhất một copolyme ba khối styren-butadien-styren được tạo chức của thành phần (B), tỷ lệ trọng lượng của mỗi hợp chất copolyme hóa được sử dụng cho copolyme hóa nằm trong khoảng từ 3 đến 20% theo trọng lượng so với tổng trọng lượng của thành phần (B); và/hoặc

tỷ lệ trọng lượng của mỗi hợp chất ghép được sử dụng cho việc ghép nằm trong khoảng từ 0,4 đến 2,0% theo trọng lượng so với tổng trọng lượng của thành phần (B).

11. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 1, trong đó thành phần (C) là copolyamit PA 6/12 được tạo thành từ 94 đến 80% theo mol của ϵ -caprolactam và từ 4 đến 25% theo mol của 12-laurinlactam.

12. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 11, trong đó trong đó thành phần (C) là copolyamit PA 6/12 được tạo thành từ 96 đến 75% theo mol của ϵ -caprolactam và từ 6 đến 20% theo mol của 12-laurinlactam.

13. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 1, trong đó chất độn dạng sợi được chọn từ nhóm bao gồm sợi thủy tinh, sợi cacbon, sợi kim loại, sợi aramit, sợi thực vật, sợi xenluloza, sợi nanoxenluloza, sợi polyme, sợi tinh thể, sợi khoáng và hỗn hợp của chúng.

14. Vật đúc bao gồm hợp chất đúc polyamit theo điểm 1.

15. Vật đúc theo điểm 14, trong đó vật đúc này được chọn từ nhóm bao gồm các bộ phận trang trí, sản phẩm dùng trong thể thao, sản phẩm giải trí, đồ chơi, bộ phận xây dựng, bộ phận của đồ chơi, đồ vật tượng trưng, mô hình, đồ gia dụng, các bộ phận của thiết bị nhà bếp, các bộ phận của kính, tấm phủ đồ nội thất, đế trong cho giày, các bộ phận cấu tạo và trang trí cho các thiết bị trong lĩnh vực vệ sinh thân thể, vệ sinh an toàn thực phẩm và mỹ phẩm, các bộ phận của giày an toàn, cốc lọc, kính kiểm tra, đồng hồ đo lưu lượng, đĩa nổ, hộp chứa, vỏ hoặc các bộ phận vỏ dùng cho các thiết bị điện và điện tử, máy làm rung lông, thiết bị đo, phím hồng ngoại, điện thoại di động, máy nghe nhạc, thiết bị hỗ trợ kỹ thuật số cá nhân (PDA), điện thoại thông minh hoặc phương tiện lưu trữ, vỏ bảo vệ cho điện thoại di động, các bộ phận trang trí trong lĩnh vực máy tính và viễn thông, ống dẫn, ống mềm, và các bộ phận của thuốc lá điện tử.