



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

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

(11)



1-0027458

(51)⁷ C08L 77/06; C08L 77/08; C08K 7/14; (13) B
C08L 77/02

(21) 1-2015-01324

(22) 15/04/2015

(30) 14 164 801.4 15/04/2014 EP

(45) 25/02/2021 395

(43) 26/10/2015 331A

(73) EMS-PATENT AG (CH)

Via Innovativa 1, 7013 Domat/Ems, Switzerland

(72) AEPLI Etienne (CH).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) HỖN HỢP ĐÚC POLYAMIT

(57) Sáng chế đề cập đến hỗn hợp đúc polyamit chứa polyamit vô định hình, polyamit béo và kết tinh một phần, và còn chứa sợi thủy tinh để gia cường. Ngoài ra, hỗn hợp đúc polyamit theo sáng chế chứa polyamit được làm từ điamin vòng béo và axit béo dime hóa. Hỗn hợp đúc polyamit theo sáng chế được sử dụng để sản xuất các linh kiện điện hoặc điện tử, vỏ hoặc bộ phận vỏ.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hỗn hợp đúc polyamit chứa polyamit vô định hình, polyamit béo và kết tinh một phần, và còn chứa sợi thủy tinh để gia cường. Ngoài ra, hỗn hợp đúc polyamit theo sáng chế chứa polyamit được tạo thành từ điamin vòng béo và axit béo đime hóa. Các hỗn hợp đúc polyamit theo sáng chế được sử dụng để sản xuất các linh kiện điện hoặc điện tử, vỏ hoặc chi tiết vỏ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để sản xuất các linh kiện điện hoặc điện tử và cả các vỏ hoặc bộ phận vỏ, cụ thể là các thiết bị điện tử cầm tay, một lượng lớn hỗn hợp đúc polyamit được cải biến là đã biết trong lĩnh vực này. Phương pháp quan trọng để cải biến ở đây là làm tối ưu hóa các tính chất cơ học, ngoài độ cứng chắc, của các chất dẻo này.

Do đó, các copolyamit thơm một phần, kết tinh một phần, có thể xử lý bằng phương pháp nhiệt dẻo là đã biết từ tài liệu EP 2 123 694 A1, các vật liệu này trên cơ sở hỗn hợp của axit terephthalic, axit béo đime hóa và cả điamin béo.

Tương tự, việc sử dụng các axit béo đime hóa để sản xuất polyamit dưới dạng chất kết dính là đã biết. Các tài liệu bộc lộ phương pháp này là DE 1 720 832 và US 4 218 351.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Từ tình trạng của các giải pháp kỹ thuật đã biết, mục đích của sáng chế là làm tối ưu hóa độ cứng chắc (được xác định theo độ bền va đập, độ bền va đập khía rãnh hoặc độ giãn dài khi kéo đứt) của hỗn hợp đúc polyamit được gia cường bằng sợi mà không gây ảnh hưởng đáng kể đến độ cứng và độ bền.

Mục đích nêu trên đạt được bằng hỗn hợp đúc polyamit có các dấu hiệu của điểm 1 yêu cầu bảo hộ. Trong điểm 14 yêu cầu bảo hộ, ứng dụng của hỗn hợp theo sáng chế được thể hiện. Các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc thể hiện sự phát triển của các dấu hiệu có lợi.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất hỗn hợp đúc polyamit chứa thành phần sau đây:

- A) ít nhất một polyamit vô định hình với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 86% trọng lượng,
- B) ít nhất một polyamit béo và kết tinh một phần với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 30% trọng lượng,
- C) ít nhất một polyamit được tạo ra từ ít nhất một điamin vòng béo được chọn từ nhóm chỉ bao gồm bis-(4-amino-3-metylcyclohexyl)metan (MACM), bis-(4-aminoxyclohexyl)metan (PACM), bis-(4-amino-3-etylxcyclohexyl)metan (EACM), bis-(4-amino-3,5-dimetylcyclohexyl)metan (TMDC), 2,2-(4,4'-điaminodixyclohexyl)propan (PACP) hoặc hỗn hợp của chúng và ít nhất một axit béo dime hóa, với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 40% trọng lượng,
- D) sợi thủy tinh với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 70% trọng lượng,
- E) chất độn dạng hạt với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 40% trọng lượng, và
- F) các chất phụ gia khác với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10% trọng lượng,
- trong đó tổng lượng của các thành phần D) và E) tối đa là 70% trọng lượng và tổng lượng của các thành phần từ A) đến F) là 100% trọng lượng

Mô tả chi tiết sáng chế

Hỗn hợp đúc polyamit theo sáng chế chứa thành phần sau đây:

- A) ít nhất một polyamit vô định hình với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 86% trọng lượng,
- B) ít nhất một polyamit béo kết tinh một phần với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 30% trọng lượng,
- C) ít nhất một polyamit được tạo ra từ ít nhất một điamin vòng béo được chọn từ nhóm chỉ bao gồm bis-(4-amino-3-metylcyclohexyl)metan (MACM), bis-(4-aminoxyclohexyl)metan (PACM), bis-(4-amino-3-etylxcyclohexyl)metan (EACM), bis-(4-amino-3,5-dimetylcyclohexyl)metan (TMDC), 2,2-(4,4'-điaminodixyclohexyl)propan (PACP) hoặc hỗn hợp của chúng và ít nhất một axit béo dime hóa, với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 40% trọng lượng,
- D) sợi thủy tinh với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 70% trọng lượng,
- E) chất độn dạng hạt với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 40% trọng lượng, và
- F) các chất phụ gia khác với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10% trọng lượng, trong đó tổng lượng của các thành phần D) và E) tối đa là 70% trọng lượng và

tổng lượng của các thành phần từ A) đến F) là 100% trọng lượng.

Nếu lượng polyamit C) nhỏ hơn 2% trọng lượng, không quan sát thấy sự cải thiện thêm độ cứng chắc. Trái lại, nếu polyamit C) được sử dụng với lượng lớn hơn 40% trọng lượng, cả độ cứng (xác định theo mô đun đàn hồi khi kéo) và độ bền (xác định theo độ bền chống kéo đứt) bị giảm đáng kể.

Tốt hơn, nếu hỗn hợp đúc polyamit chứa ít nhất một polyamit vô định hình A với lượng nằm trong khoảng từ 12 đến 61,8% trọng lượng, đặc biệt được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 14 đến 44,6% trọng lượng.

Tốt hơn, nếu ít nhất một polyamit béo và kết tinh một phần B) có thể được chứa với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 25% trọng lượng, đặc biệt được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 10 đến 20% trọng lượng.

Đối với ít nhất một polyamit C), tốt hơn nếu hỗn hợp đúc chứa thành phần này với lượng nằm trong khoảng từ 3 đến 30% trọng lượng, đặc biệt được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 5 đến 25% trọng lượng.

Tốt hơn, nếu lượng sợi thủy tinh trong hỗn hợp đúc nằm trong khoảng từ 30 đến 69,9% trọng lượng, đặc biệt được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 40 đến 69,8% trọng lượng.

Tốt hơn, nếu hỗn hợp đúc có thể chứa các chất độn khác với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 30% trọng lượng, đặc biệt được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 25% trọng lượng. Tốt hơn, nếu tỷ lệ trọng lượng của các chất phụ gia khác trong hỗn hợp đúc nằm trong khoảng từ 0,1 đến 7% trọng lượng, đặc biệt được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 5% trọng lượng.

Trong tất cả các tỷ lệ được ưu tiên này, áp dụng quy định chung là tổng lượng của các thành phần D) và E) tối đa là 70% trọng lượng và tổng lượng của các thành phần từ A) đến F) bằng 100% trọng lượng.

Để tạo ra polyamit C), tốt hơn nếu ít nhất một axit béo đime hóa có 30 đến 50 nguyên tử cacbon, tốt hơn là có 35 đến 45 nguyên tử cacbon và đặc biệt được ưu tiên nếu có 36 hoặc 44 nguyên tử cacbon, được sử dụng.

Theo các phương án được ưu tiên của hỗn hợp polyamit theo sáng chế, polyamit C) được tạo ra từ ít nhất một diamine vòng béo được chọn từ nhóm chỉ bao gồm bis-(4-amino-3-metylcyclohexyl)metan (MACM), bis-(4-amino-3,5-dimetylcyclohexyl)metan (TMDC) hoặc hỗn hợp của chúng và ít nhất một axit béo đime hóa.

Theo phương án được ưu tiên cụ thể, polyamit C) được tạo ra từ ít nhất một diamine vòng béo được chọn từ nhóm chỉ bao gồm bis-(4-amino-3-methylxyclohexyl)metan (MACM), bis-(4-amino-3,5-dimethylxyclohexyl)metan (TMDC) hoặc hỗn hợp của chúng và axit béo đime hóa có 36 nguyên tử cacbon.

Độ nhớt tương đối (RV) của các polyamit C) nằm trong khoảng từ 1,35 đến 1,85, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,40 đến 1,75, đặc biệt được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 1,45 đến 1,60, được xác định khi hòa tan 0,5g trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C.

Tốt hơn, nếu polyamit vô định hình A) được chọn từ nhóm chỉ bao gồm PA 6I, PA 6I/6T, PA 6I/6T/6N, PA MXDI/6I, PA MXDI/XDT/6I/6T, PA MXDI/12I, PA MXDI, PA MACM10, PA MACM12, PA MACM14, PA MACM18, PA NDT/INDT, PA TMDC12, PA MACMI/12, PA MACMT/12, PA MACMI/MACM12, PA MACMT/MACM12, PA MACMI/MACMN, PA MACMT/MACMN, PA MACMI/MACM36, PA MACMT/MACM36, PA MACMI/MACMT/12, PA 6I/MACMI/12, PA 6I/6T/MACMI/MACMT, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/12, PA MACM6/11, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/MACM12/6I2, PA MACMI/MACMT/MACM12/12, PA MACMI/MACMT/MACM12, PA 6I/6T/6N/MACMI/MACMT/MACMN, PA MACM10/10 và các hỗn hợp hoặc copolyme của chúng, MACM có thể được thay thế bằng PACM và/hoặc thay thế một phần hoặc toàn bộ laurinelactam bằng caprolactam với lượng tối đa là 25% mol, so với tổng lượng mol của tất cả các monome là 100% mol.

Trong phép đo nhiệt lượng theo sự khác biệt về động lực học (phép đo nhiệt lượng bằng tia quét vi phân: Differential Scanning Calorimetry, DSC) theo tiêu chuẩn ISO 11357, với tốc độ gia nhiệt 20K/phút, các polyamit vô định hình A) có nhiệt nóng chảy tối đa là 5 J/g, tốt hơn là tối đa 3 J/g, đặc biệt được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 0 đến 1 J/g.

Các polyamit vô định hình A) không có điểm nóng chảy trên cơ sở hiện tượng vô định hình của chúng.

Theo phương án cụ thể, polyamit vô định hình A) được chọn từ nhóm bao gồm PA MACM12, PA MACM12/PACM12, PA MACMI/12, PA MACMI/MACMT/12, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/12, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/PACMI/PACMT/12, PA MACMI/MACMT/MACM12 và hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn, nếu lượng PACM trong PA MACM12/PACM12 tối đa là 25% mol, tổng

lượng mol của tất cả các monome là 100% mol. PA MACM12/PACM12 có lượng PACM12 tối đa 25% mol là dạng vô định hình và do đó không có điểm nóng chảy.

Trong số các PA MACMI/12, PA có lượng laurinlactam nằm trong khoảng 15 đến 50% mol là được ưu tiên, tổng lượng mol của tất cả các monome là 100% mol. PA MACMI/12 có lượng laurinlactam nằm trong khoảng từ 20 đến 40% mol đặc biệt được ưu tiên. PA MACMI/12 có lượng laurinlactam bằng 19% mol hoặc 5% mol là đặc biệt được ưu tiên.

Trong số các PA MACMI/MACMT/12, PA có tỷ lệ của axit isophtalic với axit terephthalic bằng 1:1 và lượng laurinlactam nằm trong khoảng từ 15 đến 40% mol là được ưu tiên, tổng lượng mol của tất cả các monome là 100% mol. Theo phương án cụ thể, PA MACMI/MACMT/12 có tỷ lệ của axit isophtalic với axit terephthalic bằng 1:1 và lượng laurinlactam nằm trong khoảng từ 20 đến 30% mol. Theo phương án cụ thể, PA MACMI/MACMT/12 có tỷ lệ mol bằng 38/38/24.

Trong số các PA 6I/6T/MACMI/MACMT/12, PA có tỷ lệ của axit isophtalic với axit terephthalic bằng 1:1 và lượng laurinlactam nằm trong khoảng từ 1 đến 25% mol là được ưu tiên, tổng lượng mol của tất cả các monome là 100% mol. Theo phương án cụ thể, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/12 có tỷ lệ của axit isophtalic với axit terephthalic bằng 1:1 và lượng laurinlactam nằm trong khoảng từ 2 đến 15% mol. Theo phương án được ưu tiên cụ thể, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/12 có tỷ lệ mol bằng 34/34/14/14/4.

Trong số các PA 6I/6T/MACMI/MACMT/PACMI/PACMT/12, PA có tỷ lệ của axit isophtalic với axit terephthalic bằng 1:1 và lượng laurinlactam nằm trong khoảng từ 1 đến 25% mol là được ưu tiên, tổng lượng mol của tất cả các monome là 100% mol. Theo phương án cụ thể, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/PACMI/PACMT/12 có tỷ lệ của axit isophtalic với axit terephthalic bằng 1:1 và lượng laurinlactam nằm trong khoảng từ 2 đến 15% mol. Theo phương án được ưu tiên cụ thể, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/PACMI/PACMT/12 có tỷ lệ của axit isophtalic với axit terephthalic bằng 1:1, lượng PACM nằm trong khoảng từ 2 đến 7% mol và lượng laurinlactam nằm trong khoảng từ 2 đến 7% mol.

Trong số các PA MACMI/MACMT/MACM12, PA có tỷ lệ của axit isophtalic với axit terephthalic bằng 1:1 và lượng axit dodecandioic nằm trong khoảng từ 30 đến 60% mol là được ưu tiên, tổng lượng mol của tất cả các monome là 100% mol. Theo phương án cụ thể, PA MACMI/MACMT/MACM12 có tỷ lệ của axit isophtalic với axit

terephthalic đẳng mol và lượng axit dodecandioic nằm trong khoảng từ 40 đến 50% mol. Theo phương án được ưu tiên cụ thể, PA MACMI/MACMT/MACM12 có tỷ lệ mol bằng 27/27/46.

Nếu các polyamit chỉ chứa các diaxit và điamin, lượng mol của chúng tối đa là 50% mol so với tổng lượng mol của tất cả các điamin và tổng lượng mol của tất cả các diaxit bằng 50% mol và tổng lượng mol của các điamin và diaxit trong polyamit là 100% mol.

Nếu ngoài các diaxit và điamin, các polyamit còn chứa lactam hoặc các axit amin α, ω với lượng x% mol, tổng lượng mol của tất cả các điamin vẫn chỉ là $(50 - 0,5 x)\%$ mol và tổng lượng mol của tất cả các diaxit là $(50 - 0,5 x)\%$ mol, so với 100% mol của polyamit.

Trong các số liệu định lượng liên quan đến các diaxit và điamin của polyamit, tổng lượng mol của tất cả các điamin luôn luôn bằng tổng lượng mol của tất cả các diaxit. Số liệu định lượng liên quan đến các monome cần được hiểu sao cho tỷ lệ mol tương ứng của các monome này được sử dụng trong quá trình đa ngưng tụ cũng lại được phát hiện trong các polyamit được tạo ra theo cách này bằng phương pháp đa ngưng tụ.

Độ nhớt tương đối (RV) của polyamit vô định hình A) nằm trong khoảng từ 1,35 đến 2,15, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,40 đến 1,80, đặc biệt được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 1,45 đến 1,60, được xác định khi hòa tan 0,5g trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C.

Tốt hơn, nếu ít nhất một polyamit béo và kết tinh một phần B) được chọn từ nhóm chỉ bao gồm PA 6, PA 46, PA 49, PA 410, PA 411, PA 412, PA 413, PA 414, PA 415, PA 416, PA 418, PA 436, PA 66, PA 69, PA 610, PA 611, PA 612, PA 613, PA 614, PA 615, PA 616, PA 617, PA 618, PA 1010, PA 66/6, PA 6/66/12, PA 6/12, PA 11, PA 12, PA 912, PA 1212, 6T/6I, MXD6, MXD6/MXDI, MXD9, MXD10, MXD11, MXD12, MXD13, MXD14, MXD15, MXD16, MXD17, MXD18, MXD36, PACM9, PACM10, PACM11, PACM12, PACM13, PACM 14, PACM15, PACM16, PACM17, PACM18, PACM36, các polyete amit, polyete este amit, polyeste amit và các hỗn hợp hoặc copolyme của chúng, cụ thể là PA 6, PA 69, PA 610, PA 612, PA 614, PA 1010, PA 1212, PA 6/66/12, PA 6/66, PA 6/12, PA 11, PA 12, các polyete amit, este polyete amit và các hỗn hợp hoặc copolyme của chúng.

Độ nhớt tương đối (RV) của polyamit béo và kết tinh một phần B) nằm trong

khoảng từ 1,50 đến 2,30, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,55 đến 1,95, đặc biệt được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 1,60 đến 1,70, xác định được khi hòa tan 0,5g trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C.

Việc điều chỉnh độ nhớt tương đối có thể được thực hiện bằng cách điều chỉnh quá trình đa ngưng tụ các polyamit A), B) hoặc C) theo cách đã biết với chuyên gia trong lĩnh vực này bằng các amin đa chức hoặc đơn chức hoặc các axit carboxylic.

Tốt hơn, nếu sợi thủy tinh D) được chứa trong hỗn hợp đúc polyamit theo sáng chế được chọn từ các sợi thủy tinh dài và/hoặc ngắn. Trong trường hợp sợi thủy tinh ngắn, tốt hơn nếu các sợi này có độ dài nằm trong khoảng từ 0,2 đến 20mm, đặc biệt được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 2 đến 12mm.

Phương án được ưu tiên của hỗn hợp đúc polyamit theo sáng chế là sợi thủy tinh có mặt cắt ngang hình tròn, tốt hơn nếu sợi thủy tinh có đường kính nằm trong khoảng từ 3 đến 20 μ m, đặc biệt được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 3 đến 15 μ m và được ưu tiên nhất là nằm trong khoảng từ 3 đến 8 μ m.

Phương án được ưu tiên khác của hỗn hợp đúc polyamit theo sáng chế là các sợi thủy tinh dẹt và có mặt cắt ngang hình ovan, hình elip, hình đa giác hoặc hình chữ nhật. Đối với các sợi này, tốt hơn nếu độ dài sợi nằm trong khoảng từ 3 đến 40 μ m. Tốt hơn, nếu độ dài trục phụ của mặt cắt ngang của sợi thủy tinh dẹt nằm trong khoảng từ 3 đến 20 μ m, đặc biệt được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 4 đến 10 μ m. Tốt hơn, nếu độ dài trục chính của mặt cắt ngang của sợi thủy tinh dẹt nằm trong khoảng từ 6 đến 40 μ m, đặc biệt được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 12 đến 30 μ m. Ngoài ra, sợi thủy tinh dẹt có tỷ lệ cạnh, nghĩa là tỷ lệ của trục chính với trục phụ của mặt cắt ngang, nằm trong khoảng từ 1,5 đến 8, đặc biệt được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 2 đến 6 và được ưu tiên nhất là nằm trong khoảng từ 3 đến 5.

Tốt hơn, nếu chất độn dạng hạt E) của hỗn hợp đúc polyamit theo sáng chế được chọn từ nhóm chỉ bao gồm: bột talc, mica, silicat, thạch anh, volastonit, kaolin, axit silixic, magie cacbonat, magie hydroxit, đá phấn, canxi cacbonat nghiền nhỏ hoặc kết tủa, đá vôi, đá feldspat, các chất tạo màu vô cơ, như bari sulfat, kẽm oxit, kẽm sulfua, litopon và kẽm dioxit (rutil, anataza), sắt oxit, sắt-mangan oxit, các oxit kim loại, cụ thể là các spinel như spinel đồng-sắt, đồng-crom oxit, kẽm-sắt oxit, coban-crom oxit, coban-nhôm oxit, magie-nhôm oxit, đồng-crom-mangan oxit hỗn hợp, đồng-mangan-sắt oxit hỗn hợp, các chất màu rutil như rutil titan-kẽm, niken-antimon titanat, crom-antimon titanat, các

kim loại hoặc hợp kim có từ tính cứng hoặc mềm hoặc gốm, chất độn silicat hình cầu rỗng, nhôm oxit, bo nitrua, bo cacbua, nhôm nitrua, canxi florua và hỗn hợp của chúng. Các chất độn cũng có thể được xử lý bề mặt.

Tốt hơn, nếu chất độn dạng hạt E) có cỡ hạt trung bình (D50) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 40 μ m, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 20 μ m, cụ thể là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 10 μ m.

Theo phương án được ưu tiên cụ thể, các chất tạo màu trắng vô cơ được sử dụng làm chất độn dạng hạt E). Cụ thể, tốt hơn nếu chất độn dạng hạt E) chỉ được tạo ra từ các chất tạo màu trắng này. Trong trường hợp này, thành phần E) chỉ bao gồm các chất tạo màu trắng vô cơ, được chọn từ nhóm bao gồm bari sulfat, kẽm oxit, kẽm sulfua, litopon và kẽm dioxit (dạng rutil, anataza), tốt hơn nếu các chất tạo màu trắng có cỡ hạt trung bình (D50) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 40 μ m, đặc biệt được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 20 μ m, được ưu tiên nhất là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 μ m.

Ngoài ra, hỗn hợp đúc polyamit dẻo nhiệt theo sáng chế có thể còn chứa các chất phụ gia F) là chất phụ gia thông thường và chuyên gia trong lĩnh vực này đã biết, tốt hơn nếu các chất phụ gia này được chọn từ nhóm bao gồm chất làm ổn định, chất chống lão hóa, chất chống oxy hóa, chất chống ozon, chất làm ổn định ánh sáng, chất làm ổn định tử ngoại, chất hấp thụ tử ngoại, chất chặn tia tử ngoại, chất làm ổn định nhiệt vô cơ, cụ thể là chất phụ gia trên cơ sở đồng halogenua và halogenua kim loại kiềm, chất làm ổn định nhiệt hữu cơ, chất phụ gia dẫn điện, muối than, chất tăng trắng nhờ hiệu ứng quang học, chất trợ gia công, chất tạo mầm tinh thể, chất thúc đẩy quá trình kết tinh, chất làm chậm kết tinh, chất trợ chảy, chất làm trơn, chất trợ tháo khuôn, chất dẻo hóa, chất tạo màu (không phải chất tạo màu trắng), chất màu, chất đánh dấu và hỗn hợp của chúng.

Các hỗn hợp đúc polyamit theo sáng chế được sử dụng để sản xuất vật phẩm đúc, cụ thể là các chi tiết của linh kiện điện hoặc điện tử, vỏ hoặc bộ phận vỏ, tốt hơn nếu là vỏ hoặc bộ phận vỏ của thiết bị điện tử cầm tay, thiết bị gia dụng, máy gia dụng, dụng cụ và thiết bị viễn thông và điện tử dân dụng, các chi tiết bên trong và chi tiết bên ngoài trong lĩnh vực ô tô và trong lĩnh vực các phương tiện vận chuyển khác, các chi tiết bên trong và chi tiết bên ngoài, tốt hơn là có chức năng xách tay hoặc chức năng cơ học trong các lĩnh vực điện, nội thất, thể thao, cơ khí chế tạo máy, lĩnh vực cải thiện hệ thống vệ sinh và vệ sinh, y học, năng lượng và công nghệ truyền động, đặc biệt được ưu tiên là điện thoại di động, điện thoại thông minh, thiết bị quản lý, máy tính xách tay, máy tính

bảng, radio, camera, đồng hồ, máy tính, thiết bị nghe nhạc hoặc xem video, thiết bị dẫn đường, thiết bị định vị GPS, khung ảnh điện tử, ổ cứng ngoài và phương tiện lưu trữ điện tử khác.

Theo sáng chế, đặc biệt được ưu tiên nếu hỗn hợp đúc polyamit không chứa chất làm thay đổi độ bền chịu va đập chứa olefin và elastome, cụ thể là không chứa các polyolefin. Bất ngờ là, đã chứng minh được rằng ngay cả khi không có mặt chất làm thay đổi độ bền chịu va đập, độ cứng chắc có thể được cải thiện đáng kể nhờ sự có mặt của thành phần C).

Axit béo dime hóa của thành phần C) có chỉ số axit nằm trong khoảng từ 145 đến 210mg KOH/g, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 192 đến 200mg KOH/g. Hàm lượng của axit đơn chức tối đa là 5%, hàm lượng của axit đa chức ít nhất là 92% và hàm lượng của axit ba chức tối đa là 4%. Chỉ số axit hoặc hàm lượng của các axit khác nhau được xác định theo phương pháp AOCS Te 1a-64 hoặc AOCS Tf 5-91. Ví dụ, các sản phẩm này có thể có 36 nguyên tử cacbon và có thể mua trên thị trường với tên thương mại là Pripol, sản phẩm của Croda, cụ thể là Pripol 1013, 1012, 1009 hoặc 1006 (có 44 nguyên tử cacbon), hoặc với tên thương mại là Empol, sản phẩm của Cognis, cụ thể là Empol 1012, 1016 hoặc 1062, hoặc với tên thương mại là Radiacid 0970, sản phẩm của Oleon, hoặc các sản phẩm có 44 nguyên tử cacbon, ví dụ, sản phẩm Pripol 1004 của Croda.

Các chữ hoặc chữ viết tắt dùng cho polyamit và các monome của chúng tương ứng với tiêu chuẩn ISO 1874-1:1992.

MACM là chữ viết tắt cho thuật ngữ bis-(4-amino-3-metylxcyclohexyl)metan (CAS số 6864-37-5). PACM là chữ viết tắt cho thuật ngữ bis-(4-aminoxyclohexyl)metan (CAS số 1761-71-3). EACM là chữ viết tắt cho thuật ngữ bis-(4-amino-3-etylxcyclohexyl)metan (CAS số 1064114-65-3), TMDC là chữ viết tắt cho thuật ngữ bis-(4-amino-3,5-dimetylxcyclohexyl)metan (CAS số 65962-45-0), PACP là chữ viết tắt cho thuật ngữ 2,2-(4,4'-điaminodixyclohexyl)propan (CAS số 3377-24-0).

Tạo ra polyamit C)

Việc tạo ra polyamit C) được thực hiện theo cách đã biết trong nồi hấp cao áp khuấy được có bình nạp liệu và bình phản ứng:

Trong bình nạp liệu, nước đã khử ion được nạp vào và các monome và chất phụ gia (ví dụ, chất xúc tác quá trình ngưng tụ, chất điều chỉnh mạch, chất khử bọt, chất làm

ổn định) được cho thêm vào. Sau đó, quá trình tạo môi trường trở diễn ra nhiều lần bằng nitơ. Trong khi khuấy, tiến hành gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 150 đến 200°C ở áp suất được điều chỉnh để thu được dung dịch đồng nhất. Dung dịch này được bơm qua sàng vào bình phản ứng và được gia nhiệt đến nhiệt độ phản ứng mong muốn nằm trong khoảng từ 260 đến 290°C ở áp suất tối đa 20ba. Hỗn hợp phản ứng được duy trì trong pha áp suất trong khoảng thời gian từ 0,5 đến 4 giờ ở nhiệt độ phản ứng. Trong pha giãn nở sau đó, áp suất được giảm đến áp suất môi trường trong thời gian từ 1 đến 4 giờ, nhiệt độ có thể được giảm không đáng kể. Trong pha loại khí sau đó, hỗn hợp phản ứng được duy trì ở áp suất khí quyển trong khoảng thời gian từ 0,5 đến 3 giờ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 260 đến 280°C. Polyme nóng chảy được tháo ở dạng sợi, làm nguội trong bể nước ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 10 đến 80°C và sau đó được tạo hạt. Hạt này được làm khô trong thời gian từ 12 đến 48 giờ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80 đến 120°C trong môi trường nitơ hoặc trong chân không để hàm lượng nước nhỏ hơn 0,1% trọng lượng.

Tạo ra hỗn hợp đúc polyamit

Để tạo ra hỗn hợp đúc polyamit, các thành phần từ A) đến D) và có thể cả thành phần E) và/hoặc F) được trộn lẫn (đã được trộn lẫn) trong thiết bị trộn thông thường, ví dụ như thiết bị ép đùn một trục hoặc hai trục hoặc máy trộn trục vít, trong polyme nóng chảy. Các thành phần này được định lượng riêng vào nguyên liệu hoặc vào cơ cấu nạp liệu phụ. Các thành phần từ A) đến C) và có thể có thành phần E) hoặc F) có thể được cung cấp ở dạng hỗn hợp khô. Nói chung, thành phần gia cường D) và có thể cả thành phần E) được định lượng vào hỗn hợp nóng chảy riêng biệt bằng cân định lượng theo trọng lượng hoặc cơ cấu nạp liệu phụ.

Thành phần F) có thể được đưa vào trực tiếp hoặc đưa vào ở dạng hạt chủ. Tốt hơn, nếu chất mang của hạt chủ chứa polyamit. Trong số các polyamit, cụ thể là PA 6, PA 11, PA 12, PA 6/12 hoặc PA MACMI/12 là thích hợp.

Để tạo ra hỗn hợp khô, các hạt khô của polyamit từ A) đến C) và có thể cả các chất phụ gia khác F) được trộn lẫn trong đồ chứa được đậy kín. Hỗn hợp này được làm đồng nhất trong thời gian từ 10 đến 40 phút bằng thiết bị trộn có trống quay, thiết bị trộn kiểu lệch tâm hoặc thiết bị làm khô có trống quay. Để tránh hấp thụ ẩm, quá trình này có thể được thực hiện trong môi trường khí bảo vệ khô.

Quá trình trộn được thực hiện ở nhiệt độ bình chứa được đặt trong khoảng từ 70 đến 100°C đối với ngăn thứ nhất và ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 230°C đến 320°C đối với các ngăn còn lại. Có thể tạo chân không trước đầu phun hoặc đầu phun có thể được loại khí ở áp suất khí quyển. Hỗn hợp nóng chảy được tháo ở dạng sợi, làm nguội trong bể nước ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 10 đến 80°C và sau đó được tạo hạt. Hạt này được làm khô trong thời gian từ 12 đến 24 giờ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80 đến 120°C trong môi trường nitơ hoặc chân không để hàm lượng nước thấp hơn 0,1% trọng lượng.

Đối tượng của sáng chế sẽ được giải thích chi tiết hơn cùng với các ví dụ sau đây mà không bị giới hạn bởi các phương án cụ thể được thể hiện ở đây.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Tạo ra PA MACM36 làm ví dụ để tạo ra polyamit C)

Trong bình nạp liệu của nồi hấp cao áp có dung tích 300 lít, 42 kg nước đã khử ion được nạp vào và 52,66 kg axit béo đime hóa được trộn lẫn trong bình này. Sau đó, 22,23 kg bis-(3-metyl-4-aminoxyclohexyl)metan (MACM), 15g chất chống tạo bọt RD, nhũ tương với lượng 10% trọng lượng (chất khử bọt), 8g axit phosphinic (chất xúc tác quá trình ngưng tụ) và cuối cùng 70g axit benzoic (chất điều chỉnh mạch) được cho thêm vào. Sau đó, quá trình diễn ra như sau:

- sau khi được tạo môi trường trơ 10 lần, tiến hành gia nhiệt đến nhiệt độ 190°C. Dung dịch đồng nhất được bơm ở nhiệt độ 190°C qua sàng vào bình phản ứng.
 - trong khi khuấy, hỗn hợp phản ứng được gia nhiệt đến nhiệt độ 270°C và được duy trì ở pha áp suất 20ba trong 1 giờ. Trong vòng 2 giờ, quá trình giãn nở diễn ra đến áp suất khí quyển và sau đó quá trình loại khí diễn ra ở nhiệt độ 270°C trong 2 giờ.
 - polyme nóng chảy được tháo ra, làm nguội trong bể nước (ở nhiệt độ 20°C) và được tạo hạt. Hạt này được làm khô ở nhiệt độ 80°C trong chân không (ở áp suất 30mba) trong 24 giờ để hàm lượng nước thấp hơn 0,1% trọng lượng.
- Độ nhớt tương đối của sản phẩm là 1,54.

Tạo ra hỗn hợp đúc polyamit của Ví dụ E4

Các hạt polyamit A), B) và C) dạng khô được trộn lẫn với nhau cùng với chất tạo

màu trắng và hai chất làm ổn định nhiệt để tạo ra hỗn hợp khô, tỷ lệ các chất được thể hiện trong Bảng 1. Hỗn hợp này (40 kg) được làm đồng nhất trong khoảng 20 phút bằng thiết bị trộn có trống quay.

Hỗn hợp đúc polyamit được tạo ra trên máy ép đùn hai trục, sản phẩm của công ty Werner & Pfleiderer, loại ZSK 25. Hỗn hợp khô này được định lượng vào nguyên liệu bằng cân định lượng. Sợi thủy tinh 1 được chuyển vào hỗn hợp nóng chảy qua cơ cấu nạp liệu phụ có 6 ngăn ở trước đầu vòi phun. Nhiệt độ của ngăn thứ nhất được đặt ở 70°C, nhiệt độ của các ngăn còn lại được đặt ở 280°C. Tốc độ quay 200 vòng/phút và công suất 13 kg/giờ được sử dụng và quá trình loại khí ở áp suất khí quyển diễn ra. Các sợi được làm nguội trong bể nước, cắt ngắn và hạt thu được được làm khô ở nhiệt độ 100°C trong 24 giờ trong chân không (áp suất 30mba) để hàm lượng nước thấp hơn 0,1% trọng lượng.

Tạo ra mẫu thử nghiệm

Các mẫu thử nghiệm được tạo ra trên máy đúc phun của công ty Arburg, Model Allrounder 420C 1000-250. Tăng nhiệt độ của trục cán đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 230°C đến 310°C. Nhiệt độ khuôn là 80°C.

Các mẫu thử nghiệm được sử dụng ở trạng thái khô; nhằm mục đích này, các mẫu được bảo quản sau khi đúc phun trong thời gian ít nhất 48 giờ ở nhiệt độ trong phòng trong môi trường khô, nghĩa là trên silicagel.

Các phương pháp đo được sử dụng trong đơn sáng chế này:

Mô đun đàn hồi khi kéo:

Tiêu chuẩn ISO 527 với tốc độ kéo 1mm/phút

Mẫu thử nghiệm kéo theo tiêu chuẩn ISO: ISO/CD 3167, loại A1, 170 x 20/10 x 4mm, nhiệt độ 23°C

Độ bền chống kéo đứt và độ giãn dài khi kéo đứt:

Tiêu chuẩn ISO 527 với tốc độ kéo 5mm/phút

Mẫu thử nghiệm kéo theo tiêu chuẩn ISO: ISO/CD 3167, loại A1, 170 x 20/10 x 4mm, nhiệt độ 23°C

Độ bền va đập Charpy:

Tiêu chuẩn ISO 179/*eU

Mẫu thử nghiệm kéo theo tiêu chuẩn ISO: ISO/CD 3167, loại B1, 80 x 10 x 4mm, nhiệt độ 23°C

* 1 = không phá hủy, 2 = phá hủy

Độ bền va đập khía rãnh Charpy:

Tiêu chuẩn ISO 179/*eA

Mẫu thử nghiệm kéo theo tiêu chuẩn ISO: ISO/CD 3167, loại B1, 80 x 10 x 4mm, nhiệt độ 23°C

* 1 = không phá hủy, 2 = phá hủy

Độ nhớt tương đối

Tiêu chuẩn ISO 307

hạt

hòa tan 0,5g trong 100ml m-cresol

nhiệt độ 20°C

tính độ nhớt tương đối (RV) theo công thức $RV = t/t_0$ theo phần 11 của tiêu chuẩn này.

Nhiệt độ nóng chảy:

Tiêu chuẩn ISO 11357

Hạt

Phương pháp đo nhiệt lượng bằng tia quét vi phân (DSC) được thực hiện với tốc độ gia nhiệt 20K/phút.

Trong các bảng sau đây, việc so sánh tính chất cơ học của các mẫu theo sáng chế (E2, E4, E6, E8 và E9) và các mẫu so sánh (CE1, CE3, CE5, CE7, CE10, CE10, CE11, CE12, CE13 và CE14) được thực hiện với số liệu về thành phần chính xác của các hỗn hợp đúc riêng biệt.

Trong các ví dụ và ví dụ so sánh nêu trong các Bảng từ 1 đến 3, các nguyên liệu sau đây được sử dụng:

Thành phần A)

PA MACM12

polyamit vô định hình MACM12 được làm từ bis-(3-metyl-4-aminocyclohexyl)metan và axit dodecandioic

RV = 1,52 (xác định được khi hòa tan 0,5g trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C)

nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh 155°C

Thành phần B)

PA 12

polyamit kết tinh một phần 12 được làm từ laurinlactam

RV = 1,62 (xác định được khi hòa tan 0,5g trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C)

điểm nóng chảy 178°C

Thành phần C)

PA MACM36

polyamit vô định hình MACM36 được làm bằng bis-(3-metyl-4-aminocyclohexyl)metan (Laromin C260 thu được từ BASF) và axit béo đime hóa có 36 nguyên tử cacbon (axit béo đime hóa Radiacid 0970, sản phẩm của công ty Oleon)

RV = 1,54 (xác định được khi hòa tan 0,5g trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C)

nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh 76°C

PA TMDC36

polyamit vô định hình TMDC36 được làm từ bis-(4-amino-3,5-dimetylcyclohexyl)metan, (3,3',5,5'-tetrametyl-4,4', diaminodicyclohexyl)metan, sản phẩm của công ty BASF) và axit béo đime hóa có 36 nguyên tử cacbon (axit béo đime hóa Radiacid 0970, sản phẩm của công ty Oleon)

RV = 1,53 (xác định được khi hòa tan 0,5g trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C)

nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh 92°C

Thành phần D)

sợi thủy tinh 1

sợi Micromax 771

	sợi thủy tinh tròn dài 3mm, đường kính 6μm sản phẩm của công ty Owens Corning, Bỉ
sợi thủy tinh 2	Nittobo CSG3PA-820 sợi thủy tinh dẹt dài 3mm trục chính của mặt cắt ngang dài 28μm, trục phụ của mặt cắt ngang dài 7μm tỷ lệ cạnh của các trục cắt ngang = 4 sản phẩm của công ty Nitto Boseki, Nhật Bản
sợi thủy tinh 3	Vetrotex 995 EC10-4,5 sợi thủy tinh dạng tròn dài 4,5mm, đường kính 10μm sản phẩm của công ty Saint-Gobain Vetrotex, Pháp
Thành phần E)	
chất tạo màu trắng	Sachtolith HD-S kẽm sulfua cỡ hạt trung bình (D50) nằm trong khoảng từ 0,30 đến 0,35μm sản phẩm của công ty Sachtleben Chemie, Đức
Thành phần F)	
chất làm ổn định nhiệt 1	Irganox 1098 N,N'-hexan-1,6-diylbis-[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionamit, sản phẩm của công ty BASF, Đức
chất làm ổn định nhiệt 2	Hostanox PAR 24 tris-(2,4-ditert-butylphenyl)phosphit sản phẩm của công ty Clariant, Thụy Sĩ

Tafmer MC201

Chất làm thay đổi độ bền chịu va đập chứa olefin, được chức hóa bằng anhydrit maleic, hỗn hợp chứa copolyme etylen/propylen và copolyme etylen/but-1-en với tỷ lệ trọng lượng 67:33, được ghép với anhydrit maleic với lượng 0,6% trọng lượng, sản phẩm của công ty Mitsui chemicals, Nhật Bản.

Bảng 1

Các thành phần		Đơn vị	CE1	E2	CE3	E4	CE5	E6
PA MACM12	A)	% trọng lượng	39,65	35,65	36,7	32,7	32,7	28,7
PA 12	B)	% trọng lượng	10	9	9,25	8,25	8,25	7,25
PA MACM36	C)	% trọng lượng	-	5	-	5	-	5
sợi thủy tinh 1	D)	% trọng lượng	50	50	50	50	55	55
chất tạo màu trắng	E)	% trọng lượng	-	-	3,7	3,7	3,7	3,7
chất làm ổn định nhiệt 1	F)	% trọng lượng	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
chất làm ổn định nhiệt 2	F)	% trọng lượng	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Các thử nghiệm								
mô đun đàn hồi khi kéo	-	MPa	12,180	12,240	12,980	12,830	14,650	14,520
độ bền chống kéo đứt	-	MPa	165	160	180	175	180	175
độ giãn dài khi kéo đứt	-	%	3,1	3,7	2,9	3,2	2,4	2,7
độ bền va đập Charpy ở nhiệt độ 23°C	-	kJ/m2	58	79	70	78	68	71

độ bền va đập khía rãnh Charpy ở nhiệt độ 23°C	-							
		kJ/m ²	13	17	13	15	12	14

Bảng 1 thể hiện hiệu quả tích cực của việc bổ sung polyamit PA MACM36 đối với độ cứng chắc của hỗn hợp đúc polyamit không được cải biến (CE1).

Trong ví dụ E2, việc bổ sung polyamit PA MACM36 vào hỗn hợp đúc polyamit của ví dụ so sánh CE1 giúp cải thiện độ bền va đập từ 58 kJ/m² đến 79 kJ/m² và độ bền va đập khía rãnh từ 13 đến 17 kJ/m². Độ giãn dài khi kéo đứt cũng tăng lên từ 3,1 đến 3,7%. Mô đun đàn hồi khi kéo tăng lên không đáng kể.

Việc so sánh giữa các mẫu CE3 và E4 hoặc CE5 và E6 cũng cho thấy sự cải thiện độ bền va đập, độ bền va đập khía rãnh và độ giãn dài khi kéo đứt. Trong trường hợp mô đun đàn hồi khi kéo, có thể quan sát thấy sự giảm không đáng kể.

Bảng 2

Các thành phần		Đơn vị	CE7	E8	E9
PA MACM12	A)	% trọng lượng	36,65	34,15	34,15
PA 12	B)	% trọng lượng	9	6,5	6,5
PA MACM36	C)	% trọng lượng	-	5	-
PA TDMC36	C)	% trọng lượng	-	-	5
sợi thủy tinh 2	D)	% trọng lượng	50	50	50
chất tạo màu trắng	E)	% trọng lượng	4,0	4,0	4,0
chất làm ổn định nhiệt 1	F)	% trọng lượng	0,25	0,25	0,25
chất làm ổn định nhiệt 2	F)	% trọng lượng	0,1	0,1	0,1
Các thử nghiệm					
mô đun đàn hồi khi kéo	-	MPa	13,430	13,340	13,290

độ bền chống kéo đứt	-	MPa	175	170	170
độ giãn dài khi kéo đứt	-	%	2,4	2,5	2,5
độ bền va đập Charpy ở nhiệt độ 23°C	-	kJ/m2	54	75	73
độ bền va đập khía rãnh Charpy ở nhiệt độ 23°C	-	kJ/m2	15	18	18

Bảng 2 cho thấy hiệu quả tích cực của việc bổ sung polyamit PA MACM36 trong các ví dụ E8 hoặc PA TMDC36 trong ví dụ E9 đối với độ cứng chắc của hỗn hợp đúc polyamit không được cải biến (CE7).

Khi bổ sung cả PA MACM36 (E8) và PA TMDC36 (E9), độ bền va đập, độ bền va đập khía rãnh và độ giãn dài khi kéo đứt tăng lên so với giá trị đo được đối với các mẫu so sánh (CE7). Trong trường hợp mô đun đàn hồi khi kéo, quan sát thấy sự giảm ở mức không đáng kể.

Bảng 3

Các thành phần		Đơn vị	CE10	CE11	CE12	CE13	CE14
PA MACM12	A)	% trọng lượng	29,7	28,2	26,7	25,2	23,7
PA 12	B)	% trọng lượng	10	9,5	9	8,5	8
Tafmer MC201	-	% trọng lượng	-	2	4	6	8
sợi thủy tinh 3	D)	% trọng lượng	60	60	60	60	60
chất làm ổn định nhiệt 1	F)	% trọng lượng	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
chất làm ổn định nhiệt 2	F)	% trọng lượng	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Các thử nghiệm							
mô đun đàn hồi khi kéo	-	MPa	15,120	14,150	13,870	12,850	11,170
độ bền chống kéo đứt	-	MPa	170	135	125	105	85
độ giãn dài khi kéo đứt	-	%	2,3	1,6	1,6	1,4	1,2
độ bền va đập Charpy ở nhiệt độ 23°C	-	kJ/m2	72	42	35	28	24

độ bền va đập khía rãnh Charpy ở nhiệt độ 23°C	-	kJ/m ²	14	13	13	12	11
---	---	-------------------	----	----	----	----	----

Bảng 3 thể hiện hiệu quả của Tafmer MC201 – chất làm thay đổi độ bền chịu va đập chứa olefin thường dùng cho polyamit – trong các hỗn hợp được gia cường chứa polyamit vô định hình và kết tinh một phần. Độ cứng chắc của hỗn hợp đúc polyamit bị giảm đáng kể khi cho thêm chất làm thay đổi độ bền chịu va đập, tác dụng tiêu cực này tăng lên khi tăng lượng chất làm thay đổi độ bền chịu va đập. Hỗn hợp đúc polyamit không chứa Tafmer MC201 (CE10) có độ bền va đập bằng 72 kJ/m², tuy nhiên khi cho thêm chất làm thay đổi độ bền chịu va đập (CE11) với lượng 2% trọng lượng, độ bền này chỉ bằng 42 kJ/m². Độ giãn dài khi kéo đứt giảm đi 2,3% (CE10) và chỉ giảm 1,6% (CE11) và ngoài ra độ bền va đập khía rãnh giảm đi, từ 14 kJ/m² (CE10) đến 13 kJ/m² (CE11). Ngoài ra, độ cứng vững của hỗn hợp đúc polyamit giảm đáng kể khi cho thêm chất làm thay đổi độ bền chịu va đập, như phát hiện được đối với sự giảm mô đun đàn hồi khi kéo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hỗn hợp đúc polyamit chứa thành phần sau đây:

- A) ít nhất một polyamit vô định hình với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 86% trọng lượng,
- B) ít nhất một polyamit béo kết tinh một phần với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 30% trọng lượng,
- C) ít nhất một polyamit được tạo ra từ ít nhất một điamin vòng béo được chọn từ nhóm chỉ bao gồm bis-(4-amino-3-metylxcyclohexyl)metan (MACM), bis-(4-aminoxyclohexyl)metan (PACM), bis-(4-amino-3-etylxcyclohexyl)metan (EACM), bis-(4-amino-3,5-dimetylxcyclohexyl)metan (TMDC), 2,2-(4,4'-điaminodixyclohexyl)propan (PACP) hoặc hỗn hợp của chúng và ít nhất một axit béo đime hóa, với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 40% trọng lượng,
- D) sợi thủy tinh với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 70% trọng lượng,
- E) chất độn dạng hạt với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 40% trọng lượng, và
- F) các chất phụ gia khác với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10% trọng lượng, trong đó tổng lượng của các thành phần D) và E) tối đa là 70% trọng lượng và tổng lượng của các thành phần từ A) đến F) là 100% trọng lượng.

2. Hỗn hợp đúc polyamit theo điểm 1, trong đó hỗn hợp này chứa thành phần sau đây:

- A) ít nhất một polyamit vô định hình với lượng nằm trong khoảng từ 12 đến 61,8% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 14 đến 44,6% trọng lượng,
- B) ít nhất một polyamit béo và kết tinh một phần với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 25% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 20% trọng lượng,
- C) ít nhất một polyamit được tạo ra từ ít nhất một điamin vòng béo được chọn từ nhóm chỉ bao gồm bis-(4-amino-3-metylxcyclohexyl)metan (MACM), bis-(4-aminoxyclohexyl)metan (PACM), bis-(4-amino-3-etylxcyclohexyl)metan (EACM), bis-(4-amino-3,5-dimetylxcyclohexyl)metan (TMDC), 2,2-(4,4'-điaminodixyclohexyl)propan (PACP) hoặc hỗn hợp của chúng và ít nhất một axit béo đime hóa, với lượng nằm trong khoảng từ 3 đến 30% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 25% trọng lượng,
- D) sợi thủy tinh với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 69,9% trọng lượng, tốt hơn là

nằm trong khoảng từ 40 đến 69,8% trọng lượng,

E) chất độn dạng hạt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 30% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 25% trọng lượng, và

F) các chất phụ gia khác với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 7% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,2% đến 5% trọng lượng,

trong đó tổng lượng của các thành phần D) và E) tối đa là 70% trọng lượng, và tổng lượng của các thành phần từ A) đến F) là 100% trọng lượng.

3. Hỗn hợp đúc polyamit theo điểm 1 hoặc điểm 2, khác biệt ở chỗ, ít nhất một axit béo đime hóa có 30 đến 50 nguyên tử cacbon, tốt hơn là có 35 đến 45 nguyên tử cacbon và đặc biệt được ưu tiên là có 36 hoặc 44 nguyên tử cacbon.

4. Hỗn hợp đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, polyamit C) được tạo ra từ ít nhất một điamin vòng béo được chọn từ nhóm chỉ bao gồm bis-(4-amino-3-metylxclohexyl)metan (MACM), bis-(4-amino-3,5-dimetylxclohexyl)metan (TMDC) hoặc hỗn hợp của chúng và ít nhất một axit béo.

5. Hỗn hợp đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, polyamit C) được tạo ra từ ít nhất một điamin vòng béo được chọn từ nhóm chỉ bao gồm bis-(4-amino-3-metylxclohexyl)metan (MACM), bis-(4-amino-3,5-dimetylxclohexyl)metan (TMDC) hoặc hỗn hợp của chúng và axit béo đime hóa có 36 nguyên tử cacbon.

6. Hỗn hợp đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, polyamit vô định hình A) được chọn từ nhóm bao gồm PA 6I, PA 6I/6T, PA 6I/6T/6NDC, PA MXDI/6I, PA MXDI/XDT/6I/6T, PA MXDI/12I, PA MXDI, PA MACM10, PA MACM12, PA MACM14, PA MACM18, PA NDT/INDT, PA TMDC12, PA MACMI/12, PA MACMT/12, PA MACMI/MACM12, PA MACMT/MACM12, PA MACMI/MACMNDC, PA MACMT/MACMNDC, PA MACMI/MACM36, PA MACMT/MACM36, PA MACMI/MACMT/12, PA 6I/MACMI/12, PA 6I/6T/MACMI/MACMT, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/12, PA MACM6/11, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/MACM12/6I2, PA MACMI/MACMT/MACM12/12, PA

MACMI/MACMT/MACM12, PA 6I/6T/6NDC/MACMI/MACMT/MACMNDC, PA MACM10/10 và các hỗn hợp hoặc copolyme của chúng, MACM có thể được thay thế bằng PACM, và/hoặc thay thế một phần hoặc toàn bộ laurinelactam bằng caprolactam, với lượng tối đa là 25% mol, so với tổng lượng mol của tất cả các monome là 100% mol.

7. Hỗn hợp đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một polyamit béo và kết tinh một phần được chọn từ nhóm bao gồm PA 6, PA 46, PA 49, PA 410, PA 411, PA 412, PA 413, PA 414, PA 415, PA 416, PA 418, PA 436, PA 66, PA 69, PA 610, PA 611, PA 612, PA 613, PA 614, PA 615, PA 616, PA 617, PA 618, PA 1010, PA 66/6, PA 6/66/12, PA 6/12, PA 11, PA 12, PA 912, PA 1212, 6T/6I, MXD6, MXD6/MXDI, MXD9, MXD10, MXD11, MXD12, MXD13, MXD14, MXD15, MXD16, MXD17, MXD18, MXD36, PACM9, PACM10, PACM11, PACM12, PACM13, PACM14, PACM15, PACM16, PACM17, PACM18, PACM36, polyete amit, este polyete amit, polyeste amit và các hỗn hợp hoặc copolyme của chúng, cụ thể là PA 6, PA 69, PA 610, PA 612, PA 614, PA 1010, PA 1212, PA 6/66/12, PA 6/66, PA 6/12, PA 11, PA 12, polyete amit, este polyete amit và các hỗn hợp hoặc copolyme của chúng.

8. Hỗn hợp đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, sợi thủy tinh được chọn từ các sợi thủy tinh dài và/hoặc ngắn, tốt hơn là có độ dài nằm trong khoảng từ 0,2 đến 20mm, đặc biệt được ưu tiên là độ dài nằm trong khoảng từ 2 đến 12mm.

9. Hỗn hợp đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, sợi thủy tinh có mặt cắt ngang hình tròn, tốt hơn là sợi này có đường kính nằm trong khoảng từ 3 đến 20 μ m, đặc biệt được ưu tiên là có đường kính nằm trong khoảng từ 3 đến 15 μ m và tốt nhất là có đường kính nằm trong khoảng từ 3 đến 8 μ m.

10. Hỗn hợp đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, sợi thủy tinh là sợi thủy tinh dẹt và có mặt cắt ngang hình ovan, hình elip, hình đa giác hoặc hình chữ nhật, tốt hơn nếu sợi thủy tinh dẹt có ít nhất một trong số các đặc tính sau:

- độ dài sợi thủy tinh nằm trong khoảng từ 3 đến 40 μ m,
- độ dài trục phụ của mặt cắt ngang nằm trong khoảng từ 3 đến 20 μ m, tốt hơn là nằm

trong khoảng từ 4 đến 10 μ m,

- độ dài trục chính của mặt cắt ngang nằm trong khoảng từ 6 đến 40 μ m, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 12 đến 30 μ m,

- tỷ lệ cạnh, nghĩa là tỷ lệ của trục chính với trục phụ của mặt cắt ngang, nằm trong khoảng từ 1,5 đến 8, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 6 và đặc biệt được ưu tiên là nằm trong khoảng từ 3 đến 5.

11. Hỗn hợp đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, các chất độn dạng hạt được chọn từ nhóm chỉ bao gồm đá talc, mica, silicat, thạch anh, volastonit, kaolin, axit silixic, magie cacbonat, magie hydroxit, đá phấn, canxi cacbonat nghiền nhỏ hoặc kết tủa, đá vôi, đá feldpat, các chất tạo màu vô cơ như bari sulfat, kẽm oxit, kẽm sulfua, litopon và kẽm dioxit (rutil, anataza), sắt oxit, sắt-mangan oxit, các oxit kim loại, cụ thể là các spinel như spinel đồng-sắt, đồng-crom oxit, kẽm-sắt oxit, coban-crom oxit, coban-nhôm oxit, magie-nhôm oxit, đồng-crom-mangan oxit hỗn hợp, đồng-mangan-sắt oxit hỗn hợp, các chất tạo màu dạng rutil như titan-kẽm dạng rutil, niken-antimon titanat, crom-antimon titanat, các kim loại hoặc hợp kim có từ tính cứng hoặc mềm hoặc gốm, các chất độn silicat hình cầu rỗng, nhôm oxit, bo nitrua, bo cacbua, nhôm nitrua, canxi florua và hỗn hợp của chúng.

12. Hỗn hợp đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, các chất phụ gia khác được chọn từ nhóm chỉ bao gồm chất làm ổn định, chất chống lão hóa, chất chống oxy hóa, chất chống ozon, chất làm ổn định ánh sáng, chất ổn định từ ngoại, chất hấp thụ từ ngoại, chất chặn tia từ ngoại, chất làm ổn định nhiệt vô cơ, cụ thể là chất phụ gia đồng cơ sở halogenua và halogenua kim loại kiềm, chất làm ổn định nhiệt hữu cơ, chất phụ gia dẫn điện, muối than, chất tăng trắng nhờ hiệu ứng quang học, chất trợ gia công, chất tạo mầm tinh thể, chất thúc đẩy quá trình kết tinh, chất làm chậm kết tinh, chất trợ chảy, chất làm trơn, chất trợ tháo khuôn, chất dẻo hóa, chất tạo màu (không phải chất tạo màu trắng), chất màu, chất đánh dấu và hỗn hợp của chúng.

13. Hỗn hợp đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, hỗn hợp đúc này không chứa chất cải tiến độ bền chịu va đập chứa olefin, cụ thể là các polyolefin.