



(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)



1-0037891

(51)^{2020.01} C08K 3/40; C08K 7/14; C08K 7/00

(13) B

(21) 1-2020-02113

(22) 13/04/2020

(30) 19169464.5 16/04/2019 EP

(45) 25/12/2023 429

(43) 26/10/2020 391A1

(73) Ems-Patent AG (CH)

Via Innovativa 1, 7013 Domat/Ems, Switzerland

(72) Etienne AEPLI (SE).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) CHẾ PHẨM ĐÚC POLYAMIT, SẢN PHẨM ĐƯỢC TẠO HÌNH VÀ PHƯƠNG
PHÁP TẠO RA SẢN PHẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm đúc polyamit bao gồm các thành phần sau: (A) ít nhất một polyamit với lượng nằm trong khoảng từ 28,0 đến 64,9% khối lượng, (B) sợi thủy tinh với lượng nằm trong khoảng từ 15,0 đến 40,0% khối lượng, (C) phiến thủy tinh có độ dày hạt nằm trong khoảng từ 0,3 đến 2,0 μm với lượng nằm trong khoảng từ 15,0 đến 35,0% khối lượng, (D) chất làm ổn định nhiệt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2,0% khối lượng, (E) chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 5,0% khối lượng, với điều kiện là tổng của các thành phần (B) và (C) nằm trong khoảng từ 35,0 đến 65,0% khối lượng, trên cơ sở tổng của các thành phần (A) đến (E), và tổng của các thành phần (A) đến (E) tạo ra 100% khối lượng. Sáng chế cũng đề cập đến sản phẩm được tạo hình và phương pháp tạo ra sản phẩm được tạo hình này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm đúc polyamit được gia cường sợi thủy tinh có các tính chất cơ học tốt và các tính chất bề mặt tốt cả ở trạng thái khô lẫn trạng thái được điều hòa.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

US 3499955 mô tả khả năng sử dụng cả sợi thủy tinh lẫn phiến thủy tinh trong chế phẩm đúc dẻo nhiệt một phần có chất liên kết ngang. Mục đích là không chứa hơi nước càng nhiều càng tốt, và sau đó chất nền được liên kết ngang.

WO-A-94/22942 mô tả chế phẩm đúc polyamit mà đã được trộn cả với sợi thủy tinh và phiến thủy tinh. Chất nền mô tả duy nhất là polyamit béo, và các tính chất bề mặt và các tính chất cơ học được thông báo mà không so sánh giữa trạng thái khô và trạng thái được điều hòa.

EP-A-0741762 mô tả chế phẩm đúc polyamit được gia cường sợi thủy tinh mà được tạo ra một phần trên cơ sở các hỗn hợp của polyamit 66 và polyamit 6T/DT. Các tính chất cơ học và các tính chất bề mặt cả ở trạng thái khô lẫn trạng thái được điều hòa không được so sánh.

DE-A-10352319 mô tả chế phẩm đúc polyamit được tạo màu bằng muội than, mà chứa sợi thủy tinh và cả chất độn dạng hạt, có tính chịu thời tiết và có màu sắc đen huyền. Ưu tiên sử dụng các chất độn dạng hạt có kích cỡ nhỏ có đường kính tối đa 30 μm . Như ví dụ thể hiện, bề ngoài của phần được tạo hình dạng và cả tính chịu thời tiết của chúng được xác định cơ bản bởi các tính chất của muội than được sử dụng.

US-A-2008/0119603 mô tả 1 dùng cho vỏ điện thoại trên cơ sở

polyamit có sợi thủy tinh và phiến thủy tinh. Số liệu liên quan đến tính chất bề mặt hoặc tính chất cơ học ở trạng thái khô so với trạng thái được điều hòa không được mô tả.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do vậy, mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm đúc polyamit mà được cải tiến so với giải pháp kỹ thuật đã biết. Cụ thể, tốt hơn nếu mục đích là tạo ra các tính chất cơ học tốt và các tính chất bề mặt tốt, ở cả trạng thái khô lẫn trạng thái được điều hòa.

Tốt hơn nếu chế phẩm đúc có độ cứng và độ bền đủ và đồng thời có độ bền va đập cao và cũng có chất lượng bề mặt tốt, kể cả ở trạng thái ẩm. Cụ thể, điều này nghĩa là tốt hơn nếu môđun đàn hồi căng ở trạng thái khô ít nhất 15000 MPa, và ở trạng thái được điều hòa thì thấp hơn trị số ở trạng thái khô không lớn hơn 1500 MPa hoặc lớn hơn 1100 MPa. Ngoài ra hoặc theo cách khác, tốt hơn nếu ứng suất phá vỡ ở trạng thái khô ít nhất là 150 MPa, tốt hơn nếu ít nhất 200 MPa, và ở trạng thái được điều hòa thì thấp hơn trị số ở trạng thái khô lớn hơn 50 MPa hoặc lớn hơn 40 MPa. Hơn nữa, ngoài ra hoặc theo cách khác, tốt hơn nếu độ bền va đập ở trạng thái khô ít nhất là 50 kJ/m² hoặc ít nhất 60 kJ/m² và ở trạng thái được điều hòa thì thấp hơn trị số ở trạng thái khô không lớn hơn 15 kJ/m² hoặc lớn hơn 12 kJ/m². Tốt hơn nếu các trạng thái này đối với môđun đàn hồi căng, ứng suất phá vỡ và độ bền va đập đồng thời có giá trị. Liên quan đến các tính chất cơ học, việc điều hòa nghĩa là các mẫu thử đã được lưu giữ trước khi đo tương ứng trong 14 ngày ở 72°C và độ ẩm tương đối bằng 62%. Ngoài ra, tốt hơn nếu độ bóng được đo ở góc 60° ở trạng thái khô (DAM) và cả sau khi điều hòa (80°C, độ ẩm tương đối 80%, 120 giờ) ít nhất là 70%.

Mục đích này đạt được bởi chế phẩm đúc polyamit theo điểm 1 yêu cầu bảo hộ.

Do đó, đối tượng của sáng chế là chế phẩm đúc polyamit bao gồm các thành phần sau:

(A) ít nhất một polyamit với lượng nằm trong khoảng từ 28,0 đến 64,9% khối lượng,

(B) sợi thủy tinh với lượng nằm trong khoảng từ 15,0 đến 40,0% khối lượng,

(C) phiên thủy tinh có độ dày hạt nằm trong khoảng từ 0,3 đến 2,0 μm , cụ thể là từ 0,4 đến 1,7 μm với lượng nằm trong khoảng từ 15,0 đến 35,0% khối lượng,

(D) chất làm ổn định nhiệt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2,0% khối lượng,

(E) chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 5,0% khối lượng

với điều kiện là tổng của các thành phần (B) và (C) nằm trong khoảng từ 35,0 đến 65,0% khối lượng, trên cơ sở tổng của các thành phần (A) đến (E). Tổng của các thành phần (A) đến (E) ở đây tạo ra 100% khối lượng.

Tốt hơn nếu tổng của các thành phần (B) và (C) nằm trong khoảng từ 40,0 đến 60,0% khối lượng và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 42,0 đến 57,0% khối lượng hoặc 45,0 đến 55,0% khối lượng, trong mỗi trường hợp trên cơ sở tổng của các thành phần (A) đến (E).

Tốt hơn nếu chế phẩm đúc không chứa chất chống va đập, tức là (E) không chứa chất chống va đập.

Thành phần (A): Thành phần (A) bao gồm ít nhất một polyamit, tốt hơn nếu ít nhất một polyamit bán tinh thể, polyamit béo và polyamit bán thơm, hoặc bao gồm hỗn hợp của các polyamit, và tốt hơn nữa nếu gồm các hỗn hợp của ít nhất một polyamit bán tinh thể và ít nhất một polyamit vô định hình hoặc vi tinh thể.

Tốt hơn nếu chế phẩm đúc polyamit chứa ít nhất một polyamit (A) với lượng nằm trong khoảng từ 34,0 đến 59,8% khối lượng và đặc biệt tốt hơn nếu từ 38,2 đến 57,8 hoặc 41,5 đến 54,7% khối lượng, trong mỗi trường hợp trên cơ sở tổng của các thành phần (A) đến (E).

Các ký hiệu và chữ viết tắt mà được sử dụng ở đây cho các polyamit và các monome của chúng được đề cập trong tiêu chuẩn ISO 16396-1:2015. Do vậy, trong số những thứ khác, các chữ viết tắt sau được sử dụng cho các diamin: MXD cho m-xylylendiamin, MPMD cho 2-metyl-1,5-pentandiamin, MOD cho 2-metyl-1,8-octandiamin, MACM cho bis(4-amino-3-metyl-xyclohexyl)metan, PACM cho bis(4-amino-xyclohexyl)metan, TMDC cho bis(4-amino-3,5-dimetyl-xyclohexyl)metan, Bac cho 1,3-bis(aminometyl)xyclohexan, ND cho 2,2,4-trimetylhexametylendiamin và IND cho 2,4,4-trimetylhexametylendiamin.

Sáng chế bao gồm các polyamit cả với tỷ lệ nhóm đầu cân bằng của các nhóm carboxyl và amino và polyamit có tỷ lệ nhóm đầu không cân bằng của các nhóm carboxyl và amino, tức là với đó các nhóm đầu amino hoặc các nhóm đầu carboxyl có mặt với lượng dư. Để tạo ra các polyamit có các dạng nhóm đầu cụ thể, ưu tiên là, ví dụ, sử dụng lượng dư diamin hoặc các axit dicarboxylic trong quá trình điều chế chúng; cụ thể là, tỷ lệ mol giữa các diamin với các axit dicarboxylic nằm trong khoảng từ 0,90 đến 1,10, tốt hơn nữa nếu từ 0,94 đến 1,06, đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,97 đến 1,03. Ngoài ra, để điều chỉnh các nhóm đầu của các polyamit, ưu tiên sử dụng các sự bổ sung đơn chức của các amin và các axit monocarboxylic.

Do vậy, số lượng đối với các monome cần được hiểu nghĩa là tỷ lệ mol tương ứng của các monome này sử dụng trong việc đa ngưng tụ cũng được thấy trong các polyamit được điều chế bằng cách đa ngưng tụ. Trong

đó lactam hoặc axit aminocarboxylic được sử dụng, không có lượng dư của một thành phần; thay vào đó, amin hoặc axit carboxylic được bổ sung có chủ ý vào các nguyên liệu để điều chỉnh tỷ lệ nhóm đầu.

Theo một phương án ưu tiên, ít nhất một polyamit (A) được chọn từ nhóm bao gồm polyamit bán tinh thể và polyamit vô định hình hoặc các hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn nếu ít nhất một polyamit (A) là polyamit bán tinh thể hoặc hỗn hợp của các bán tinh thể. Ưu tiên là sẽ tạo ra thành phần (A) dưới dạng hỗn hợp của polyamit bán tinh thể và polyamit vô định hình. Các hỗn hợp của ít nhất hai polyamit vô định hình cũng thích hợp dưới dạng thành phần (A).

Polyamit bán tinh thể đề cập ở đây khác với các polyamit vô định hình có điểm nóng chảy (hoặc nhiệt độ nóng chảy) đã thông báo, mà có thể được xác định, ví dụ, bởi nhiệt nóng chảy, bằng cách sử dụng phương pháp phân tích nhiệt quét vi sai (differential scanning calorimetry: DSC). Chất dẻo bán tinh thể có thể, ví dụ, có tỷ lệ tinh thể nằm trong khoảng từ 10 đến 80% và có thể có cả nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh, bên dưới đó pha vô định hình sẽ kết đông, và nhiệt độ nóng chảy, tại đó pha tinh thể hòa tan. Tốt hơn nếu điểm nóng chảy của các polyamit bán tinh thể nằm trong khoảng từ 160 đến 330°C, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 170 đến 300°C và đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 175 đến 280°C, được xác định trong mỗi trường hợp theo ISO 11357-3:2013 với tốc độ gia nhiệt 20 K/phút. Tốt hơn nếu các polyamit bán tinh thể có entanpy nóng chảy > 30 J/g, được xác định theo ISO 11357-3:2013.

Ngược lại, các polyamit vô định hình nêu ở đây không có điểm nóng chảy có thể xác định và chỉ có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh. Trong khi các polyamit bán tinh thể là mờ đục, các polyamit vô định hình khác với chúng về độ trong suốt của chúng. Tốt hơn nếu các polyamit vô định hình có nhiệt

nóng chảy nhỏ hơn 5 J/g theo phương pháp phân tích nhiệt quét vi sai (DSC) theo ISO 11357-3:2013 có tốc độ gia nhiệt bằng 20 K/phút. Các polyamit vô định hình không có điểm nóng chảy, tính đến độ vô định hình của chúng.

Các polyamit vi tinh thể nêu ở đây có thể được xem là liên kết giữa các polyamit bán tinh thể và các polyamit vô định hình. Các polyamit vi tinh thể là các polyamit bán tinh thể và do đó có điểm nóng chảy. Tuy nhiên, hình dạng của chúng là sao cho kích thước của các vi tinh thể là nhỏ để tấm được tạo ra từ đó có độ dày 2 mm là vẫn trong suốt, tức là hệ số truyền quang của chúng ít nhất là 75%, được đo theo ASTM D 1003:2013. Theo phương pháp phân tích nhiệt quét vi sai (DSC) theo ISO 11357-3:2013 với tốc độ gia nhiệt bằng 20 K/phút, tốt hơn nếu các polyamit vi tinh thể có nhiệt nóng chảy nằm trong khoảng từ 5 đến 30 J/g. Trong đó các polyamit được nêu ở đây dưới dạng vi tinh thể, thực ra về cơ bản chúng là bán tinh thể nhưng có nhiệt nóng chảy nêu trên.

Tốt hơn nếu nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của polyamit vô định hình hoặc vi tinh thể nằm trong khoảng từ 40 đến 220°C, tốt hơn nữa nếu từ 60 đến 200°C, đặc biệt tốt hơn nếu từ 100 đến 170°C, được đo theo ISO 11357-2:2013 có tốc độ gia nhiệt bằng 20 K/phút.

Với mục đích của các phương án ưu tiên theo sáng chế, một mặt dưới đây xem xét các polyamit bán tinh thể ưu tiên, và ngoài ra cả các polyamit vô định hình và các polyamit vi tinh thể ưu tiên.

Các polyamit bán tinh thể ví dụ và đặc biệt ưu tiên (A1: béo, A2: bán thơm) được lựa chọn ở đây từ nhóm 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 56, PA 510, 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 1011, PA 1012, PA 1013, PA 1014, PA 1015, PA 1016, PA 66/6, PA 6/66/610, PA 6/66/12, PA 6/12, PA

11, PA 12, PA 912, PA 1212, PA MXD6, PA MXD9, PA MXD10, PA MXD11, PA MXD12, PA MXD13, PA MXD14, PA MXD15, PA MXD16, PA MXD17, PA MXD18, PA MXD36, các copolyamit của chúng hoặc các hỗn hợp, tổ hợp hoặc hợp kim của chúng, các polyamit có một đơn vị lặp lại 4T, các polyamit có một đơn vị lặp lại 5T, các polyamit có một đơn vị lặp lại 6T, các polyamit có một đơn vị lặp lại 8T, các polyamit có một đơn vị lặp lại 9T, các polyamit có một đơn vị lặp lại 10T, PA 4T/6T, PA 4T/8T, PA 6T/8T, PA 4T/MPMDT, PA 4T/4I, PA 5T/5I, PA 6T/6I, PA 9T, PA 9T/MODT, PA 9T/9I, PA 10T, PA 10T/6T, PA 10T/6I, PA 10T/612, PA 10T/11, PA 10T/12, PA 10T/6T/10I/6I, PA 12T, PA MPMDT/6T, PA 6T/6I (> 50% mol 6T), PA 10T/10I, PA 12T/12I, PA 4T/6T/8T, PA 4T/6T/10T, PA 4T/8T/10T, PA 6T/8T/10T, PA 4T/6T/MPMDT, PA 6T/6, PA 6T/66, PA 4T/66, PA 5T/66, PA 6T/6I/6, PA 66/6I/6T, PA 10T/6T/10I/6I/6I, PA 6T/BacT/Bac6/66, PA 6T/6I/6T/BacT/Bac10, PA 6T/6I/6T/BacT/Bac12, PA 6T/BacT/6I/BacI, polyeteamit, polyeteesteamit, polyesteamit, và các hỗn hợp hoặc các copolyme của chúng.

Copolyamit theo nghĩa nêu trên đề cập đến polyamit có các đơn vị monome đã nêu.

Tốt hơn nếu độ nhớt tương đối của các polyamit bán tinh thể (A1) và (A2) nằm trong khoảng từ 1,40 đến 2,70, tốt hơn nữa nếu từ 1,50 đến 2,40, đặc biệt tốt hơn nếu từ 1,60 đến 2,20, được đo trên dung dịch gồm 0,5 g polyamit trong 100 ml m-cresol ở 20°C theo ISO 307:2013.

Trong trường hợp của các polyamit vô định hình và/hoặc các polyamit vi tinh thể (A3) ưu tiên nếu chúng được chọn từ nhóm bao gồm PA 6I, PA 6I/6T (> 50% mol 6I), PA 6I/6T/6N, PA MXDI/6I, PA MXDI/MXDT/6I/6T, PA MXDI/12I, PA MXDI, PA MXDI/MXD6, PA MACM10, PA MACM12, PA MACM14, PA MACM18, PA NDT/INDT,

PA TMDC10, PA TMDC12, PA TMDC14, PA TMDC18, PA PACM12, PA PACM14, PA PACM18, PA PACM10/11, PA PACM10/12, PA PACM12/612, PA PACM12/PACM14/612/614, PA MACMI/12, PA MACMT/12, PA MACMI/MACM12, PA MACMI/MACMN, PA MACMT/MACM12, PA MACMT/MACMN, PA MACM36, PA TMDC36, PA MACMI/MACM36, PA 6I/MACMI/12, PA MACMT/MACM36, PA MACMI/MACMT/12, PA 6I/6T/MACMI/MACMT, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/12, PA MACM6/11, PA MACM6/12, PA MACM10/11, PA MACM10/12, PA MACM10/1010, PA MACM12/1012, PA MACM12/1212, PA MACM14/1014, PA MACM14/1214, PA MACM18/1018, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/MACM12/612, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/MACM12, PA MACMI/MACMT/MACM12/12, PA MACMI/MACMT/MACM12, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/12, PA 6I/6T/6N/MACMI/MACMT/MACMN, PA TMDC12/TMDCT/TMDC36, PA TMDC12/TMDCI, PA TMDC12/TMDCI/TMDC36 và PA TMDC12/TMDCT và các hỗn hợp hoặc các copolyme của chúng, trong đó MACM có thể đã được thay thế toàn bộ, tốt hơn nếu lên đến 50% mol của MACM, đặc biệt tốt hơn nếu lên đến tối đa 35% mol của MACM bởi PACM và/hoặc TMDC, và/hoặc lauro lactam có thể đã được thay thế toàn bộ hoặc một phần bằng caprolactam.

Các hệ nêu trên PA 6T/6I (A2, bán tinh thể) và PA 6I/6T (A3, vô định hình) khác biệt ở chỗ tỷ lệ của các đơn vị lặp lại 6T trong polyamit trước là lớn hơn tỷ lệ của các đơn vị lặp lại 6T, trong khi trong polyamit sau thì là ngược lại.

Đặc biệt được ưu tiên là các polyamit 66, 610, 612, 10T/6T, 66/6I/6T, 6T/66/BacT/Bac6, 6I/6T và cả MACMX và PACMX với X=10-16 và cả các polyamit 11 và 12. Rất được ưu tiên là PA 66, PA 66/6I/6T, PA

6T/66/BacT/Bac6, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/MACM12/612 và PA 10T/6T.

Tốt hơn nếu độ nhớt tương đối của các polyamit vô định hình hoặc các polyamit vi tinh thể A3 nằm trong khoảng từ 1,35 đến 2,20, tốt hơn nữa nếu từ 1,40 đến 2,10, đặc biệt tốt hơn nếu từ 1,45 đến 2,00, đặc biệt tốt hơn nếu từ 1,50 đến 1,90, được đo trên dung dịch gồm 0,5 g polyamit trong 100 ml m-cresol ở 20°C theo ISO 307:2013.

Thành phần (A) cũng có thể bao gồm các hỗn hợp của các polyamit bán tinh thể (A1) và/hoặc (A2) và các polyamit vô định hình và/hoặc các polyamit vi tinh thể (A3). Trong trường hợp này tốt hơn nếu tỷ lệ của các polyamit bán tinh thể trong thành phần (A) nằm trong khoảng từ 30,0 đến 98,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 40,0 đến 95,0% khối lượng và đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 50,0 đến 90,0% khối lượng, trong mỗi trường hợp trên cơ sở toàn bộ thành phần (A).

Tốt hơn nếu các hỗn hợp của các polyamit bán tinh thể (A1) và/hoặc (A2) này với các polyamit vô định hình hoặc polyamit vi tinh thể (A3) được chọn từ nhóm bao gồm các hỗn hợp của PA 66 với PA 6I/6T, PA66 với PA 6T/66/BacT/Bac6, PA66 với PA 6I/6T/MACMI/MACMT/MACM12/612, PA 66/6I/6T với PA 6I/6T, PA 66/6I/6T với PA 6T/66/BacT/Bac6, PA12 với PA MACM12, PA12 với PA PACM12, và PA66 với PA 6T/66/BacT/Bac6 và với PA 6I/6T/MACMI/MACMT/MACM12/612.

Theo một phương án đặc biệt ưu tiên khác của chế phẩm đúc polyamit theo sáng chế, thành phần (A) bao gồm hỗn hợp của ít nhất một bán tinh thể béo polyamit (A1) và ít nhất một bán tinh thể bán thơm polyamit (A2) trên cơ sở các diamin, 1,6-hexandiamin và bis(aminometyl)xyclohexan, đặc biệt là 1,3-bis(aminometyl)xyclohexan, và cả trên các axit dicarboxylic, axit terephthalic, axit isophthalic và/hoặc hai

hoặc nhiều các axit dicarboxylic béo có từ 6 đến 18 cacbon. Các polyamit béo đặc biệt ưu tiên (A1) là PA66, PA610 và PA612; các polyamit bán thom đặc biệt ưu tiên (A2) là 6T/66/BacT/Bac6, 6T/610/BacT/Bac10, 6T/612/BacT/Bac12 và 6T/BacT/6I/BacI.

Theo một phương án đặc biệt ưu tiên khác của chế phẩm đúc polyamit theo sáng chế, thành phần (A) bao gồm các polyamit bán tinh thể (A1) hoặc (A2) hoặc các hỗn hợp của chúng. Đặc biệt ưu tiên là các polyamit PA 66, PA 610, PA 612, PA 10T/6T, PA 66/6I/6T, PA 6T/66/BacT/Bac6, PA 6T/610/BacT/Bac10, PA 6T/612/BacT/Bac12, 6T/BacT/6I/BacI với độ nhớt tương đối nằm trong khoảng từ 1,60 đến 2,30, và cả các hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án đặc biệt ưu tiên khác của chế phẩm đúc polyamit theo sáng chế, thành phần (A) bao gồm hỗn hợp của các polyamit bán tinh thể (A1) và/hoặc (A2) với polyamit vô định hình hoặc polyamit vi tinh thể (A3). Trong trường hợp này, dưới dạng các polyamit bán tinh thể (A1), đặc biệt được ưu tiên là PA 66, PA 610, PA 612, PA 616, PA12, và, dưới dạng các polyamit (A2), đặc biệt được ưu tiên là PA 10T/6T và PA 66/6I/6T có độ nhớt tương đối nằm trong khoảng từ 1,60 đến 2,30, và ngoài ra, dưới dạng polyamit vô định hình hoặc polyamit vi tinh thể (A3), đặc biệt được ưu tiên là PA 6I/6T, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/MACM12/612, PA MACM12 và PA PACM12,

Do đó theo sáng chế, được ưu tiên dưới dạng các polyamit của thành phần (A) cụ thể là các hỗn hợp polyamit sau:

Hỗn hợp (i):

(A1) polyamit béo bán tinh thể 66 với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 90% khối lượng

(A3) polyamit bán thom vô định hình 6I/6T có từ 55 đến 85% mol đơn vị hexametylenisophtalamit và 15 đến 45% mol đơn vị

hexametylenterephthalamit với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 50% khối lượng,

trong đó các tỷ lệ của (A1) và (A3) tạo ra 100% khối lượng của hỗn hợp polyamit (A).

Hỗn hợp (ii):

(A1) polyamit béo bán tinh thể 66 với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 90% khối lượng

(A2) polyamit bán thơm bán tinh thể 6T/66/BacT/Bac6, 6T/6I/BacT/BacI hoặc 6T/66/6I/BacT/Bac6/BacI với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 50% khối lượng, trong đó thành phần diamin được chọn từ 65 đến 85 phần mol của 1,6-hexandiamin và 15 đến 35 phần mol của bis(aminometyl)xyclohexan, đặc biệt là 1,3-bis(aminometyl)xyclohexan, và thành phần axit dicarboxylic bao gồm 64 đến 100 phần mol của axit terephthalic, 0 đến 18 phần mol của axit isophthalic và cả 0 đến 18 phần mol của một hoặc nhiều axit dicarboxylic béo có 6 đến 18 cacbon, và trong đó tổng tương ứng của thành phần diamin và thành phần axit dicarboxylic là 100 phần mol,

trong đó các tỷ lệ của (A1) và (A2) tạo ra 100% khối lượng của hỗn hợp polyamit (A).

Hỗn hợp (iii):

(A2) polyamit bán thơm bán tinh thể 10T/6T với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 90% khối lượng

(A3) polyamit bán thơm vô định hình 6I/6T có từ 55 đến 85% mol đơn vị hexametylenisophthalamit và 15 đến 45% mol đơn vị hexametylenterephthalamit với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 50% khối lượng,

trong đó các tỷ lệ của (A2) và (A3) tạo ra 100% khối lượng của hỗn hợp polyamit (A).

Hỗn hợp (iii):

(A1) polyamit béo bán tinh thể 66 với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 90% khối lượng

(A2) polyamit bán thơm bán tinh thể PA6T/BacT/66/Bac6, 6T/BacT/6I/BacI hoặc 6T/BacT/6I/BacI/66/Bac6 với lượng nằm trong khoảng từ 8 đến 30% khối lượng, trong đó thành phần diamine được chọn từ 65 đến 85 phần mol của 1,6-hexandiamin và 15 đến 35 phần mol của bis(aminometyl)xyclohexan, đặc biệt là 1,3-bis(aminometyl)xyclohexan, và thành phần axit dicarboxylic bao gồm 64 đến 100 phần mol của axit terephthalic, 0 đến 18 phần mol của axit isophthalic và cả 0 đến 18 phần mol của một hoặc nhiều axit dicarboxylic béo có 6 đến 18 cacbon, và trong đó tổng tương ứng của thành phần diamine và thành phần axit dicarboxylic là 100 phần mol,

(A3) polyamit vô định hình 6I/6T/6I2/MACMI/-MACMT/MACM12 với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 20% khối lượng, trong đó tốt hơn nếu chế phẩm này chứa 18 đến 30% mol của mỗi đơn vị 6I và 6T, 12 đến 26% mol của đơn vị 6I2, và cả 6 đến 16% mol của mỗi đơn vị MACM12, MACMI và MACMT, trong đó tổng của tất cả các đơn vị PA tạo ra 100% mol,

trong đó các tỷ lệ của (A1), (A2) và (A3) tạo ra 100% khối lượng của hỗn hợp polyamit (A).

Chế phẩm đúc polyamit cần chứa, ở dạng thành phần (B), chất gia cường dạng sợi ở dạng sợi thủy tinh, với tỷ lệ ít nhất 15,0% khối lượng và tối đa 40,0% khối lượng.

Theo một phương án ưu tiên, chế phẩm đúc polyamit khác biệt ở chỗ thành phần (B) có mặt với tỷ lệ, trên cơ sở tổng của các thành phần (A)-(E), nằm trong khoảng từ 17,0 đến 35,0% khối lượng, tốt hơn nếu từ 18,0 đến 32,0% khối lượng, hoặc từ 20,0 đến 30,0% khối lượng.

Trong trường hợp này sợi thủy tinh (B) có thể có mặt cắt ngang tròn, đặc biệt tốt hơn nếu có đường kính nằm trong khoảng từ 5 đến 20 μm hoặc nằm trong khoảng từ 5 đến 13 μm hoặc 6 đến 10 μm , hoặc mặt cắt ngang không tròn, trong trường hợp đó tỷ lệ kích thước giữa trục mặt cắt ngang chính với trục mặt cắt ngang phụ vuông góc với đó ưu tiên là lớn hơn 2,5, đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 2,5 đến 6 hoặc 3 đến 5.

Sợi thủy tinh (B) có thể được sử dụng ví dụ ở dạng sợi ngắn (ví dụ thủy tinh vụn có độ dài 0,2 đến 20 mm) hoặc sợi nhỏ liên (sợi thô thủy tinh). Sợi thủy tinh (B) có thể có các vùng mặt cắt ngang khác nhau, ưu tiên là sợi thủy tinh có mặt cắt ngang tròn (sợi tròn) và mặt cắt ngang không tròn (sợi dẹt).

Sợi thủy tinh có mặt cắt ngang tròn, tức là sợi thủy tinh tròn, ưu tiên là có đường kính nằm trong khoảng từ 5 đến 20 μm , tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 5 đến 13 μm và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 6 đến 10 μm . Tốt hơn nếu chúng được sử dụng ở dạng sợi thủy tinh ngắn (thủy tinh vụn có độ dài 0,2 đến 20 mm, tốt hơn nếu từ 2 đến 12 mm).

Trong trường hợp của sợi thủy tinh dẹt, tức là sợi thủy tinh có vùng mặt cắt ngang không tròn, ưu tiên là sử dụng sợi có tỷ lệ kích thước giữa trục mặt cắt ngang chính với trục mặt cắt ngang phụ vuông góc với đó lớn hơn 2,5, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 2,5 đến 6, đặc biệt là nằm trong khoảng từ 3 đến 5. Sợi thủy tinh dẹt này có vùng mặt cắt ngang mà là hình oval, elip, elip có một hoặc nhiều chỗ thắt (được gọi là sợi kén), đa giác, hình chữ nhật hoặc gần như hình chữ nhật. Tốt hơn nếu dấu hiệu khác biệt ưu tiên khác của sợi thủy tinh dẹt sử dụng đó là độ dài của trục mặt cắt ngang chính nằm trong khoảng từ 6 đến 40 μm , đặc biệt là nằm trong khoảng từ 15 đến 30 μm , và độ dài của trục mặt cắt ngang phụ nằm trong khoảng từ 3 đến 20 μm , đặc biệt là nằm trong khoảng từ 4 đến 10 μm . Đồng thời sợi thủy tinh dẹt có mật độ lèn rất cao, nghĩa là vùng mặt cắt

ngang của thủy tinh lấp đầy hình chữ nhật tương tự, bao quanh mặt cắt ngang sợi thủy tinh càng chính xác càng tốt, với mức ít nhất 70%, tốt hơn nếu ít nhất 80% và đặc biệt tốt hơn nếu ít nhất 85%.

Để gia cường chế phẩm đúc theo sáng chế thì cũng có thể sử dụng hỗn hợp của sợi thủy tinh có mặt cắt ngang tròn và mặt cắt ngang không tròn, trong trường hợp đó ưu tiên là tỷ lệ của sợi thủy tinh dẹt chiếm phần lớn, tức là tạo ra lớn hơn 50% khối lượng của tổng khối lượng sợi.

Tốt hơn nếu thành phần (B) được chọn từ nhóm bao gồm các loại sau: Sợi thủy tinh E (theo ASTM D578-00 sợi này gồm silic dioxit với lượng nằm trong khoảng từ 52 đến 62%, nhôm oxit với lượng nằm trong khoảng từ 12 đến 16%, canxi oxit với lượng nằm trong khoảng từ 16 đến 25%, borax với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10%, magie oxit với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 5%, kim loại kiềm oxit với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 2%, titan dioxit với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 1,5% và sắt oxit với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 0,3%; tốt hơn nếu chúng có khối lượng riêng $2,58 \pm 0,04 \text{ g/cm}^3$, môđun đàn hồi căng nằm trong khoảng từ 70 đến 75 GPa, độ bền kéo nằm trong khoảng từ 3000 đến 3500 MPa và độ giãn dài khi đứt nằm trong khoảng từ 4,5 đến 4,8%), sợi thủy tinh A (silic dioxit với lượng nằm trong khoảng từ 63 đến 72%, canxi oxit với lượng nằm trong khoảng từ 6 đến 10%, natri và kali oxit với lượng nằm trong khoảng từ 14 đến 16%, nhôm oxit với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 6%, bo oxit với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 6%, magie oxit với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 4%), sợi thủy tinh C (silic dioxit với lượng nằm trong khoảng từ 64 đến 68%, canxi oxit với lượng nằm trong khoảng từ 11 đến 15%, natri và kali oxit với lượng nằm trong khoảng từ 7 đến 10%, nhôm oxit với lượng nằm trong khoảng từ 3 đến 5%, bo oxit với lượng nằm trong khoảng từ 4 đến 6%, magie oxit với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 4%), sợi thủy tinh D (silic dioxit với lượng nằm trong

khoảng từ 72 đến 75%, canxi oxit với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 1%, natri và kali oxit với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 4%, nhôm oxit với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 1%, bo oxit với lượng nằm trong khoảng từ 21 đến 24%), sợi bazan (sợi khoáng có thành phần xấp xỉ: 52% SiO_2 , 17% Al_2O_3 , 9% CaO , 5% MgO , 5% Na_2O , 5% sắt oxit và cả các kim loại oxit khác), sợi thủy tinh AR (silic dioxit với lượng nằm trong khoảng từ 55 đến 75%, canxi oxit với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 10%, natri và kali oxit với lượng nằm trong khoảng từ 11 đến 21%, nhôm oxit với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 5%, bo oxit với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 8%, titan dioxit với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 12%, ziricon oxit với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 18%, sắt oxit với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 5%) và cả các hỗn hợp của chúng.

Một phương án ưu tiên về thành phần (B) là sợi thủy tinh có độ bền cao trên cơ sở hệ ba thành phần silic dioxit-nhôm oxit-magie oxit hoặc hệ bốn thành phần silic dioxit-nhôm oxit-magie oxit-canxi oxit, trong đó tổng các lượng của silic dioxit, nhôm oxit và magie oxit ít nhất là 78% khối lượng, tốt hơn nếu ít nhất 87% và tốt hơn nữa nếu ít nhất 92%, trên cơ sở toàn bộ thành phần thủy tinh.

Cụ thể tốt hơn nếu sử dụng thành phần gồm silic dioxit (SiO_2) với lượng nằm trong khoảng từ 58 đến 70% khối lượng, nhôm oxit (Al_2O_3) với lượng nằm trong khoảng từ 15 đến 30% khối lượng, magie oxit (MgO) với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 15% khối lượng, canxi oxit (CaO) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10% khối lượng và các oxit khác như ziricon dioxit (ZrO_2), bo oxit (B_2O_3), titan dioxit (TiO_2) hoặc lithi oxit (Li_2O) chẳng hạn với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 2% khối lượng. Theo một phương án khác, sợi thủy tinh có độ bền cao có thành phần gồm silic dioxit (SiO_2) với lượng nằm trong khoảng từ 60 đến 67% khối lượng, nhôm oxit (Al_2O_3) với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 28% khối lượng,

magie oxit (MgO) với lượng nằm trong khoảng từ 7 đến 12% khối lượng, canxi oxit (CaO) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 9% khối lượng và cả các oxit khác, như, ví dụ, ziricon dioxit (ZrO_2), bo oxit (B_2O_3), titan dioxit (TiO_2), lithi oxit (Li_2O) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 1,5% khối lượng.

Cụ thể là ưu tiên là sợi thủy tinh có độ bền cao có thành phần sau: silic dioxit (SiO_2) với lượng nằm trong khoảng từ 62 đến 66% khối lượng, nhôm oxit (Al_2O_3) với lượng nằm trong khoảng từ 22 đến 27% khối lượng, magie oxit (MgO) với lượng nằm trong khoảng từ 8 đến 12% khối lượng, canxi oxit (CaO) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 5% khối lượng, các oxit khác, như, ví dụ, ziricon dioxit (ZrO_2), bo oxit (B_2O_3), titan dioxit (TiO_2), lithi oxit (Li_2O) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 1% khối lượng.

Sợi thủy tinh có độ bền cao có độ bền kéo lớn hơn hoặc bằng 3700 MPa, tốt hơn nếu ít nhất 3800 hoặc 4000 MPa, độ giãn dài khi đứt ít nhất 4,8%, tốt hơn nếu ít nhất 4,9 hoặc 5,0%, và môđun đàn hồi căng lớn hơn 75 GPa, tốt hơn nếu lớn hơn 78 hoặc 80 GPa, với các tính chất thủy tinh này được xác định trên các sợi riêng biệt (sợi nhỏ đơn nguyên) có đường kính 10 μm và độ dài 12,7 mm ở nhiệt độ 23°C và độ ẩm tương đối 50%. Các ví dụ cụ thể về sợi thủy tinh có độ bền cao của thành phần (B1) này là sợi thủy tinh S của Owens Corning với cỡ 995, sợi thủy tinh T của Nittobo, HiPertex của 3B, sợi thủy tinh HS4 của Sinoma Jinjing Fiberglass, sợi thủy tinh R của Vetrotex và sợi thủy tinh S-1- và S-2 của AGY.

Sợi thủy tinh (sợi nhỏ liên) sử dụng ở dạng sợi thủy tinh thô, ví dụ, ưu tiên có đường kính (đối với sợi thủy tinh tròn) hoặc trục mặt cắt ngang phụ (đối với sợi thủy tinh dẹt) nằm trong khoảng từ 6 đến 20 μm , tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 12 đến 18 μm , trong khi mặt cắt ngang của sợi thủy tinh có thể là hình tròn, ovan, elip, elip có một hoặc nhiều chỗ thắt, đa

giác, hình chữ nhật hoặc gần như hình chữ nhật. Đặc biệt ưu tiên là sợi thủy tinh dẹt trong đó tỷ lệ giữa các trục mặt cắt ngang, tức là tỷ lệ giữa trục mặt cắt ngang chính với trục mặt cắt ngang phụ, nằm trong khoảng từ 2,5 đến 5. Sợi nhỏ liền có thể được tạo ra từ các loại thủy tinh khác nhau được mô tả ở trên, ưu tiên là sợi nhỏ liền trên cơ sở thủy tinh E và các loại thủy tinh khác nhau có độ bền cao. Sợi nhỏ liền này được kết hợp trong chế phẩm đúc polyamit theo sáng chế bằng các quy trình đã biết dùng để sản xuất các viên được gia cường sợi dài dạng dài, cụ thể là bởi quy trình đùn cán, trong đó dải sợi nhỏ liền (sợi thủy tinh thô) được làm bão hòa bằng polyme nóng chảy và tiếp đó được làm nguội và chặt nhỏ. Viên được gia cường bằng sợi dài dạng dài thu được theo cách này, tốt hơn nếu có độ dài viên nằm trong khoảng từ 3 đến 25 mm, đặc biệt là nằm trong khoảng từ 4 đến 12 mm, có thể được xử lý thêm thành các phần được tạo hình bằng phương pháp xử lý thông thường (như, ví dụ, đúc phun, đúc ép).

Được ưu tiên dưới dạng thành phần (B) là sợi thủy tinh của thủy tinh E, có mặt cắt ngang không tròn (sợi dẹt) và với tỷ lệ dọc trục giữa trục mặt cắt ngang chính với trục mặt cắt ngang phụ ít nhất là 2,5, và/hoặc sợi thủy tinh có độ bền cao có mặt cắt ngang tròn hoặc mặt cắt ngang không tròn và thành phần thủy tinh cơ bản trên cơ sở thành phần silic dioxit, nhôm oxit và magie oxit, với tỷ lệ của magie oxit (MgO) nằm trong khoảng từ 5 đến 15% khối lượng và tỷ lệ của canxi oxit nằm trong khoảng từ 0 đến 10% khối lượng.

Ở dạng sợi thủy tinh E dẹt, tốt hơn nếu sợi thủy tinh của thành phần (B) có khối lượng riêng nằm trong khoảng từ 2,54 đến 2,62 g/cm³, mô đun đàn hồi căng nằm trong khoảng từ 70 đến 75 GPa, độ bền kéo nằm trong khoảng từ 3000 đến 3500 MPa và độ giãn dài khi đứt nằm trong khoảng từ 4,5 đến 4,8%, các tính chất cơ học đã được xác định trên các sợi riêng biệt có đường kính 10 μ m và độ dài 12,7 mm ở 23°C và độ ẩm tương đối 50%.

Đặc biệt được ưu tiên dưới dạng thành phần (B) là sợi thủy tinh của thủy tinh E có mặt cắt ngang tròn (sợi tròn) và có đường kính nằm trong khoảng từ 6 đến 10 μm .

Sợi thủy tinh theo sáng chế có thể đã được cấp với kích cỡ mà thích hợp cho chất dẻo nhiệt, đặc biệt là đối với polyamit, và mà bao gồm chất thúc đẩy dính trên cơ sở hợp chất aminosilan hoặc epoxysilan.

Tốt hơn nếu chế phẩm đúc polyamit chứa phiến thủy tinh (thành phần (C)) với lượng nằm trong khoảng từ 16,0 đến 33,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 18,0 đến 32,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 20,0 đến 30,0% khối lượng, trong mỗi trường hợp trên cơ sở tổng của các thành phần (A) đến (E).

Tốt hơn nếu độ dày hạt của phiến thủy tinh của thành phần (C) nằm trong khoảng từ 0,4 đến 1,7 μm , tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,6 μm , đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,5 μm . Tốt hơn nếu độ dày hạt của phiến thủy tinh nghĩa là độ dày hạt trung bình. Thu được độ dày hạt trung bình dưới dạng giá trị trung bình số học từ việc xác định độ dày trên ít nhất 100 phiến thủy tinh riêng biệt bằng phương pháp soi kính hiển vi điện từ quét. Đối với khoảng dao động của độ dày thì cũng được ưu tiên nếu ít nhất 50% khối lượng, đặc biệt là ít nhất 70% khối lượng, phiến thủy tinh được chứa trong khoảng độ dày hạt mà kéo dài từ một nửa độ dày hạt trung bình ($0,5 \times$ độ dày hạt trung bình) đến một và một nửa độ dày hạt trung bình ($1,5 \times$ độ dày hạt trung bình). Do vậy, ưu tiên là phiến thủy tinh của thành phần (C) có độ dày hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,3 đến 2,0 μm , tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,4 đến 1,7 μm , tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,6 μm và đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,5 μm .

Phiến thủy tinh là các mẫu thủy tinh có dạng phiến trong suốt mỏng có hình dạng không đều với phân bố cỡ hạt rộng và tỷ lệ cạnh cao (tỷ lệ

giữa đường kính hạt trung bình với độ dày hạt). Mức thay đổi độ dày hạt trong một loại phiên thủy tinh là rất nhỏ. Các hạt thủy tinh riêng biệt có cỡ hạt thông thường nằm trong khoảng từ 10 đến 2000 hoặc 10 đến 4000 μm với đường kính hạt trung bình (D50) nằm trong khoảng từ 20 đến 300, 30 đến 300 hoặc 15 đến 600 μm . Kích thước này và các kích thước được mô tả trước đây ở trên cần được hiểu là trên cơ sở nguyên liệu và/hoặc trên phiên thủy tinh trong chế phẩm đúc. Phiên thủy tinh thông thường, mà được sử dụng chủ yếu trong sơn hoặc lớp phủ để kiểm soát sự ăn mòn hoặc để gia cường chất dẻo, có độ dày nằm trong khoảng từ 3 đến 7 μm . Phiên thủy tinh được tạo ra, ví dụ, bằng cách làm vỡ bột thủy tinh hoặc bằng cách phá vỡ vật liệu nóng chảy thủy tinh lỏng trong thiết bị ly tâm và sau đó nghiền nhỏ các mẫu thủy tinh dạng dải. Chúng khác biệt trên cơ sở phân bố cỡ hạt của chúng, đường kính hạt trung bình và độ dày của hạt thủy tinh. Hơn nữa, phiên thủy tinh có thể được tạo ra từ các loại thủy tinh khác nhau, ví dụ như thủy tinh E, thủy tinh S, thủy tinh ECR và thủy tinh C. Một ví dụ về đại diện thông thường của phiên thủy tinh dày là Microglas REF-160 A từ NGF Europe, phân bố cỡ hạt của nó là như sau: 10% hạt thủy tinh có đường kính nằm trong khoảng từ 300 đến 1700 μm , 65% có đường kính nằm trong khoảng từ 45 đến 300 μm và 25% có đường kính hạt nhỏ hơn 45 μm . Độ dày ở đây là 5 μm . Loại thủy tinh được sử dụng là thủy tinh E. Phiên thủy tinh có thể được phủ bề mặt với các cỡ hạt khác nhau để cải thiện sự gắn với chất nền polyme, như với các aminosilan hoặc epoxysilan chẳng hạn.

Phiên thủy tinh sử dụng trong sáng chế, trong khi tốt hơn nếu có đường kính hạt trung bình và phân bố cỡ hạt nêu trên, tuy nhiên có tỷ lệ cạnh lớn hơn và vì vậy độ dày hạt thấp hơn nhiều. Độ dày của phiên thủy tinh theo sáng chế chỉ nằm trong khoảng từ 0,3 đến 2,0 μm . Phiên thủy tinh rất mỏng này được sử dụng hiện nay duy nhất trong mỹ dung học và trong

các lớp phủ chất màu hiệu quả dùng cho xe. Một mặt các ví dụ về phiên thủy tinh rất mỏng loại này là thủy tinh loại E MEG160FY-M03 từ Nippon Sheet Glass Co. (JP), có đường kính hạt trung bình (d50) 160 μm , độ dày 0,7 μm , và phân bố cỡ hạt của 20% hạt thủy tinh nằm trong khoảng từ 2000-1400 μm , với 60% nằm trong khoảng từ 150 đến 1400 μm và có 20% nhỏ hơn 150 μm và có lớp phủ 3-aminopropyltriethoxysilan, hoặc mặt khác phiên thủy tinh E loại GF100E-A của Glass flake Ltd., có đường kính hạt trung bình 160 μm , phân bố cỡ hạt có 80% hạt thủy tinh nằm trong khoảng từ 150 đến 1700 μm và 20% nhỏ hơn 150 μm , có độ dày hạt nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,3 μm và có lớp phủ 3-aminopropyltriethoxysilan. Cũng thích hợp là phiên thủy tinh ECR loại GF100MECR-A của Glass flake Ltd. có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 120 μm , phân bố cỡ hạt có 10% hạt thủy tinh nằm trong khoảng từ 300 đến 1000 μm , có 65% nằm trong khoảng từ 50 đến 300 μm và 25% nhỏ hơn 50 μm , có độ dày hạt nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,3 μm và lớp phủ 3-aminopropyltriethoxysilan.

Được ưu tiên ở đây nếu phiên thủy tinh bao gồm thủy tinh E, S, C hoặc ECR; phiên thủy tinh của thủy tinh E được đặc biệt ưu tiên.

Phiên thủy tinh có thể khác về cỡ hạt tùy thuộc vào việc chúng được nghiền, nghiền mịn hoặc không được nghiền. Ưu tiên là đường kính hạt trung bình (D50) nằm trong khoảng từ 20 đến 300 μm , tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 50 đến 200 μm và đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 80 đến 170 μm . Đường kính hạt trung bình được nêu đối với phiên thủy tinh được dựa trên cơ sở nguyên liệu được sử dụng (thành phần (C)) và/hoặc chế phẩm đúc hoàn chỉnh, và được xác định bằng cách phân tích cỡ hạt bằng nhiễu xạ laser.

Tốt hơn nếu phiên thủy tinh sử dụng có lớp phủ trên cơ sở aminosilan, vinylsilan, epoxysilan hoặc acrylosilan; lớp phủ bề mặt với aminosilan được đặc biệt ưu tiên. Tốt hơn nếu lượng silan nằm trong

khoảng từ 0,1 đến 1,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,3 đến 0,9% khối lượng, trên cơ sở lượng phiến thủy tinh.

Chế phẩm đúc polyamit cũng bao gồm, ở dạng thành phần (D), chất làm ổn định nhiệt, khác với các thành phần khác (B), (C) và (E), theo tỷ lệ nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2,0% khối lượng. Ưu tiên là thành phần (D) có mặt theo một tỷ lệ, trên cơ sở tổng của các thành phần (A) đến (E), nằm trong khoảng từ 0,2 đến 2,0% khối lượng, đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,8 hoặc 0,3 đến 1,5% khối lượng.

Thành phần (D) này có thể, theo một phương án ưu tiên, được lựa chọn từ nhóm sau:

các hợp chất của đồng có hóa trị một hoặc hóa trị hai, đặc biệt là muối của đồng có hóa trị một hoặc hóa trị hai với các axit vô cơ và axit hữu cơ hoặc monohydroxy phenol hoặc dihydroxy phenol, các oxit của đồng có hóa trị một hoặc hóa trị hai, hoặc các phức chất của muối đồng với amoniac, amin, amit, lactam, xyanua hoặc phosphin, tốt hơn nếu muối Cu(I) hoặc Cu(II) của các axit hydrohalic, của các axit hydroxyanic hoặc các muối đồng của các axit carboxylic béo, đặc biệt tốt hơn nếu các hợp chất đồng có hóa trị một CuCl, CuBr, CuI, CuCN và Cu₂O, và cả các hợp chất đồng có hóa trị hai CuCl₂, CuSO₄, CuO, đồng (II) axetat hoặc đồng (II) stearat, hoặc hỗn hợp của các hợp chất này, trong đó các hợp chất đồng này được sử dụng như vậy hoặc ưu tiên là ở dạng phân cô đặc. Phân cô đặc ở đây đề cập đến polyme, tốt hơn nếu có tính chất hóa học giống hoặc gần giống như thành phần (A) mà bao gồm muối đồng hoặc hợp chất đồng với nồng độ cao. Đặc biệt ưu tiên là hợp chất đồng được sử dụng kết hợp với các halogenua kim loại khác, bao gồm kim loại kiềm halogenua, như NaI, KI, NaBr, KBr, trong đó tỷ lệ mol giữa kim halogenua với đồng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 20, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1 đến 10 và tốt hơn nữa nếu từ 2 đến 7;

các chất làm ổn định trên cơ sở các amin thơm bậc hai;
 các chất làm ổn định trên cơ sở các phenol không tự do về mặt không gian;
 phosphit và phosphonit; và ngoài ra
 hỗn hợp của các chất làm ổn định nêu trên.

Do đó, ưu tiên là các hợp chất cần thiết là các hợp chất của đồng có hóa trị một hoặc hai, các ví dụ là muối của đồng có hóa trị một hoặc hóa trị hai với các axit vô cơ và axit hữu cơ hoặc với monohydroxy phenol hoặc dihydroxy phenol, các oxit của đồng có hóa trị một hoặc hóa trị hai, hoặc các phức chất của muối đồng với amoniac, amin, amit, lactam, xyanua hoặc phosphin, tốt hơn nếu các muối Cu(I) hoặc Cu(II) của các axit hydrohalic, của các axit hydroxyanic, hoặc các muối đồng của các axit carboxylic béo. Đặc biệt được ưu tiên là các hợp chất đồng có hóa trị một CuCl, CuBr, CuI, CuCN và Cu₂O, và ngoài ra các hợp chất đồng có hóa trị hai CuCl₂, CuSO₄, CuO, đồng (II) axetat hoặc đồng (II) stearat.

Hợp chất đồng có thể được sử dụng như vậy hoặc ở dạng các phần cô đặc. Trong ngữ cảnh này phần cô đặc là polyme, tốt hơn nếu có tính chất hóa học giống như thành phần (A) mà bao gồm muối đồng ở nồng độ cao. Có lợi nếu hợp chất đồng được sử dụng kết hợp với các kim loại halogenua khác, đặc biệt là kim loại kiềm halogenua, như NaI, KI, NaBr, KBr, trong đó tỷ lệ mol giữa kim halogenua với đồng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 20, tốt hơn nếu từ 1 đến 10 và tốt hơn nữa nếu từ 2 đến 7. Ưu tiên là sử dụng hỗn hợp của CuI và KI với tổng nồng độ, trên cơ sở chế phẩm đúc, nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,7% khối lượng, đặc biệt là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,5% khối lượng.

Cũng có thể là các chất làm ổn định trên cơ sở các amin thơm bậc hai, trong trường hợp đó tốt hơn nếu các chất làm ổn định này có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 2, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,2

đến 1,5% khối lượng.

Ngoài ra có thể là các chất làm ổn định trên cơ sở các phenol không tự do về mặt không gian, trong trường hợp đó tốt hơn nếu các chất làm ổn định có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,5, tốt hơn nữa nếu từ 0,2 đến 1,0% khối lượng. Cũng có thể là phosphit và phosphonit.

Cũng có thể là hỗn hợp của các chất làm ổn định nhiệt nêu trên.

Các ví dụ đặc biệt ưu tiên về các chất làm ổn định mà có thể được sử dụng trong sáng chế và được dựa trên cơ sở các amin thơm bậc hai là sản phẩm cộng của phenylendiamin với axeton (Naugard A), sản phẩm cộng của phenylendiamin với linolen, Naugard 445, N,N'-dinaphtyl-p-phenylendiamin, N-phenyl-N'-xyclohexyl-p-phenylendiamin, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất này.

Các ví dụ ưu tiên về các chất làm ổn định mà có thể được sử dụng trong sáng chế và được dựa trên cơ sở các phenol không tự do về mặt không gian là N,N'-hexametylen-bis-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionamit, glycol bis-(3,3-bis-(4'-hydroxy-3'-tert-butylphenyl)butanoat), 2,1'-thioethylbis-(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat), 4,4'-butyliden-bis-(3-metyl-6-tert-butylphenol), trietylen glycol 3-(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-metylphenyl)propionat hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất làm ổn định này.

Phosphit và phosphonit ưu tiên là triphenyl phosphit, diphenyl alkyl phosphit, phenyl dialkyl phosphit, tris(nonylphenyl) phosphit, trilauryl phosphit, trioctadexyl phosphit, distearyl pentaerythritol diphosphit, tris(2,4-di-tert-butylphenyl) phosphit, diisodexyl pentaerytritol diphosphit, bis(2,4-di-tert-butylphenyl) pentaerytritol diphosphit, bis(2,6-di-tert-butyl-4-metylphenyl) pentaerytritol diphosphit, diisodexyloxy pentaerytritol diphosphit, bis(2,4-di-tert-butyl-6-metylphenyl) pentaerytritol diphosphit, bis(2,4,6-tris-(tert-butylphenyl)) pentaerytritol diphosphit, tristearyl sorbitol

triposphit, tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl) 4,4'-biphenylen diphosphonit, 6-isooctyloxy-2,4,8,10-tetra-tert-butyl-12H-dibenzo-[d,g]-1,3,2-dioxaphosphoxin, 6-flo-2,4,8,10-tetra-tert-butyl-12-metyl-dibenzo[d,g]-1,3,2-dioxaphosphoxin, bis(2,4-di-tert-butyl-6-metylphenyl) metyl phosphit và bis(2,4-di-tert-butyl-6-metylphenyl) etyl phosphit. Đặc biệt được ưu tiên là tris[2-tert-butyl-4-thio(2'-metyl-4'-hydroxy-5'-tert-butyl)phenyl-5-metyl]phenyl phosphit và tris(2,4-di-tert-butylphenyl) phosphit (Hostanox® PAR24: sản phẩm thương mại của Clariant, Basel).

Một phương án ưu tiên về chất làm ổn định nhiệt là sự kết hợp của Irgatec NC 66 (sản phẩm của BASF) và sự làm ổn định đồng trên cơ sở CuI và KI. Đặc biệt được ưu tiên là làm ổn định nhiệt chỉ trên cơ sở CuI và KI.

Ngoài việc sử dụng chất làm ổn định nhiệt hữu cơ và/hoặc đồng hoặc hợp chất đồng, tốt hơn nếu việc sử dụng các kim loại chuyển tiếp khác hoặc các hợp chất kim loại chuyển tiếp khác từ nhóm VB, VIB, VIIB và/hoặc VIIIB của bảng tuần hoàn các nguyên tố được loại trừ.

Theo một phương án ưu tiên khác, các chất làm ổn định nhiệt của thành phần (D) được chọn từ nhóm bao gồm chất làm ổn định nhiệt trên cơ sở phenol, chất làm ổn định nhiệt trên cơ sở phosphit, chất làm ổn định nhiệt trên cơ sở amin, hoặc hỗn hợp hoặc tổ hợp của chúng, và đặc biệt tốt hơn nếu thành phần (D) được chọn từ nhóm sau: trietylen glycol bis(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-metylphenyl)propionat, pentaerytritol tetrakis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat), N,N'-hexametylenbis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionamit], tris(2,4-di-tert-butylphenyl) phosphit, hoặc các hỗn hợp của chúng.

Các chất làm ổn định hữu cơ ưu tiên là các hợp chất phenol và/hoặc hợp chất phosphit, như, ví dụ, Irganox 245, Irganox 1010, Irganox 1098, Hostanox PAR 24 hoặc Irgafos 168. Đặc biệt được ưu tiên dưới dạng thành phần (D) là hỗn hợp gồm 10 phần khối lượng của hỗn hợp gồm Irganox

1010 (CAS 6683-19-8, chất chống oxy hóa phenol) và Anox 20 (CAS 6683-19-8, chất chống oxy hóa phenol) theo tỷ lệ 7:3 và cả 2 phần khối lượng của Hostanox PAR24 (CAS: 31570-04-4, tris(2,4-di-tert-butylphenyl) phosphit), với nồng độ nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1,5% khối lượng, trên cơ sở tổng của các thành phần (A) đến (E).

Chế phẩm đúc polyamit tùy ý bao gồm, ở dạng thành phần (E), các chất phụ trợ và/hoặc chất phụ gia khác nữa, khác với các thành phần khác (A) đến (D), tốt hơn nếu theo tỷ lệ tối đa 4% khối lượng.

Theo một phương án ưu tiên, thành phần (E) có mặt với tỷ lệ, trên cơ sở tổng của các thành phần (A) đến (E), nằm trong khoảng từ 0 đến 4,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0 đến 3,0% khối lượng và đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0 đến 2,0 hoặc 0,1 đến 2,0% khối lượng.

Ưu tiên là thành phần (E) được chọn từ nhóm sau: chất gia tốc kết tinh hoặc chất làm chậm kết tinh, chất trợ giúp chảy, chất bôi trơn, chất tháo khuôn, chất màu, chất nhuộm màu, chất đánh dấu, chất trợ giúp xử lý, chất khử tĩnh điện, muội than, graphit, ống nano cacbon, phần còn lại từ các quy trình polyme hóa như chất xúc tác, muối và dẫn xuất của chúng. Ưu tiên là thành phần (E) không chứa các polyamit, đặc biệt là các polyamit bán tinh thể, bán thom, béo, vi tinh thể hoặc các polyamit vô định hình, và không chứa chất chống va đập.

Như đã giải thích trước ở trên, chế phẩm đúc polyamit đề xuất khác biệt cụ thể ở chỗ, khi được xử lý thành sản phẩm được tạo hình, tốt hơn nếu bằng cách đúc phun hoặc ép đùn, thì thích hợp cho các ứng dụng cụ thể là trong lĩnh vực xe ô tô và điện/điện tử.

Một cách tương ứng, sáng chế cũng đề cập đến các sản phẩm được tạo hình, tốt hơn nếu được tạo ra bằng cách đúc phun hoặc ép đùn, từ chế phẩm đúc polyamit như được mô tả ở trên, hoặc có ít nhất một vùng hoặc

lớp phủ của chế phẩm đúc polyamit như được mô tả ở trên.

Chế phẩm đúc khuôn dẻo nhiệt theo sáng chế và, tương ứng, các sản phẩm được tạo hình được tạo ra từ chúng là đáng chú ý về các tính chất cơ học tốt và các tính chất bề mặt tốt, cả ở trạng thái khô lẫn trạng thái được điều hòa. Các sản phẩm được tạo hình có độ cứng và độ bền đủ và đồng thời độ bền va đập tốt và cả chất lượng bề mặt tốt, kể cả ở trạng thái ẩm. Tốt hơn nếu các sản phẩm được tạo hình cần thiết là các sản phẩm với đó chất lượng bề mặt tốt là quan trọng. Cụ thể hơn, các sản phẩm được tạo hình được chọn từ nhóm bao gồm các chi tiết ốp mặt và/hoặc vỏ, nắp hoặc khung nhìn thấy được. Các sản phẩm được tạo hình này có thể được tạo ra theo nhiều cách, ví dụ bằng cách đúc phun hoặc đúc phun-ép, hoặc bằng cách ép đùn. Ngoài ra có thể gia công cơ khí các sản phẩm được tạo hình thêm nữa, như, ví dụ, phay, khoan, mài, tạo dấu bằng laze, hàn bằng laze hoặc cắt bằng laze chẳng hạn.

Chế phẩm đúc polyamit theo sáng chế được sử dụng trong việc sản xuất các sản phẩm được tạo hình, đặc biệt là các phần của bộ phận điện hoặc điện tử, của vỏ hoặc bộ phận cấu thành vỏ, tốt hơn nếu vỏ hoặc các phần vỏ dùng cho các thiết bị điện tử cầm tay, tấm hoặc nắp, thiết bị điện gia dụng, máy gia dụng, khung tranh, gọng kính, kính râm, camera, kính viễn vọng, sản phẩm trang trí, cơ cấu và thiết bị dùng cho truyền thông và thiết bị điện tử dân dụng, các bộ phận bên trong và bên ngoài trong lĩnh vực xe ô tô và trong lĩnh vực phương tiện vận tải khác, các bộ phận bên trong và bên ngoài, tốt hơn nếu có chức năng mang hoặc chức năng cơ học, trong lĩnh vực điện, đồ nội thất, thể thao, cơ khí, bảo vệ sức khỏe và vệ sinh, dược, năng lượng và công nghệ đẩy, đặc biệt tốt hơn là điện thoại di động, điện thoại thông minh, thiết bị quản lý, máy tính xách tay, máy tính xách tay nhỏ nhẹ, máy tính bảng, radio, camera, đồng hồ, máy tính, vỏ cảm biến, thiết bị đo, thiết bị phát dùng cho âm thanh hoặc hình ảnh, thiết bị dẫn

đường, thiết bị định vị toàn cầu (GPS), khung ảnh điện tử, ổ cứng bên ngoài và vật ghi điện tử khác.

Các phương án khác được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án ưu tiên theo sáng chế được mô tả dưới đây dựa vào các ví dụ thực hiện, mà chỉ sử dụng để minh họa và cần không được hiểu là áp đặt giới hạn bất kỳ.

Tạo ra chế phẩm đúc và các mẫu thử nghiệm:

Chế phẩm đúc có thành phần như trong Bảng 1 và Bảng 2 dưới đây được tạo ra trên thiết bị ép đùn vít kép ZSK25 của Werner u. Pfleiderer. Các viên polyamit khác nhau được trộn cùng với các chất làm ổn định và chất phụ gia và được định lượng vào vùng nạp. Chất độn (sợi thủy tinh, mica, cao lanh, canxi cacbonat, hạt thủy tinh rỗng, và phiên thủy tinh) được định lượng vào vật liệu nóng chảy polyme qua cơ cấu cấp liệu phía bên với ba đơn vị thùng trước khi đúc. Nhiệt độ thùng được thiết lập dưới dạng profin tăng lên đến 290°C (đối với PA-4 và PA-5: lên đến 320°C). Việc trộn được thực hiện ở tốc độ 200 vòng/phút với năng suất 15 kg/h. Các dải ép đùn được tạo viên sau khi làm nguội trong chậu nước và các viên thu được được sấy ở 100°C trong 24 giờ.

Các mẫu thử nghiệm được tạo ra trên thiết bị đúc phun Arburg Allrounder 320-210-750, với nhiệt độ xy lanh thiết lập ở 275 đến 280°C (đối với PA-4 và PA-5: lên đến 310°C) và với tốc độ vít thiết lập 250 vòng/phút. Nhiệt độ khuôn là 100°C (đối với PA-4 và PA-5: 130°C).

Đo tính chất:

Việc đo được thực hiện theo các tiêu chuẩn sau và trên các mẫu thử nghiệm sau:

Các mẫu thử nghiệm ở trạng thái khô sau khi đúc phun được lưu giữ trong ít nhất 48 giờ ở nhiệt độ trong phòng trong môi trường khô, tức là trên silicagel.

Các mẫu thử nghiệm được điều hòa, ngoại trừ các mẫu thử nghiệm để đo độ bóng, được lưu giữ theo DIN EN ISO 1110:1998 trong 14 ngày ở 72°C và 62% độ ẩm tương đối.

Tính chất nhiệt, điểm nóng chảy (T_m), entanpy nóng chảy (ΔH_m) và nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) được xác định trên các viên theo tiêu chuẩn ISO 11357-1, -2 và -3 (2013-04). Phương pháp phân tích nhiệt quét vi sai (DSC) được thực hiện với tốc độ gia nhiệt bằng 20 K/phút.

Độ nhớt tương đối (η_{rel}) được xác định theo DIN EN ISO 307 (2013-08) trên dung dịch gồm 0,5 g polyme hòa tan trong 100 ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C. Mẫu thử được sử dụng ở dạng viên.

Môđun đàn hồi căng, ứng suất phá vỡ và độ giãn dài khi đứt được xác định theo ISO 527 (2012-06) tốc độ kéo bằng 1 mm/phút (môđun đàn hồi căng) hoặc tốc độ kéo bằng 5 mm/phút (ứng suất phá vỡ, độ giãn dài khi đứt) trên thanh kéo ISO, tiêu chuẩn ISO/CD 3167 (2014-11), loại A1, $170 \times 20/10 \times 4$ mm ở nhiệt độ 23°C, ở trạng thái khô và trạng thái được điều hòa.

Độ bền va đập Charpy được xác định theo ISO 179/2*eU (1997, * 2 = được trang bị dụng cụ) ở 23°C trên thanh thử nghiệm ISO, loại B1 (khối lượng $80 \times 10 \times 4$ mm), được tạo ra theo tiêu chuẩn ISO/CD 3167 (2003), ở trạng thái khô và trạng thái được điều hòa.

Độ bóng được xác định trên các tấm có kích thước $60 \times 60 \times 2$ mm, bằng cách sử dụng thiết bị Minolta Multi Gloss 268, ở góc 60° và ở nhiệt độ 23°C, theo ISO 2813 (2015-02). Giá trị độ bóng được thông báo theo đơn vị độ bóng (gloss unit: GU) không thứ nguyên. Các mẫu thử nghiệm ở

trạng thái khô được lưu giữ sau khi đúc phun trong 48 giờ ở nhiệt độ trong môi trường khô, tức là trên silicagel. Để điều hòa, các đĩa được lưu giữ trong 120 giờ ở 85°C và độ ẩm tương đối 85%.

Bảng 1: Ví dụ của sáng chế

Thành phần	Đơn vị	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
PA-1	% khối lượng	37,1	37,1	37,1	33,3	40,8			32,3
PA-2	% khối lượng	12,3	12,3	12,3	11,1	13,6		12,3	
PA-3	% khối lượng						49,4		
PA-4	% khối lượng							37,1	
PA-5	% khối lượng								12,3
PA-6	% khối lượng								5,0
Sợi thủy tinh loại A	% khối lượng	25,0				25,0			
Sợi thủy tinh loại B	% khối lượng		25,0	20,0	25,0		25,0	25,0	25,0
Phiến loại A	% khối lượng	25,0	25,0	30,0	30,0	20,0	25,0	25,0	25,0
Chất làm ổn định	% khối lượng	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4
Môđun đàn hồi (khô)	MPa	15900	16000	15700	17200	15300	15900	15400	15500
Môđun đàn hồi (được điều hòa)	MPa	14900	15100	14700	16400	14300	15700	15540	15200
Ứng suất phá vỡ (khô)	MPa	220	233	207	236	195	212	209	237
Ứng suất phá vỡ (được điều hòa)	MPa	186	195	178	201	178	188	205	205
Độ giãn dài khi đứt (khô)	%	2,5	3,0	3,1	2,8	3,3	2,2	2,0	2,8
Độ giãn dài khi đứt (được điều hòa)	%	2,4	2,9	3,0	2,8	3,2	2,0	2,0	2,8

Độ bền va đập (khô)	kJ/m^2	74	85	78	78	82	70	65	86
Độ bền va đập (được điều hòa)	kJ/m^2	71	74	73	73	77	65	63	80
Độ bóng 60° (khô)		81	79	80	82	74	91	86	85
Độ bóng 60° (được điều hòa, 85°C, độ ẩm tương đối 85%)		82	77	82	83	74	80	93	84

Bảng 2: Ví dụ so sánh

Thành phần	Đơn vị	VB1	VB2	VB3	VB4	VB5	VB6	VB7	VB8	VB9
PA-1	% khối lượng	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1			37,1	31,4
PA-2	% khối lượng	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3		12,3	12,0
PA-3	% khối lượng							49,4		
PA-4	% khối lượng						37,1			
Sợi thủy tinh loại A	% khối lượng						50,0			
Sợi thủy tinh loại B	% khối lượng	20,0	20,0		25,0	50,0		50,0	25	18,0
Mica	% khối lượng				25,0					
Cao lanh	% khối lượng	30,0								
Canxi cacbonat	% khối lượng		30,0							
Hạt thủy tinh	% khối lượng			0,0						
Phiến loại B	% khối lượng								25	28,0
IMP	% khối lượng									10,0
Chất làm ổn định	% khối lượng	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Môđun đàn hồi (khô)	MPa	11000	10700	6200	13100	16800	17000	16900	15200	10100
Môđun đàn	MPa	9800	9700	5400	11700	15700	17100	15800	14200	9600

hồi (được điều hòa)										
Ứng suất phá vỡ (khô)	MPa	154	166	85	166	235	222	227	201	103
Ứng suất phá vỡ (được điều hòa)	MPa	125	131	61	133	215	213	166	170	89
Độ giãn dài khi đứt (khô)	%	2,3	2,4	7,9	1,9	2,4	1,8	2,4	2,5	2,2
Độ giãn dài khi đứt (được điều hòa)	%	2,2	2,3	8,0	1,9	2,7	1,8	3,1	2,3	2,5
Độ bền va đập (khô)	kJ/m ²	41	44	21	44	78	62	55	40	38
Độ bền va đập (được điều hòa)	kJ/m ²	33	38	20	40	75	60	48	34	39
Độ bóng 60° (khô)		78	80	78	78	63	91	66	70	12
Độ bóng 60° (được điều hòa, 85°C, độ ẩm tương đối 85%)		65	64	70	77	7	5	50	56	8

Bảng 3: Thành phần và nguyên liệu được sử dụng

Ký hiệu	Mô tả	Nhà sản xuất
PA-1 (loại A1)	Polyamit 66, độ nhớt tương đối: 1,84, điểm nóng chảy: 262°C, bán tinh thể	Radici (IT)
PA-2 (loại A3)	Copolyamit bán thơm 6I/6T (67:33), độ nhớt tương đối: 1,52, nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh: 125°C, vô định hình	EMS-CHEMIE (CH)
PA-3 (loại A2)	Copolyamit bán thơm PA66/6I/6T (70/20/10), độ nhớt tương đối: 1,65, điểm nóng chảy: 234°C, bán tinh thể	EMS-CHEMIE (CH)
PA-4 (loại A2)	Copolyamit bán thơm PA10T/6T (85:15), độ nhớt tương đối: 1,72, điểm nóng chảy: 295°C, bán tinh thể	EMS-CHEMIE (CH)

PA-5 (loại A2)	Copolyamit bán thom PA6T/BacT/66/Bac6 (68,5/23,5/6/2), độ nhớt tương đối: 1,62, điểm nóng chảy: 320°C, bán tinh thể	EMS-CHEMIE (CH)
PA-6 (loại A3)	Copolyamit bán thom 6I/6T/612/MACMI/MACMT/MACM12 (20/20/24/11/11/14), độ nhớt tương đối: 1,73, nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh: 140°C, vô định hình	EMS-CHEMIE (CH)
Sợi thủy tinh loại A	Sợi thủy tinh CSG3PA-820 có mặt cắt ngang dẹt; trục mặt cắt ngang ở 28 µm và 7 µm, tỷ lệ cạnh của trục mặt cắt ngang = 4; độ dài: 3 mm	Nittobo (JP)
Sợi thủy tinh loại B	Sợi thủy tinh E ECT301HP có mặt cắt ngang tròn, đường kính 10 µm, độ dài: 4,5 mm	Chongqing Polycomp Int. Corp. (CN)
Mica	Mica Muscovite SFG70, khối lượng riêng: 2,85 g/cm ³ ; đường kính trung bình: 7 µm (d98), tỷ lệ cạnh: 30:1	Aspanger Bergbau und Mineralwerke (AT)
Cao lanh	Cao lanh Translink 445, d10 = 0,998 µm, d50 = 3,353 µm, d90 = 11,875 µm, được xác định bằng cách tán xạ ánh sáng bằng thiết bị phân tích cỡ hạt Malvern	BASF (DE)
Canxi cacbonat	Millicarb, đường kính: 3 µm (d50), khối lượng riêng: 2,6-2,8 g/cm ³	Omya (CH)
Hạt thủy tinh	Hạt thủy tinh E 3000E CP-03, đường kính: 30-50 µm	Potters Industries (US)
Chất làm ổn định	10 phần khối lượng của hỗn hợp gồm Irganox 1010 (CAS 6683-19-8, chất chống oxy hóa phenol từ BASF) và Anox 20 (CAS 6683-19-8, chất chống oxy hóa phenol từ Addivant) theo tỷ lệ 7:3 và 2 phần khối lượng của Hostanox PAR24 (CAS: 31570-04-4, tris(2,4-ditert-butylphenyl) phosphit)	BASF (DE) Clariant (DE)
Phiến thủy tinh loại A	Phiến thủy tinh E MEG160FY-M03, đường kính hạt (d50): 160 µm, độ dày hạt: 0,7 µm, định cỡ aminosilan	Nippon Sheet Thủy tinh Co. (JP)
Phiến thủy tinh loại B	Phiến thủy tinh E Ref 160 A, đường kính hạt (d50): 160 µm, độ dày hạt: 5 µm, định cỡ aminosilan	NGF Europe (GB)
Chất chống va đập (IMP)	Fusabond N493, copolyme eten-octen được ghép với anhydrua maleic	DuPont (US)

Bàn luận kết quả:

Ví dụ B1-B8 với chế phẩm theo sáng chế thể hiện các tính chất cơ

học tốt, với khác biệt nhỏ giữa trạng thái khô và trạng thái được điều hòa (mô đun đàn hồi, ứng suất phá vỡ, độ giãn dài khi đứt, độ bền va đập). Các tính chất tốt cũng được biểu lộ cụ thể là về độ bóng, mà tiếp đó độ lặp phần lớn với trạng thái khô hoặc trạng thái được điều hòa. Các tính chất này được chứng minh bằng tư liệu đối với các lượng sợi thủy tinh khác nhau và đối với sợi thủy tinh có mặt cắt ngang tròn (loại B) và có mặt cắt ngang dẹt (loại A). Sợi thủy tinh dẹt có các tính chất tốt hơn đặc biệt là về độ bóng. Các tính chất cũng được chứng minh bằng tài liệu trong các ví dụ đối với các chế phẩm chất nền polyamit khác nhau, với các tính chất khác nhau một chút cũng thu được phụ thuộc vào chế phẩm; giá trị độ bóng đặc biệt tốt ở trạng thái được điều hòa thu được đối với hỗn hợp của dạng vô định hình 6I/6T với 10T/6T (B7), và giá trị độ bóng đặc biệt tốt ở trạng thái khô thu được đối với chất nền loại trừ 66/6I/6T (B6). Ngoài ra, các tính chất được chứng minh bằng tài liệu đối với các lượng phiên thủy tinh khác nhau: tỷ lệ cao hơn của phiên thủy tinh có thể được sử dụng để tăng mô đun đàn hồi và ứng suất phá vỡ và cả độ bóng; độ giãn dài khi đứt và độ bền va đập có thể được giữ vừa đủ (so sánh B2 với B4, và B1 với B5).

VB1 đến VB4 sử dụng các chất độn khác nhau với thành phần (C) hoặc (B) và (C). Với VB1 và VB2, bắt đầu từ thành phần cơ bản như thành phần của B3, phiên thủy tinh được thay thế bằng cao lanh và, tương ứng, canxi cacbonat, với gần như cùng một tỷ lệ. Các kết quả là các tính chất cơ học kém hơn, và độ bóng ở trạng thái được điều hòa cũng giảm. Trong trường hợp của ví dụ VB3, bắt đầu từ ví dụ B3, sợi thủy tinh và phiên thủy tinh được thay thế bằng hạt thủy tinh. Điều này dẫn đến các tính chất cơ học kém hơn và độ bóng kém hơn. Trong trường hợp của VB4, bắt đầu từ B2, phiên thủy tinh được thay thế bằng mica, và cũng ở đây các tính chất cơ học thu được kém hơn và độ bóng thu được là kém hơn. Trong trường hợp của VB5, bắt đầu từ B3, phiên thủy tinh được thay thế bằng sợi thủy

tinh. Các kết quả là các giá trị tốt hơn đối với môđun đàn hồi và ứng suất phá vỡ, các giá trị kém hơn đối với độ giãn dài khi đứt, và các giá trị tương tự đối với độ bền va đập. Cụ thể là độ bóng, đặc biệt là được điều hòa, là rất kém. Ví dụ so sánh VB6 có thể được so sánh với B7 - sợi thủy tinh tròn và phiên thủy tinh của B7 được thay thế bằng sợi thủy tinh dẹt, và các kết quả lại tốt hơn đối với môđun đàn hồi và ứng suất phá vỡ, các giá trị kém hơn đối với độ giãn dài khi đứt, và các giá trị tương tự đối với độ bền va đập. Tuy nhiên, độ bóng, trong khi tốt ở trạng thái khô, là không chấp nhận được ở trạng thái được điều hòa. Do đó, trong tất cả các ví dụ so sánh VB1 đến VB4 này, so sánh với các ví dụ B1 đến B5, có độ cứng thấp hơn đáng kể (môđun đàn hồi), độ bền (ứng suất phá vỡ) và độ bền va đập, trong khi độ bóng, cụ thể ở trạng thái khô, có thể là thỏa mãn toàn bộ, mặc dù có mức giảm đáng kể giá trị được điều hòa trong một số trường hợp. VB5 đến VB7, trong đó chất độn sử dụng duy nhất là sợi thủy tinh, là đáng chú ý về các tính chất cơ học tốt, chỉ có độ giãn dài khi đứt thấp hơn trong các trường hợp này. Ngược lại, có sự thay đổi đột ngột giá trị độ bóng khi các mẫu thử được điều hòa.

Trong VB8 và VB9, ngoài sợi thủy tinh, phiên thủy tinh không theo sáng chế có độ dày hạt 5 μm được sử dụng. Trong sự so sánh B2 với VB8, sẽ hiển nhiên là các tính chất cơ học là kém, đặc biệt là độ bền va đập. Cũng có mức giảm rõ rệt độ bóng sau khi điều hòa. Ở đây, tác động tích cực của phiên thủy tinh mỏng theo sáng chế trở nên rõ ràng. Với việc sử dụng bổ sung chất chống va đập như VB9, có sự giảm đột ngột các tính chất cơ học, bao gồm độ bền va đập. Độ bóng cũng giảm đến mức không chấp nhận được với sự sử dụng này.

Yêu cầu bảo hộ

1. Chế phẩm đúc polyamit bao gồm các thành phần sau:

(A) ít nhất một polyamit với lượng nằm trong khoảng từ 28,0 đến 64,9% khối lượng,

(B) sợi thủy tinh với lượng nằm trong khoảng từ 15,0 đến 40,0% khối lượng,

(C)片片 thủy tinh có độ dày hạt nằm trong khoảng từ 0,3 đến 2,0 μm với lượng nằm trong khoảng từ 15,0 đến 35,0% khối lượng,

(D) chất làm ổn định nhiệt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2,0% khối lượng,

(E) chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 5,0% khối lượng

với điều kiện là tổng của các thành phần (B) và (C) nằm trong khoảng từ 35,0 đến 65,0% khối lượng, trên cơ sở tổng của các thành phần (A) đến (E),

và tổng của các thành phần (A) đến (E) tạo ra 100% khối lượng.

2. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, tỷ lệ của thành phần (A) nằm trong khoảng từ 34,0 đến 59,8% khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 38,2 đến 57,8% khối lượng hoặc 41,5 đến 54,7% khối lượng, trong mỗi trường hợp trên cơ sở tổng của các thành phần (A) đến (E).

3. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thành phần (A) được chọn từ nhóm gồm: các polyamit béo bán tinh thể (A1), các polyamit bán thom bán tinh thể (A2), và các polyamit vô định hình và/hoặc các polyamit vi tinh thể (A3), hoặc các hỗn hợp của chúng, trong đó tốt hơn nếu thành phần (A) là hỗn hợp của ít nhất một polyamit bán tinh thể (A1, A2) và ít nhất một polyamit vô định

hình hoặc vi tinh thể (A3), trong đó tốt hơn nữa nếu tỷ lệ của các polyamit bán tinh thể (A1, A2) trong thành phần (A) nằm trong khoảng từ 30,0 đến 98,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 40,0 đến 95,0% khối lượng và đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 50,0 đến 90,0% khối lượng, trong mỗi trường hợp trên cơ sở toàn bộ thành phần (A);

và/hoặc thành phần (A) bao gồm các polyamit béo bán tinh thể (A1) hoặc các polyamit bán thơm bán tinh thể (A2) hoặc các hỗn hợp của chúng, tốt hơn nếu được chọn từ nhóm bao gồm: PA 66, PA 610, PA 612, PA 10T/6T, PA 66/6I/6T, PA 6T/66/BacT/Bac6, PA 6T/610/BacT/Bac10, PA 6T/612/BacT/Bac12, PA 6T/BacT/6I/BacI, tốt hơn nếu có độ nhớt tương đối nằm trong khoảng từ 1,60 đến 2,30 và cả các hỗn hợp của chúng.

4. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thành phần (A) bao gồm một trong số các hỗn hợp sau:

(A1) polyamit béo bán tinh thể 66 với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 90% khối lượng

(A3) polyamit bán thơm vô định hình 6I/6T có từ 55 đến 85% mol của đơn vị hexametylenisophtalamit và 15 đến 45% mol của đơn vị hexametylenterephtalamit với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 50% khối lượng,

trong đó các tỷ lệ của (A1) và (A3) tạo ra 100% khối lượng của hỗn hợp polyamit (A);

hoặc

(A1) polyamit béo bán tinh thể 66 với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 90% khối lượng

(A2) polyamit bán thơm bán tinh thể 6T/66/BacT/Bac6, 6T/6I/BacT/BacI hoặc 6T/66/6I/BacT/Bac6/BacI với lượng nằm trong

khoảng từ 10 đến 50% khối lượng, trong đó thành phần diamin được chọn từ 65 đến 85 phần mol của 1,6-hexandiamin và 15 đến 35 phần mol của bis(aminometyl)xyclohexan, đặc biệt là 1,3-bis(aminometyl)xyclohexan, và thành phần axit dicarboxylic bao gồm từ 64 đến 100 phần mol của axit terephthalic, 0 đến 18 phần mol của axit isophthalic và cả 0 đến 18 phần mol của một hoặc nhiều axit dicarboxylic béo có 6 đến 18 cacbon, và trong đó tổng tương ứng của thành phần diamin và thành phần axit dicarboxylic là 100 phần mol,

trong đó các tỷ lệ của (A1) và (A2) tạo ra 100% khối lượng của hỗn hợp polyamit (A);

hoặc

(A2) polyamit bán thom bán tinh thể 10T/6T với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 90% khối lượng

(A3) polyamit bán thom vô định hình 6I/6T có từ 55 đến 85% mol của đơn vị hexametylenisophthalamit và 15 đến 45% mol của đơn vị hexametylenterephthalamit với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 50% khối lượng,

trong đó các tỷ lệ của (A2) và (A3) tạo ra 100% khối lượng của hỗn hợp polyamit (A);

hoặc

(A1) polyamit béo bán tinh thể 66 với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 90% khối lượng

(A2) polyamit bán thom bán tinh thể PA6T/BacT/66/Bac6, 6T/BacT/6I/BacI hoặc 6T/BacT/6I/BacI/66/Bac6 với lượng nằm trong khoảng từ 8 đến 30% khối lượng, trong đó thành phần diamin được chọn từ 65 đến 85 phần mol của 1,6-hexandiamin và 15 đến 35 phần mol của bis(aminometyl)xyclohexan, đặc biệt là 1,3-bis(aminometyl)xyclohexan, và thành phần axit dicarboxylic bao gồm từ 64 đến 100 phần mol của axit

terephthalic, 0 đến 18 phần mol của axit isophthalic và cả 0 đến 18 phần mol của một hoặc nhiều axit dicarboxylic béo có 6 đến 18 cacbon, và trong đó tổng tương ứng của thành phần diamin và thành phần axit dicarboxylic là 100 phần mol,

(A3) polyamit vô định hình 6I/6T/6I2/MACMI/-MACMT/MACM12 với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 20% khối lượng, trong đó tốt hơn nếu chế phẩm bao gồm 18 đến 30% mol của mỗi đơn vị 6I và 6T, 12 đến 26% mol của các đơn vị 6I2, và cả 6 đến 16% mol của mỗi đơn vị MACM12, MACMI và MACMT, trong đó tổng của tất cả các đơn vị PA tạo ra 100% mol,

trong đó các tỷ lệ của (A1), (A2) và (A3) tạo ra 100% khối lượng của hỗn hợp polyamit (A).

5. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, tỷ lệ của thành phần (B) nằm trong khoảng từ 17,0-35,0% khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 18,0 đến 32,0% khối lượng hoặc 20,0 đến 30,0% khối lượng, trong mỗi trường hợp trên cơ sở tổng của các thành phần (A) đến (E).

6. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, sợi thủy tinh của thành phần (B) là sợi thủy tinh E hoặc sợi thủy tinh S;

và/hoặc thành phần (B) bao gồm sợi thủy tinh có mặt cắt ngang tròn, đặc biệt tốt hơn nếu có đường kính nằm trong khoảng từ 5 đến 20 μm hoặc nằm trong khoảng từ 5 đến 13 μm hoặc 6 đến 10 μm ,

và/hoặc sợi thủy tinh của thành phần (B) là sợi có mặt cắt ngang không tròn, ưu tiên là trong đó tỷ lệ kích thước giữa trục mặt cắt ngang chính với trục mặt cắt ngang phụ vuông góc với đó là lớn hơn 2,5, đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 2,5 đến 6 hoặc 3 đến 5.

7. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, tỷ lệ của thành phần (C) nằm trong khoảng từ 16,0 đến 33,0% khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 18,0 đến 32,0 hoặc 20,0 đến 30,0% khối lượng, trong mỗi trường hợp trên cơ sở tổng của các thành phần (A) đến (E).

8. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, đường kính hạt trung bình (d_{50}) của thành phần (C) nằm trong khoảng từ 20 đến 300 μm , tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 50 đến 200 μm hoặc đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 80 đến 170 μm ;

và/hoặc độ dày hạt của thành phần (C) nằm trong khoảng từ 0,4 đến 1,7, đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,5 μm .

9. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, tổng của các thành phần (B) và (C), trên cơ sở tổng của các thành phần (A) đến (E), nằm trong khoảng từ 40,0 đến 60,0% khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 42,0 đến 57,0% khối lượng hoặc 45,0 đến 55,0% khối lượng.

10. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, tỷ lệ của thành phần (D) nằm trong khoảng từ 0,2 đến 2,0% khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,8 hoặc từ 0,3 đến 1,5% khối lượng, trong mỗi trường hợp trên cơ sở tổng của các thành phần (A) đến (E).

11. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thành phần (D) bao gồm các chất làm ổn định hữu cơ, tốt hơn nếu không chứa oxit Cu hoặc muối Cu;

và/hoặc thành phần (D) được chọn từ nhóm sau:

các hợp chất của đồng có hóa trị một hoặc hóa trị hai, đặc biệt là các muối của đồng có hóa trị một hoặc hóa trị hai với các axit vô cơ và axit hữu cơ hoặc monohydroxy phenol hoặc dihydroxy phenol, các oxit của đồng có hóa trị một hoặc hóa trị hai, hoặc các phức chất của muối đồng với amoniac, amin, amit, lactam, xyanua hoặc phosphin, tốt hơn nếu muối Cu(I) hoặc Cu(II) của các axit hydrohalic, của các axit hydroxyanic hoặc các muối đồng của các axit carboxylic béo, đặc biệt tốt hơn nếu các hợp chất đồng có hóa trị một CuCl, CuBr, CuI, CuCN và Cu₂O, và cả các hợp chất đồng có hóa trị hai CuCl₂, CuSO₄, CuO, đồng (II) axetat hoặc đồng (II) stearat, hoặc hỗn hợp của các hợp chất này, trong đó các hợp chất đồng này được sử dụng như vậy hoặc ưu tiên ở dạng các phần cô đặc, trong đó phần cô đặc đề cập đến polyme, tốt hơn nếu có tính chất hóa học giống hoặc gần như giống thành phần (A) mà bao gồm muối đồng với nồng độ cao, và trong đó hợp chất đồng đặc biệt ưu tiên được sử dụng kết hợp với các kim loại halogenua khác, bao gồm kim loại kiềm halogenua, như NaI, KI, NaBr, KBr, trong đó tỷ lệ mol giữa kim halogenua với đồng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 20, tốt hơn nếu từ 1 đến 10 và tốt hơn nữa nếu từ 2 đến 7;

các chất làm ổn định trên cơ sở các amin thơm bậc hai;

các chất làm ổn định trên cơ sở các phenol không tự do về mặt không gian;

các phosphit và phosphonit; và cả

các hỗn hợp của các chất làm ổn định này.

12. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thành phần (E) có mặt với tỷ lệ, trên cơ sở tổng của các thành phần (A) đến (E), nằm trong khoảng từ 0 đến 4,0% khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0 đến 3,0% khối lượng và đặc biệt tốt hơn

nếu nằm trong khoảng từ 0 đến 2,0 hoặc từ 0,1 đến 2,0% khối lượng.

13. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thành phần (E) được chọn từ nhóm sau: chất gia tốc kết tinh hoặc chất làm chậm kết tinh, chất trợ giúp chảy, chất bôi trơn, chất tháo khuôn, chất màu, chất nhuộm màu, chất đánh dấu, chất trợ giúp xử lý, chất khử tĩnh điện, muội than, graphit, ống nano cacbon, phần còn lại từ các quy trình polyme hóa như chất xúc tác, muối và dẫn xuất của chúng.

14. Sản phẩm được tạo hình được tạo ra bởi chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên hoặc bao gồm ít nhất một vùng hoặc một lớp phủ được tạo ra bởi chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, tốt hơn nếu được tạo ra bằng cách đúc phun, ép đùn hoặc đúc thổi, tốt hơn nếu sản phẩm là sản phẩm được tạo hình trong lĩnh vực chi tiết ốp mặt và/hoặc vỏ, nắp hoặc khung có thể nhìn thấy, đặc biệt là các phần của các bộ phận điện hoặc bộ phận điện tử, của vỏ hoặc bộ phận cấu thành vỏ, tốt hơn nếu vỏ hoặc các phần vỏ dùng cho thiết bị điện tử cầm tay, tấm hoặc nắp, thiết bị gia dụng, máy gia dụng, khung tranh, gọng kính, kính râm, camera, kính viễn vọng, sản phẩm trang trí, cơ cấu và thiết bị dùng cho truyền thông và thiết bị điện tử dân dụng, các bộ phận bên trong và bên ngoài trong lĩnh vực xe ô tô và trong lĩnh vực phương tiện vận tải khác, các bộ phận bên trong và bên ngoài, tốt hơn nếu có chức năng mang hoặc chức năng cơ học, trong lĩnh vực điện, đồ nội thất, thể thao, cơ khí, bảo vệ sức khỏe và vệ sinh, dược, năng lượng và công nghệ đẩy, đặc biệt tốt hơn là điện thoại di động, điện thoại thông minh, thiết bị quản lý, máy tính xách tay, máy tính xách tay nhỏ nhẹ, máy tính bảng, radio, camera, đồng hồ, máy tính, vỏ cảm biến, thiết bị đo, thiết bị phát dùng cho âm thanh và/hoặc hình ảnh, thiết bị dẫn đường, thiết bị định vị toàn cầu (GPS), khung ảnh điện tử, ổ cứng bên ngoài và vật ghi điện tử khác.

15. Phương pháp tạo ra sản phẩm được tạo hình theo điểm 14, khác biệt ở chỗ, chế phẩm đúc theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13 được đưa vào ở dạng nóng chảy và chi tiết được tạo hình dạng được tạo ra trong quy trình ép đùn, quy trình đúc phun hoặc quy trình đúc thổi từ chế phẩm đúc này.