



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

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

(11)



1-0030064

(51)⁷ C08L 79/08

(13) B

(21) 1-2016-03230

(22) 30/08/2016

(30) EP 15 183 123.7 31/08/2015 EP

(45) 25/11/2021 404

(43) 26/12/2016 345A

(73) EMS-PATENT AG (CH)

Via Innovativa 1, CH-7013 Domat/Ems, Switzerland

(72) Martin SUETTERLIN (DE); Georg STOEPPELMANN (DE); Ralf HALA (DE);
Ulrich PRESENZ (DE).

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

(54) HỖN HỢP ĐÚC CHỨA POLYAMIT VÀ SẢN PHẨM ĐÚC TẠO RA TỪ HỖN
HỢP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến hỗn hợp đúc chứa polyamit bao gồm polyamit vô định hình, vi
tinh thể hoặc kết tinh một phần hoặc hỗn hợp của chúng, ít nhất một chất làm thay đổi độ
bền va đập, bi thủy tinh rỗng và các chất phụ gia khác. Sáng chế cũng đề cập đến sản phẩm
đúc được tạo ra từ hỗn hợp đúc chứa polyamit này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hỗn hợp đúc chứa polyamit bao gồm polyamit vô định hình, vi tinh thể hoặc kết tinh một phần hoặc hỗn hợp của chúng, ít nhất một chất làm thay đổi độ bền va đập, bi thủy tinh rỗng và các chất phụ gia khác. Sáng chế cũng đề cập đến sản phẩm đúc được tạo ra từ hỗn hợp đúc chứa polyamit này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hỗn hợp đúc chứa polyamit được gia cố có độ bền chống va đập làm tối ưu hóa các đặc tính như độ cứng hoặc độ bền là đã biết trong lĩnh vực này. Trọng lượng của chi tiết được tạo ra từ hỗn hợp đúc này chưa được chú ý tới.

Hỗn hợp đúc chứa polyamit để sản xuất sản phẩm đúc có bề mặt mềm mại là đã biết từ EP 2 412 757 B1, sản phẩm này được tạo ra từ polyamit vô định hình và có bổ sung chất làm thay đổi độ bền va đập và sợi thủy tinh để gia cố. Ngoài đặc tính cơ học tốt, các hỗn hợp đúc chứa polyamit này có thể tạo ra sản phẩm đúc có bề mặt mềm mại đảm bảo cảm giác dễ chịu, điều này cũng rất quan trọng, cụ thể là đối với thiết bị điện tử cầm tay.

Hỗn hợp đúc chứa polyamit được tạo thành từ polyamit vô định hình được trộn với chất làm thay đổi độ bền va đập là đã biết từ EP 2 778 190 B1. Hỗn hợp này cũng có đặc tính cơ học rất tốt và do có tính trong suốt nên chúng có thể được sử dụng cho các bộ phận của khung kính nhưng cũng có thể sử dụng cho thiết bị điện tử, như điện thoại di động.

Hỗn hợp đúc chứa polyamit đã biết trong lĩnh vực này thường có đặc tính cơ học tốt hoặc rất tốt, tuy nhiên điều này thường đi kèm với sự tăng trọng lượng của sản phẩm đúc do các chất phụ gia sử dụng để gia cố.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất hỗn hợp đúc chứa polyamit có đặc tính cơ học rất tốt và từ đó có thể tạo ra sản phẩm đúc có trọng lượng thấp.

Mục đích này đạt được bởi hỗn hợp đúc chứa polyamit có đặc điểm như nêu trong điểm yêu cầu bảo hộ 1 và sản phẩm đúc có đặc điểm như nêu trong điểm yêu cầu bảo hộ 14. Điểm yêu cầu bảo hộ 16 liên quan đến việc sử dụng theo sáng chế. Các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc khác cho thấy các phương án có lợi.

Theo sáng chế, hỗn hợp đúc chứa polyamit được đề xuất, hỗn hợp này có tỷ trọng tối đa là $0,970 \text{ g/cm}^3$, tốt hơn là tối đa $0,945 \text{ g/cm}^3$, đặc biệt tốt hơn là tối đa $0,905 \text{ g/cm}^3$, và chỉ chứa các thành phần sau:

- (a) polyamit vô định hình, vi tinh thể hoặc kết tinh một phần hoặc hỗn hợp của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 25 đến 90% trọng lượng so với tổng lượng của các thành phần (a) đến (d),
- (b) ít nhất một chất làm thay đổi độ bền va đập với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 30% trọng lượng so với tổng lượng của các thành phần (a) đến (d),
- (c) bi thủy tinh rỗng với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 30% trọng lượng, so với tổng lượng của các thành phần (a) đến (d), và
- (d) các chất phụ gia khác với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 15% trọng lượng so với tổng lượng của các thành phần (a) đến (d).

Tổng lượng của các thành phần (a) đến (d) bằng 100% trọng lượng.

Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên của hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế, thành phần (a) có tỷ trọng tối đa là $1,220 \text{ g/cm}^3$, tốt hơn là tối đa $1,160 \text{ g/cm}^3$, đặc biệt tốt hơn là tối đa $1,100 \text{ g/cm}^3$, và đặc biệt tốt hơn nữa là tối đa $1,060 \text{ g/cm}^3$.

Mô tả chi tiết sáng chế

Cách viết và ký hiệu viết tắt của polyamit và các monome của chúng được mô tả trong tiêu chuẩn ISO 1874-1:2010. Theo đó, ngoài các ký hiệu khác, các ký hiệu viết tắt sau được sử dụng đối với diamine, MXD là m-xylylen diamine, MPMD là 2-metyl-1,5-pentan diamine, MOD là 2-metyl-1,8-octan diamine, MACM là bis(4-amino-3-metylxcyclohexyl)metan, PACM là bis(4-aminoxyclohexyl)metan, TMDC là bis(4-amino-3,5-dimetylxcyclohexyl)metan, ND là 2,2,4-trimetylhexametylen diamine và IND là 2,4,4-trimetylhexametylen diamine.

Nếu polyamit chỉ chứa diaxit và diamine thì tổng tỷ lệ mol của diamine bằng 50% mol và tổng tỷ lệ mol của diamine bằng 50% mol và tổng tỷ lệ của diamine và diaxit là 100% mol polyamit.

Trong trường hợp lượng nêu cụ thể của diaxit và diamine của polyamit, thông thường, tổng tỷ lệ mol của tất cả các diamine bằng tổng tỷ lệ mol của tất cả các diaxit.

Theo đó, lượng nêu cụ thể của các monome cần được hiểu là lượng sao cho tỷ lệ mol tương ứng sử dụng trong phản ứng đa trùng ngưng của các monome này cũng là tỷ lệ của chúng trong polyamit được tạo ra theo cách này bằng phản ứng đa trùng ngưng.

Tốt hơn nếu polyamit vô định hình hoặc vi tinh thể được chọn từ nhóm bao gồm PA 6I, PA 6I/6T, 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 hỗn hợp hoặc copolyme của chúng, MACM có thể được thay thế tối đa là 35% mol bằng PACM và/hoặc TMDC so với tổng tỷ lệ mol của tất cả các monome là 100% mol, và/hoặc laurin lactam có thể được thay thế hoàn toàn hoặc một phần bằng caprolactam.

Đặc biệt tốt hơn nếu polyamit vô định hình hoặc vi tinh thể được chọn từ nhóm bao gồm PA MACM10, PA MACM12, PA MACM14, PA MACM18, PA TMDC10, PA TMDC12, PA TMDC14, PA TMDC18, PA PACM12, PA PACM14, PA PACM10/11, PA PACM10/12, PA PACM12/612, PA PACM12/PACM14/612/614, PA MACMI/12, PA MACMT/12, PA MACMI/MACM12, PA MACMT/MACM12, 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 MACM10/PACM10, PA MACM12/PACM12, PA MACM14/PACM14 và hỗn hợp hoặc copolyme của chúng, MACM có thể được thay thế tối đa là 35% mol bằng PACM và/hoặc TMDC so với tổng tỷ lệ mol của tất cả các monome là 100% mol, và/hoặc laurin lactam có thể được thay thế hoàn toàn hoặc một phần bằng caprolactam.

Đặc biệt tốt hơn nữa nếu polyamit vô định hình hoặc vi tinh thể được chọn từ nhóm bao gồm PA MACM12, PA MACM14, PA MACM18, PA TMDC12, PA TMDC14, PA PACM12, PA PACM14, PA PACM12/612, PA PACM12/PACM14/612/614, PA MACM10/1010, PA MACM12/1012, PA MACM12/1212, PA MACM14/1014, PA MACM14/1214, PA MACM10/PACM10, PA MACM12/PACM12, PA MACM14/PACM14 và hỗn hợp hoặc copolyme của chúng.

Tốt hơn nếu tỷ lệ của 1,6-hexan diamin trong PA PACM12/612 nằm trong khoảng từ 2 đến 45% mol, đặc biệt tốt hơn là 4 đến 24% mol, đặc biệt tốt hơn nữa là 6 đến 15% mol, tổng tỷ lệ mol của tất cả các monome là 100% mol. Polyamit PA PACM12/612 chứa tối đa 24% mol 1,6-hexan diamin là polyamit vi tinh thể.

Tốt hơn nếu tỷ lệ của 1,6-hexandiamin trong PA PACM12/PACM14/612/614 nằm trong khoảng từ 2 đến 45% mol, đặc biệt tốt hơn là 4 đến 24% mol, đặc biệt tốt hơn nữa là 6 đến 15% mol, tổng tỷ lệ mol của tất cả các monome là 100% mol. Tốt hơn nếu tỷ lệ của axit 1,14 tetradecandioic trong PA PACM12/PACM14/612/614 nằm trong khoảng từ 2 đến 45% mol, đặc biệt tốt hơn là 4 đến 24% mol, đặc biệt tốt hơn nữa là 6 đến 15% mol, tổng tỷ lệ mol của tất cả các monome là 100% mol. Polyamit PA PACM12/PACM14/612/614 chứa tối đa 24% mol 1,6-hexan diamin là polyamit vi tinh thể.

Polyamit PA PACM12, PA PACM14 và PA PACM 18 là polyamit vi tinh thể.

Tốt hơn nếu tỷ lệ của diamin béo mạch thẳng trong PA MACM10/1010, PA MACM12/1012, PA MACM12/1212, PA MACM14/1014, PA MACM14/1214 nằm trong khoảng từ 5 đến 45% mol, đặc biệt tốt hơn là 8 đến 27% mol, đặc biệt tốt hơn nữa là 10 đến 22% mol, tổng tỷ lệ mol của tất cả các monome là 100% mol. Polyamit PA MACM10/1010, PA MACM12/1012, PA MACM12/1212, PA MACM14/1014, PA MACM14/1214 chứa tối đa 27% mol diamin béo mạch thẳng là polyamit vô định hình.

Tốt hơn nếu tỷ lệ của PACM trong PA MACM10/PACM10, PA MACM12/PACM12 hoặc PA MACM14/PACM14 nằm trong khoảng từ 1 đến 35% mol, đặc biệt tốt hơn là 2 đến 25% mol, tổng tỷ lệ mol của tất cả các monome là 100% mol. Polyamit PA MACM10/PACM10, PA MACM12/PACM12 hoặc PA MACM14/PACM14 chứa tối đa 25% mol PACM là polyamit vô định hình.

Tốt hơn nếu polyamit 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 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 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, PA PACM9, PA PACM10, PA PACM11, PA PACM12, PA PACM13, PA PACM14, PA PACM15, PA PACM16, PA PACM17, PA PACM18, PA PACM36, polyamit có đơn vị lặp lại 4T, polyamit có đơn vị lặp lại 5T, polyamit có đơn vị lặp lại 6T, polyamit có đơn vị lặp lại 8T, polyamit có đơn vị lặp lại 9T, polyamit có 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/MODT, PA 9T/9I, PA 10T, PA 10T/6T, PA 10T/6T/10I/6I, PA 12T, PA MPMDT/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 10T/6T/10I/6I, polyete amit, polyete este amit, polyeste amit và hỗn hợp hoặc copolyme của chúng.

Đặc biệt tốt hơn nếu polyamit kết tinh một phần được chọn từ nhóm bao gồm PA 6, PA 66, PA 610, PA 611, PA 612, PA 1010, PA 1212, PA 66/6, PA 6/66/610, PA 6/66/12, PA 6/12, PA 11, PA 12 và hỗn hợp hoặc copolyme của chúng.

Đặc biệt tốt hơn nếu polyamit kết tinh một phần được chọn từ nhóm bao gồm PA 612, PA 1010, PA 1212, PA 11, PA 12 và hỗn hợp hoặc copolyme của chúng.

Độ nhớt tương đối của polyamit vô định hình hoặc vi tinh thể nằm trong khoảng từ 1,35 đến 2,15, tốt hơn là 1,40 đến 2,05, đặc biệt tốt hơn là 1,45 đến 1,95, đặc biệt tốt hơn nữa là 1,50 đến 1,90, được xác định đối với dung dịch chứa 0,5g polyamit trong 100ml cresol ở nhiệt độ 20°C.

Độ nhớt tương đối của polyamit kết tinh một phần nằm trong khoảng từ 1,40 đến 2,50, tốt hơn là 1,45 đến 2,30, đặc biệt tốt hơn là 1,60 đến 2,15, được xác định đối với dung dịch chứa 0,5g polyamit trong 100ml cresol ở nhiệt độ 20°C.

Tốt hơn nếu polyamit vô định hình hoặc vi tinh thể có nhiệt nóng chảy tối đa là 50 J/g, đặc biệt tốt hơn là tối đa 25 J/g, đặc biệt tốt hơn nữa là 0 đến 22 J/g trong phương pháp đo nhiệt lượng bằng tia quét vi phân (differential scanning calorimetry: DSC) động học theo ISO 11357 ở tốc độ gia nhiệt 20 K/phút.

Polyamit vi tinh thể là polyamit kết tinh một phần và do đó có điểm nóng chảy. Tuy nhiên, chúng có hình thái trong đó các vi tinh thể có kích thước nhỏ đến mức tấm có độ dày 2mm được tạo ra từ chúng vẫn trong suốt, tức là độ truyền ánh sáng được xác định theo ASTM D 1003 của nó ít nhất là 75%.

Trong trường hợp polyamit vi tinh thể được sử dụng cho hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế, tốt hơn nếu điểm nóng chảy được xác định theo ISO 11357 tối đa là 255°C.

Polyamit vô định hình có nhiệt nóng chảy thấp hơn so với polyamit vi tinh thể. Tốt hơn nếu polyamit vô định hình có nhiệt nóng chảy tối đa là 5 J/g, đặc biệt tốt hơn là tối đa 3 J/g, đặc biệt tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0 đến 1 J/g, trong phương pháp đo nhiệt lượng bằng tia quét vi phân (DSC) động học theo ISO 11357 ở tốc độ gia nhiệt 20 K/phút.

Polyamit vô định hình không có điểm nóng chảy do tính vô định hình của chúng.

Tốt hơn nếu polyamit vô định hình hoặc vi tinh thể chứa axit dicarboxylic thơm với lượng tối đa là 49% mol, tốt hơn là tối đa 42% mol, đặc biệt tốt hơn là tối đa 38% mol, so với tổng lượng 100% mol của tất cả các monome chứa trong chúng.

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, đặc biệt tốt hơn là 60 đến 200°C, đặc biệt tốt hơn nữa là 105 đến 170°C được xác định theo ISO 11357.

Đặc biệt tốt hơn nếu thành phần (a) không chứa monome có nhóm thơm.

Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên của hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế, thành phần (a) liên quan đến hỗn hợp của polyamit vô định hình và/hoặc vi tinh thể với polyamit kết tinh một phần.

Tốt hơn nếu hỗn hợp của polyamit vô định hình hoặc vi tinh thể với polyamit kết tinh một phần này được chọn từ nhóm bao gồm hỗn hợp của PA MACM12 với PA 12, hỗn hợp của PA MACM12 với PA 612, hỗn hợp của PA MACM14 với PA 12, hỗn hợp của PA MACM14 với PA 612, hỗn hợp của PA PACM12 với PA 12, hỗn hợp của PA PACM12 với PA 612, hỗn hợp của PA PACM14 với PA 12, hỗn hợp của PA PACM14 với PA 612, hỗn hợp của PA MACMI/12 với PA 12 và hỗn hợp của PA 6I/6T/MACMI/MACMT/ PACMI/PACMT với PA 12.

Trong trường hợp hỗn hợp của PA MACMI/12 với PA 12 và hỗn hợp của PA 66I/6T/MACMI/MACMT/PACMI/PACMT với PA 12, tốt hơn nếu tỷ lệ chất vô định hình nằm trong khoảng từ 8 đến 40% trọng lượng, đặc biệt tốt hơn là 10 đến 20% trọng lượng, so với tổng lượng của hỗn hợp là 100% trọng lượng.

Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên của hỗn hợp của PA MACM12 với PA 12, tỷ lệ của PA 12 nằm trong khoảng từ 2 đến 30% trọng lượng, tốt hơn là 5 đến 25% trọng lượng, đặc biệt tốt hơn là 10 đến 20% trọng lượng so với tổng lượng của hỗn hợp là 100% trọng lượng.

Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên khác của hỗn hợp của PA MACM12 với PA 12, tỷ lệ PA MACM12 nằm trong khoảng từ 8 đến 40% trọng lượng, tốt hơn là 10 đến 20% trọng lượng so với tổng lượng của hỗn hợp là 100% trọng lượng.

Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên khác của hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế, thành phần (a) liên quan đến polyamit vô định hình hoặc polyamit vi tinh thể hoặc hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn nếu hỗn hợp của polyamit vô định hình hoặc vi tinh thể được chọn từ nhóm bao gồm hỗn hợp của PA MACM12 với PA TMDC14, hỗn hợp của PA MACM10 với PA TMDC14, hỗn hợp của PA PACM12 với PA TMDC14 và hỗn hợp của PA MACM10 với PA TMDC14.

Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên khác của hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế, thành phần (a) liên quan đến polyamit kết tinh một phần hoặc hỗn hợp của chúng.

Phương án được đặc biệt ưu tiên của hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế là hỗn hợp đúc chứa polyamit không chứa polyme có thành phần acrylonitril.

Theo một phương án được ưu tiên hơn của hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế, hỗn hợp đúc chứa polyamit này chứa thành phần (a) với lượng nằm trong

khoảng từ 43 đến 83,9% trọng lượng, cụ thể là từ 54 đến 79,7% trọng lượng so với tổng lượng của các thành phần (a) đến (d).

Tốt hơn nếu ít nhất một chất làm thay đổi độ bền va đập nêu trên được chọn từ nhóm bao gồm polyetylen, polypropylen, copolyme polyolefin, copolyme acrylat, copolyme axit acrylic, copolyme vinyl axetat, copolyme styren, copolyme khối styren, copolyme ion etylen trong đó nhóm axit được trung hòa một phần bằng ion kim loại, chất làm thay đổi độ bền va đập dạng nhân-vỏ và hỗn hợp của chúng.

Do đó, tốt hơn nếu hỗn hợp đúc chứa polyamit chứa ít nhất một chất làm thay đổi độ bền va đập với lượng nằm trong khoảng từ 7 đến 25% trọng lượng, cụ thể là từ 10 đến 20% trọng lượng tương ứng so với tổng lượng của các thành phần (a) đến (d).

Tốt hơn nếu ít nhất một chất làm thay đổi độ bền va đập này có tỷ trọng tối đa $1,000 \text{ g/cm}^3$, tốt hơn là tối đa $0,950 \text{ g/cm}^3$, đặc biệt tốt hơn là tối đa $0,915 \text{ g/cm}^3$ và đặc biệt tốt hơn nữa là tối đa $0,890 \text{ g/cm}^3$.

Tốt hơn nếu ít nhất một chất làm thay đổi độ bền va đập được chức hóa, hoặc bằng cách copolyme hóa hoặc bằng cách ghép với axit carboxylic không no, dẫn xuất axit carboxylic không no và/hoặc hợp chất glycidyl không no.

Ít nhất một chất làm thay đổi độ bền va đập cũng có thể được sử dụng ở dạng hỗn hợp hoặc hỗn hợp của chất làm thay đổi độ bền va đập được chức hóa và/hoặc không được chức hóa.

Nếu việc chức hóa được thực hiện bằng cách copolyme hóa, tỷ lệ trọng lượng của mỗi comonome riêng biệt sử dụng để chức hóa, tức là của axit carboxylic không no, dẫn xuất axit carboxylic không no và/hoặc hợp chất glycidyl không no, nằm trong khoảng từ 3 đến 25% trọng lượng, tốt hơn là 4 đến 20% trọng lượng, đặc biệt tốt hơn là 4,5 đến 15% trọng lượng so với tổng lượng chất làm thay đổi độ bền va đập.

Nếu việc chức hóa được thực hiện bằng cách ghép, mức độ chức hóa có lợi, tức là tỷ lệ trọng lượng của axit carboxylic không no, dẫn xuất axit carboxylic không no và/hoặc hợp chất glycidyl không no, so với tổng lượng chất làm thay đổi độ bền va đập nằm trong khoảng từ 0,3 đến 2,5% trọng lượng, tốt hơn là 0,4 đến 2,0% trọng lượng, đặc biệt tốt hơn là 0,5 đến 1,9% trọng lượng.

Chất làm thay đổi độ bền va đập được chức hóa bằng cách copolyme hóa cũng có thể được chức hóa thêm bằng cách ghép.

Tốt hơn nếu axit carboxylic không no, dẫn xuất axit carboxylic không no và/hoặc hợp chất glycidyl không no sử dụng để chức hóa được chọn từ nhóm bao gồm este của axit carboxylic không no, anhydrit của axit carboxylic không no, axit acrylic, axit metacrylic, glycidyl axit acrylic, glycidyl axit metacrylic, este của axit acrylic, este của axit metacrylic, axit alpha-ethyl acrylic, axit maleic, anhydrit maleic, axit fumaric, axit itaconic, axit xitraconic, axit aconitic, axit tetrahydrophtalic và/hoặc axit butenylsuxinic.

Điều kiện xảy ra phản ứng copolyme hóa hoặc ghép là hiểu biết thông thường đối với chuyên gia trong lĩnh vực này.

Tốt hơn nếu copolyme polyolefin được chọn từ nhóm bao gồm copolyme etylen- α -olefin, copolyme propylen- α -olefin, copolyme etylen-propylen, copolyme etylen-propylen-dien và hỗn hợp của chúng, tốt hơn nếu α -olefin có 3 đến 18 nguyên tử cacbon. Đặc biệt tốt hơn nếu α -olefin được chọn từ nhóm bao gồm propen, 1-buten, 1-penten, 1-hexen, 1-octen, 1-dexen, 1-dodexen và hỗn hợp của chúng.

Ví dụ về copolyme etylen- α -olefin là polyetylen mạch thẳng có tỷ trọng trung bình (PE-LMD), polyetylen mạch thẳng có tỷ trọng thấp (PE-LLD), polyetylen mạch thẳng có tỷ trọng rất thấp (PE-VLD), polyetylen mạch thẳng có tỷ trọng siêu thấp (PE-ULD), copolyme etylen-propylen hoặc copolyme etylen-1-buten.

Trong số các copolyme etylen- α -olefin, copolyme etylen-propylen, copolyme etylen-1-buten hoặc copolyme etylen-propylen-1-buten là được ưu tiên.

Trong số các copolyme etylen-propylen-1-buten, copolyme trong đó các monome etylen e), propylen f) và 1-buten g) được sử dụng với tỷ lệ mol sau đây là được ưu tiên:

- e) etylen: 65 – 90% mol, tốt hơn là 65 – 87% mol, đặc biệt tốt hơn là 71 – 84% mol,
 - f) propylen: 8 – 33% mol, tốt hơn là 10 – 25% mol, đặc biệt tốt hơn là 12 – 20% mol, và
 - g) 1-buten: 2 – 25% mol, tốt hơn là 3 – 20% mol, đặc biệt tốt hơn là 4 – 15% mol, đặc biệt tốt hơn nữa là 4 – 9% mol,
- và tổng các thành phần a) đến g) bằng 100% mol.

Copolyme etylen-propylen-1-buten có thể chứa các monome d) đến f) nêu trên với tỷ lệ mol được ưu tiên, tuy nhiên trong bản mô tả này, copolyme etylen-propylen-

1-buten có thể là hỗn hợp của nhiều copolyme, các polyme này chứa hai trong số các monome e) đến g), tức là e) và f), e) và g) hoặc f) và g) tương ứng sao cho các monome e) đến g) có mặt với tỷ lệ mol được ưu tiên trong hỗn hợp này. Đặc biệt tốt hơn nếu hỗn hợp này bao gồm copolyme của các monome e) và f) và copolyme của các monome e) và g) sao cho trong hỗn hợp này các monome e) đến g) có mặt với tỷ lệ mol được ưu tiên.

Tốt hơn nếu copolyme acrylat, copolyme axit acrylic hoặc copolyme vinyl axetat được chọn từ nhóm bao gồm copolyme etylen-axit acrylic, copolyme etylen-axit metacrylic, copolyme etylen-axit metacrylic-acrylat, copolyme etylen-axit acrylic-acrylat, copolyme etylen-glycidyl-metacrylat, copolyme etylen-axit acrylic este-glycidyl-metacrylat, copolyme etylen-vinyl axetat, copolyme etylen-acrylat và hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn nếu copolyme styren được chọn từ nhóm bao gồm copolyme của styren với butadien, isopren và acrylat.

Tốt hơn nếu copolyme khối styren được chọn từ nhóm bao gồm copolyme ba khối styren-butadien-styren (SBS), copolyme ba khối styren-isoprene-styren (SIS), copolyme ba khối styren-etylen/butylen-styren (SEBS) và copolyme ba khối styren-etylen/propylen-styren (SEPS).

Copolyme ba khối styren-etylen/butylen-styren để chỉ copolyme ba khối mạch thẳng tạo bởi một khối etylen/butylen và hai khối styren.

Copolyme ba khối styren-etylen/propylen-styren để chỉ copolyme ba khối mạch thẳng tạo bởi một khối etylen/propylen và hai khối styren.

Tốt hơn nếu tỷ lệ styren trong copolyme ba khối styren-etylen/butylen-styren hoặc copolyme ba khối styren-etylen/propylen-styren nằm trong khoảng từ 20 đến 45% trọng lượng, đặc biệt tốt hơn là 25 đến 40% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn nữa là 25 đến 35% trọng lượng.

Tốt hơn nếu copolyme ba khối styren-etylen/butylen-styren có tốc độ dòng thể tích nóng chảy nằm trong khoảng từ 90 đến 160 cm³/10 phút, đặc biệt tốt hơn là 100 đến 150 cm³/10 phút và đặc biệt tốt hơn nữa là 110 đến 140 cm³/10 phút. Tốc độ dòng thể tích nóng chảy được xác định ở nhiệt độ 275°C và tải trọng 5kg theo ISO 1133.

Tốt hơn nếu copolyme ion etylen bao gồm etylen, propylen, butylen, axit acrylic, acrylat, axit metacrylic và/hoặc metacrylat trong đó nhóm axit được trung hòa

một phần bằng ion kim loại, đặc biệt tốt hơn là copolyme etylen-axit metacrylic hoặc copolyme etylen-axit metacrylic-acrylat trong đó nhóm axit được trung hòa một phần bằng ion kim loại. Tốt hơn nếu ion kim loại được sử dụng để trung hòa là ion natri, kẽm, kali, lithi hoặc magie, đặc biệt tốt hơn là ion natri, kẽm hoặc magie.

Trong trường hợp chất làm thay đổi độ bền và đập có dạng nhân-vỏ, tốt hơn nếu nhân bao gồm monome dien, monome vinyl thơm, monome vinyl không thơm và hỗn hợp của chúng và có thể có monome liên kết ngang. Trong trường hợp chất làm thay đổi độ bền và đập có dạng nhân-vỏ, tốt hơn nếu vỏ bao gồm monome vinyl thơm, monome vinyl không thơm và hỗn hợp của chúng và có thể có monome liên kết ngang.

Tốt hơn nếu monome dien được chọn từ nhóm bao gồm butadien và isopren và hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn nếu monome vinyl thơm được chọn từ nhóm bao gồm styren, α -metyl styren, p-metyl styren, etyl styren, tert.-butyl styren, diphenyl etylen, vinyl toluen, vinyl xylen, vinyl naphtalen, isopropenyl naphtalen, divinyl benzen, vinyl axetat, phenyl acrylat, phenyl metacrylat và hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn nếu monome vinyl không thơm được chọn từ nhóm bao gồm axit acrylic, alkyl acrylat, axit metacrylic, alkyl metacrylat và hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn nếu monome vinyl không thơm được chọn từ nhóm bao gồm axit acrylic, etyl acrylat, propyl acrylat, n-butyl acrylat, isobutyl acrylat, 2-ethylhexyl acrylat, n-octyl acrylat, decyl acrylat, lauryl acrylat, stearyl acrylat, axit metacrylic, metyl metacrylat, etyl metacrylat, propyl metacrylat, n-butyl metacrylat, isobutyl metacrylat, lauryl metacrylat, stearyl metacrylat, isobornyl metacrylat và hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn nếu monome tạo liên kết ngang được chọn từ nhóm bao gồm divinyl benzen, dialyl maleat, butylen glycol diacrylat, etylen glycol dimetacrylat, alyl metacrylat và hỗn hợp của chúng.

Nếu copolyme sử dụng làm chất làm thay đổi độ bền và đập chứa monome dien, tốt hơn nếu chúng được sử dụng ở dạng hydrat hóa, liên kết ngang hoặc lưu hóa trong hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế.

Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên của hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế, chất làm thay đổi độ bền và đập được chọn từ nhóm bao gồm:

- copolyme ba khối styren-etylen/butylene-styren chứa 20 đến 45% trọng lượng styren, được ghép với 0,3 đến 2,5% trọng lượng anhydrit maleic,
- copolyme etylen-propylen-1-buten trong đó các monome etylen e), propylen f) và 1-buten g) được sử dụng với tỷ lệ mol sau đây:
 - e) etylen: 65 – 90% mol, tốt hơn là 65 – 87% mol, đặc biệt tốt hơn là 71 – 84% mol,
 - f) propylen 8 – 33% mol, tốt hơn là 10 – 25% mol, đặc biệt tốt hơn là 12 – 20% mol, và
 - g) 1-buten: 2 – 25% mol, tốt hơn là 3 – 20% mol, đặc biệt tốt hơn là 4 – 15% mol, đặc biệt tốt hơn nữa là 4 – 9% mol,

tổng các thành phần từ e) đến g) bằng 100% mol và copolyme etylen-propylen-1-buten được ghép với 0,3 đến 2,5% trọng lượng anhydrit maleic, và

- etylen-1-buten copolyme được ghép với 0,3 đến 2,5% trọng lượng anhydrit maleic.

Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên của hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế, chất làm thay đổi độ bền va đập được chọn từ nhóm bao gồm:

- copolyme ba khối styren-etylen/butylene-styren chứa 20 đến 35% trọng lượng styren được ghép với 1,4 đến 1,9% trọng lượng anhydrit maleic,
- copolyme etylen-propylen-1-buten bao gồm 71 – 84% mol etylen e), 12 – 20% mol propylen f) và 4 – 9% mol 1-buten g),
tổng lượng các thành phần e) đến g) bằng 100% mol và copolyme etylen-propylen-1-buten được ghép với 0,3 đến 0,9% trọng lượng anhydrit maleic, và
- etylen-1-buten copolyme được ghép với 0,9 đến 1,5% trọng lượng anhydrit maleic.

Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên khác của hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế, chất làm thay đổi độ bền va đập được chọn từ nhóm bao gồm:

- copolyme ba khối styren-etylen/butylene-styren chứa 30% trọng lượng styren được ghép với 1,7% trọng lượng anhydrit maleic,
- hỗn hợp của copolyme etylen-propylen và copolyme etylen-1-buten theo tỷ lệ trọng lượng 67 : 33, được ghép với 0,6% trọng lượng anhydrit maleic, và
- copolyme etylen-1-buten được ghép với 1,2% trọng lượng anhydrit maleic.

Ngoài ra, tốt hơn nếu hỗn hợp đúc chứa polyamit chứa bi thủy tinh rỗng với lượng nằm trong khoảng từ 8 đến 25% trọng lượng, cụ thể là từ 10 đến 20% trọng lượng so với tổng lượng của các thành phần (a) đến (d), .

Tốt hơn nếu bi thủy tinh rỗng ở đây có độ bền chịu áp lực ít nhất 100 MPa và đặc biệt tốt hơn là ít nhất 110 MPa được xác định theo ASTM D 3102-72 trong glycerin. Tốt hơn nếu bi thủy tinh rỗng có đường kính trung bình theo thể tích (d_{50}) nằm trong khoảng từ 10 đến 80 μm , tốt hơn là 13 đến 50 μm , được xác định bằng phương pháp nhiễu xạ laze theo ASTM B 822.

Bi thủy tinh rỗng có thể được xử lý bề mặt. Quá trình này có thể được thực hiện bằng hệ keo thích hợp. Nhằm mục đích này, các hệ trên cơ sở axit béo, sáp, silan, titanat, polyamit, uretan, polyhydroxy ete, epoxit, niken, chính xác hơn là tổ hợp hoặc hỗn hợp của chúng có thể được sử dụng. Tốt hơn nếu bi thủy tinh rỗng được xử lý bề mặt bằng aminosilan, epoxy silan, polyamit hoặc hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn nếu bi thủy tinh rỗng bao gồm thủy tinh bosilicat và được xử lý bề mặt bằng aminosilan, epoxy silan hoặc polyamit, đặc biệt tốt hơn là bao gồm natri cacbonat-canxi oxit-thủy tinh bosilicat và được xử lý bề mặt bằng aminosilan, epoxy silan hoặc polyamit.

Tốt hơn nếu tỷ trọng theo lý thuyết của bi thủy tinh rỗng nằm trong khoảng từ 0,10 đến 0,65 g/cm^3 , đặc biệt tốt hơn là 0,20 đến 0,55 g/cm^3 , đặc biệt tốt hơn nữa là 0,30 đến 0,50 g/cm^3 , được xác định theo ASTM D 2840-69 bằng tỷ trọng kế chất khí và heli làm khí đo.

Tốt hơn nếu các mẫu thử nghiệm được tạo ra từ hỗn hợp đúc chứa polyamit có độ bền va đập theo Charpy được xác định theo ISO 179 ít nhất là 30 kJ/m^2 , tốt hơn là ít nhất 50 kJ/m^2 và đặc biệt tốt hơn là ít nhất 60 kJ/m^2 và/hoặc môđun đàn hồi khi kéo ít nhất 750 MPa, tốt hơn là 1,200 MPa và đặc biệt tốt hơn là 1,650 MPa và/hoặc Độ bền kéo đứt ít nhất là 20 MPa, tốt hơn là 30 MPa và đặc biệt tốt hơn là 40 MPa và/hoặc độ giãn dài khi đứt ít nhất là 3%, tốt hơn là ít nhất 5% và đặc biệt tốt hơn là 11%, được xác định tương ứng theo ISO 527.

Ưu điểm của việc sử dụng bi thủy tinh rỗng để làm giảm tỷ trọng của hỗn hợp đúc chứa polyamit so với khi sử dụng chất làm thay đổi độ bền va đập là ở chỗ bi thủy tinh rỗng không làm giảm môđun đàn hồi khi kéo của hỗn hợp đúc chứa polyamit mà ngược lại còn làm tăng thêm nó ở mức độ nhất định.

Ngoài ra, hỗn hợp đúc chứa polyamit có thể chứa chất phụ gia, tốt hơn nếu chất này được chọn từ nhóm bao gồm chất làm ổn định vô cơ, chất làm ổn định hữu cơ, cụ thể là chất chống oxy hóa, chất chống ozon, chất bảo vệ khỏi ánh sáng, chất ổn định tử ngoại, chất hấp thụ tử ngoại hoặc chất ức chế tử ngoại, chất hấp thụ hồng ngoại, chất hấp thụ hồng ngoại gần, chất chống tạo khối, chất tạo mầm tinh thể, chất thúc đẩy quá trình kết tinh, chất làm chậm kết tinh, chất xúc tác ngưng tụ, chất điều chỉnh mạch, chất khử bọt, chất phụ gia kéo dài mạch, chất phụ gia dẫn nhiệt, chất ngăn cách, chất làm trơn, chất màu, chất đánh dấu, chất tạo màu vô cơ, chất tạo hữu cơ, muối than, graphit, ống nano cacbon, graphen, sợi cacbon, titan dioxit, kẽm sulfit, kẽm oxit, bari sulfat, chất quang sắc, chất chống nhiễm tĩnh điện, chất trợ tháo khuôn, chất tăng trắng quang học, chất làm chậm ngọn lửa không chứa halogen, chất tạo màu kim loại, vảy kim loại, hạt được phủ kim loại, chất độn và gia cố, silicat phân lớp tự nhiên, silicat phân lớp tổng hợp và hỗn hợp của chúng.

Ngoài tỷ trọng thấp và đặc tính cơ học tốt, cụ thể là độ bền tốt, hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế còn khác biệt bởi một loạt các đặc tính được cải thiện, như tăng độ ổn định tạo hình hoặc độ ổn định kích thước, độ bền mài mòn, độ cứng bề mặt, khả năng chảy của chất nóng chảy, khả năng cách nhiệt và cách âm, độ co thấp và đẳng hướng và giảm độ giãn nở nhiệt.

Phương pháp gia công thích hợp đối với hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế là đúc phun, ép đùn, tạo lớp, cán lớp, tạo lớp lót và đúc thổi ép đùn.

Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế là thích hợp để sản xuất sản phẩm đúc, như màng mỏng, sản phẩm định hình, ống, đồ chứa, bán thành phẩm, thành phẩm hoặc sản phẩm rỗng và để phủ sản phẩm đúc.

Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế có thể được sử dụng chủ yếu trong các lĩnh vực công nghiệp, dân dụng, vệ sinh, quang học, đồng hồ, điện, điện tử, điện tử-quang học, xe cộ, công nghệ, thời trang, thể thao và giải trí, phương tiện đo và thử nghiệm và đồ chơi.

Theo sáng chế, sản phẩm đúc có thể tạo ra từ hỗn hợp đúc chứa polyamit mô tả ở trên được đề xuất. Tốt hơn nếu các sản phẩm đúc được chọn này từ nhóm bao gồm các bộ phận của kính, cụ thể là gọng kính, khung kính, các chi tiết phụ của kính, cụ thể là của kính an toàn, kính bảo hộ dùng trong thể thao hoặc kính bảo hộ dùng trong trượt tuyết, dụng cụ thể thao, cụ thể là giày ống trượt tuyết, giày ống trượt tuyết băng đồng,

giày ống hoặc mũ dùng cho trượt tuyết trên ván, thân thiết bị, các bộ phận của thân thiết bị, khung, hộp bảo vệ, vỏ bọc hoặc chi tiết bọc, cụ thể là dùng cho thiết bị điện, thiết bị điện tử, thiết bị điện tử-quang học, bộ phận điện tử-quang học, thiết bị tự động văn phòng, thiết bị điện tử giải trí, máy tính xách tay, cụ thể là laptop, máy tính sổ tay, máy tính xách tay cỡ nhỏ dùng cho truy cập liên mạng không dây và máy tính bảng, bàn điều khiển trò chơi, thiết bị định vị, thiết bị đo, thiết bị trợ giúp cá nhân kỹ thuật số, thiết bị viễn thông, camera, đồng hồ đeo tay, đồng hồ, máy tính, thiết bị nhớ điện tử, bàn phím, máy ghi âm nhạc, thiết bị phát lại âm nhạc kỹ thuật số (ví dụ, máy đọc đĩa compac và MP3), sách điện tử, điện thoại di động hoặc điện thoại thông minh.

Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế là hỗn hợp mờ đục, tức là chịu được ánh sáng và do đó không trong suốt.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sản xuất hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế

Để sản xuất hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế, các thành phần a) đến c) và có thể có thành phần d) được trộn trong máy trộn thông thường, như máy ép đùn một trục vít hoặc hai trục vít hoặc máy ngào trộn trục vít. Các thành phần a) đến c) và có thể có thành phần d) được định lượng riêng rẽ bằng cân định lượng vào bộ phận cấp liệu hoặc vào bộ phận cấp liệu phụ tương ứng hoặc được cung cấp ở dạng hỗn hợp khô. Tốt hơn nếu thành phần c) (bì thủy tinh rỗng) được định lượng vào hỗn hợp polyme nóng chảy qua bộ phận cấp liệu phụ.

Nếu chất phụ gia (thành phần d) được sử dụng, chất này có thể được đưa trực tiếp vào hoặc được đưa vào ở dạng hạt nhựa chủ. Tốt hơn nếu chất mang của hạt nhựa chủ là polyolefin hoặc polyamit. Trong số các polyamit, cụ thể là polyamit của thành phần a), PA 6, PA 11, PA 12, PA 69, PA 6/69 hoặc PA 6/12 là đặc biệt thích hợp cho mục đích này.

Để tạo ra hỗn hợp khô, hạt khô của các thành phần a) và/hoặc b) và có thể các chất phụ gia khác (thành phần d) được trộn trong đồ chứa kín. Hỗn hợp này được làm đồng nhất trong 10 – 40 phút bằng máy trộn đảo, máy trộn đai thùng hoặc máy sấy đảo trộn. Để tránh hấp thụ ẩm, quá trình trộn này có thể được thực hiện dưới môi trường khí bảo vệ khô.

Quá trình trộn được thực hiện ở nhiệt độ của xylan nằm trong khoảng từ 200 đến 350°C, nhiệt độ của xylan thứ nhất có thể đặt ở mức dưới 200°C. Chân không có thể được tạo ra ở phần trước đầu phun hoặc đầu phun có thể được loại khí ở áp suất khí quyển. Chất nóng chảy được tháo ra ở dạng sợi, làm lạnh trong bể nước ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 10 đến 80°C và sau đó tạo hạt. Hạt này được sấy trong thời gian 12 đến 24 giờ ở nhiệt độ 80 đến 120°C dưới môi trường nitơ hoặc trong chân không để hàm lượng nước là thấp hơn 0,1% trọng lượng.

Quá trình gia công hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế trong thiết bị đúc phun được thực hiện ở nhiệt độ của xylan nằm trong khoảng từ 200 đến 350°C và nhiệt độ khuôn nằm trong khoảng từ 40 đến 140°C.

Đối tượng của sáng chế được dự định mô tả chi tiết hơn dựa vào các ví dụ sau đây, nhưng không giới hạn đối tượng này ở các phương án cụ thể được thể hiện ở đây.

Các thành phần sử dụng trong các ví dụ và ví dụ so sánh được nêu trong bảng 1 và 2.

Bi thủy tinh rỗng (c1) và (c2) được tạo ra có kích thước của aminosilan trước khi sử dụng.

Bảng 1

Thành phần	Mô tả	Nhà sản xuất
Polyamit (a1)	polyamit vô định hình MACM12 tạo bởi bis(3-metyl-4-aminoxyclohexyl)metan và axit dodecandioic RV* =1,70 (được xác định với 0,5g mẫu trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C) nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh 155°C tỷ trọng 1,00 g/cm ³	EMS-CHEMIE AG, Thụy Điển
Polyamit (a2)	polyamit vô định hình MACMI/MACMT/12 với tỷ lệ mol 38/38/24 được tạo bởi bis(3-metyl-4-aminoxyclohexyl)metan, axit isophtalic, axit terephtalic và laurin lactam RV* =1,53 (được xác định với 0,5g mẫu trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C) nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh 194 °C	EMS-CHEMIE AG, Thụy Điển

	tỷ trọng 1,06 g/cm ³	
Polyamit (a3)	Polyamit 612 tạo bởi 1,6-hexan diamin và axit 1,12- dodecandioic RV* =1,79 (được xác định với 0,5g mẫu trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C) điểm nóng chảy 220°C tỷ trọng 1,06 g/cm³	EMS-CHEMIE AG, Thụy Điển
Polyamit (a4)	Polyamit 1010 tạo bởi 1,10-decan diamin và axit 1,10-decandioic RV =1,54 (được xác định với 0,5g mẫu trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C) điểm nóng chảy 200°C tỷ trọng 1,05 g/cm³	EMS-CHEMIE AG, Thụy Điển
Polyamit (a5)	PA 12 tạo bởi laurin lactam RV =2,10 (được xác định với 0,5g mẫu trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C) điểm nóng chảy 178°C tỷ trọng 1,01 g/cm³	EMS-CHEMIE AG, Thụy Điển
Polyamit (a6)	PA 12 tạo bởi laurin lactam RV =1,65 (được xác định với 0,5g mẫu trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C) điểm nóng chảy 178°C tỷ trọng 1,01 g/cm³	EMS-CHEMIE AG, Thụy Điển
SEBS-MAH (b1)	copolyme khối styren-etylen/butylene-styren chứa 30% trọng lượng styren 1,7% trọng lượng anhydrit maleic MVR**** 130 cm³/10 phút ở nhiệt độ 275°C và 5kg tỷ trọng 0,910 g/cm³ Tên thương mại Kraton FG1901 GT	Kraton Polymers LLC, USA

Bảng 2

Thành phần	Mô tả	Nhà sản xuất
E/P-E/B-MAH (b2)	hỗn hợp của copolyme etylen/propylen và copolyme etylen-but-1-en theo tỷ lệ trọng lượng 67 : 33 khoảng 81% mol etylen 0,6% trọng lượng anhydrit maleic MVR**** 13 cm³ / 10 phút ở nhiệt độ 275°C và 5kg tỷ trọng 0,875 g/cm³ Tên thương mại Tafmer MC201	Mitsui Chemicals, Nhật Bản
E/B-g-MAH (b3)	copolyme etylen-1-buten 1,2% trọng lượng anhydrit maleic tỷ trọng 0,866 g/cm³ MFR 1,2 g / 10 phút ở nhiệt độ 230°C và 2,16kg được xác định theo ASTM D 1238 Tên thương mại Tafmer MH5020C	Mitsui Chemicals, Nhật Bản
Bi thủy tinh rỗng (c1)	bi thủy tinh rỗng tạo bởi thủy tinh natri cacbonat-canxi oxit-bosilicat độ bền chịu áp lực** 110 MPa đường kính trung bình của bi*** 20μm tỷ trọng theo lý thuyết***** 0,46 g/cm³ Tên thương mại iM16K	3M Deutschland GmbH, Đức
Bi thủy tinh rỗng (c2)	bi thủy tinh rỗng tạo bởi thủy tinh natri cacbonat-canxi oxit-bosilicat độ bền chịu áp lực ** 60 MPa đường kính trung bình của bi *** 50 μm tỷ trọng theo lý thuyết ***** 0,60 g/cm³ Tên thương mại Cenostar C-60	Cenostar Corporation, Mỹ

Chất ổn định nhiệt (d1)	glycol este của axit bis[3,3-bis-(4'-hydroxy-3'-tert-butyl-phenyl)butanoic] CAS 32509-66-3 Tên thương mại Hostanox O 3 P	Clariant Produkte (Deutschland) GmbH, Đức
Chất ổn định nhiệt (d2)	tetrakis(2,4-di- <i>tert</i> -butylphenyl)-4,4'- biphenyldiphosphonit CAS 119345-01-6 Tên thương mại Hostanox P-EPQ	Clariant Produkte (Deutschland) GmbH, Đức
Chất ổn định tử ngoại (d3)	N-(2-etoxyphenyl)-N'- (2-etylphenyl)etan diamin CAS 23949-66-8 Tên thương mại Tinuvin 312	BASF Schweiz AG, Schweiz
Chất ổn định tử ngoại (d4)	Polyme tạo bởi 2,2,4,4-tetrametyl-7-oxa-3,20- diazadispiro[5.1,11,2]-henicosan-21-on và epiclohydrin Mã số CAS 202483-55-4 Tên thương mại Hostavin N 30 P	Clariant Produkte (Deutschland) GmbH, Đức
TiO ₂ -Hạt nhựa chủ (d5)	50% trọng lượng titan dioxit (TiO ₂) trong PA 12 Tên thương mại Sukano TA28-10 MB05	Sukano AG, Thụy Điển
* RV là độ nhớt tương đối được xác định đối với dung dịch chứa 0,5g polyamit trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C		
** 90% thể tích bi thủy tinh rỗng không bị phá hủy được xác định theo ASTM D 3102-72 trong glycerin		
*** chỉ số d ₅₀ theo thể tích được xác định bằng phương pháp nhiễu xạ laze theo ASTM B 822		
**** tốc độ dòng thể tích nóng chảy		
***** tỷ trọng theo lý thuyết, được xác bằng tỷ trọng kế khí theo ASTM D 2840-69		

Sản xuất hỗn hợp đúc chứa polyamit theo ví dụ 3

Hạt polyamit (a1) khô được trộn với các chất phụ gia (d1) đến (d4) để tạo ra hỗn hợp khô và thực tế là có tỷ lệ nêu trong bảng 2. Hỗn hợp này được làm đồng nhất trong khoảng 20 phút bằng máy trộn đảo.

Hỗn hợp đúc chứa polyamit được tạo ra với tỷ lệ được nêu trong bảng 2 bằng cách sử dụng máy ép đùn hai trục vít ZSK 25 là sản phẩm của Werner and Pfleiderer. Hỗn hợp khô được định lượng vào bộ phận cấp liệu bằng cân định lượng. Tương tự, chất làm thay đổi độ bền va đập (b2) được định lượng vào bộ phận cấp liệu bằng cân định lượng. Bi thủy tinh rỗng (c1) được định lượng vào bộ phận cấp liệu phụ bằng cân định lượng, bộ phận cấp liệu phụ này chuyển bi thủy tinh rỗng (c1) qua sáu khoang trước đầu phun vào hỗn hợp nóng chảy.

Nhiệt độ của khoang thứ nhất được đặt ở 100°C, nhiệt độ của các khoang còn lại nằm trong khoảng từ 270 đến 300°C. Tốc độ quay là 250 vòng/phút và năng suất 10 kg/giờ được sử dụng và hỗn hợp được loại khí ở áp suất khí quyển. Sợi được làm lạnh trong bể nước, cắt và hạt thu được được sấy ở nhiệt độ 100°C trong 24 giờ trong chân không (30 mba, 30×10^2 Pa) tới hàm lượng nước thấp hơn 0,1% trọng lượng.

Tạo mẫu thử nghiệm

Mẫu thử nghiệm được tạo ra trên máy đúc phun Allrounder 420 C 1000-250 là sản phẩm của công ty Arburg. Nhiệt độ của xylanh nằm trong khoảng từ 225°C đến 295°C được sử dụng để tạo ra sản phẩm đúc từ hỗn hợp đúc chứa polyamit nêu trong các ví dụ 1 đến 7 và ví dụ so sánh 8 đến 9. Nhiệt độ khuôn là 80°C. Để tạo ra sản phẩm đúc làm bằng hỗn hợp đúc chứa polyamit nêu trong các ví dụ 10 đến 16, nhiệt độ của xylanh nằm trong khoảng từ 250°C đến 270°C được sử dụng. Nhiệt độ khuôn là 50°C.

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

Các phương pháp đo được sử dụng bản mô tả này:

Môđun đàn hồi khi kéo:

ISO 527 với tốc độ kéo 1 mm/phút

Thanh thử nghiệm độ bền kéo ISO, tiêu chuẩn: ISO/CD 3167, loại A1, 170 x 20/10 x 4 mm,

Nhiệt độ 23°C

Độ bền kéo và độ giãn dài khi đứt:

ISO 527 với tốc độ kéo 5 mm/phút

Mẫu thử nghiệm ISO, tiêu chuẩn: ISO/CD 3167, loại A1, 170 x 20/10 x 4mm,

Nhiệt độ 23°C

Độ bền va đập theo Charpy:

ISO 179/*eU

Mẫu thử nghiệm ISO, tiêu chuẩn: ISO/CD 3167, loại B1, 80 x 10 x 4 mm,

Nhiệt độ 23°C

* 1 = không sử dụng thiết bị ghi diễn biến của mẫu, 2 = có sử dụng thiết bị ghi diễn biến của mẫu

Độ bền va đập khía rãnh theo Charpy;

ISO 179/*eA

Mẫu thử nghiệm ISO, tiêu chuẩn: ISO/CD 3167, type B1, 80 x 10 x 4 mm,

Nhiệt độ 23°C

* 1 = không sử dụng thiết bị ghi diễn biến của mẫu, 2 = có sử dụng thiết bị ghi diễn biến của mẫu

Độ nhót tương đối:

ISO 307

Hạt

0,5g trong 100ml m-cresol

Nhiệt độ 20°C

Tính độ nhót tương đối (RV) theo công thức: $RV = t/t_0$ theo phần 11 của tiêu chuẩn này

Điểm nóng chảy, nhiệt nóng chảy và nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (Tg):

ISO 11357

Hạt

Phương pháp đo nhiệt lượng quét vi phân (Differential scanning calorimetry: DSC) được thực hiện với tốc độ gia nhiệt 20 K/phút. Điểm nóng chảy là nhiệt độ ở đỉnh cực đại. Điểm giữa của khoảng nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (Tg) được xác định theo phương pháp “chiều cao nửa bước”.

Tỷ trọng:

ISO 1183-3: 1999

Mẫu thử nghiệm ISO, tiêu chuẩn: ISO/CD 3167, loại B1, 80 x 10 x 4 mm

Nhiệt độ 23°C

Mẫu thử nghiệm ISO được chia ước chừng thành ba phần để cho các phần này cho vừa vào buồng đo của tỷ trọng kế chất khí. Heli được sử dụng làm khí đo.

MVR (tốc độ dòng thể tích nóng chảy):

ISO 1133

Hạt

Nhiệt độ và tải trọng là 275°C và 5 kg

Chỉ số truyền ánh sáng:

ASTM D1003

Tấm mẫu có độ dày 2 mm, kích thước 60 x 60 mm được tạo ra trong khuôn có độ bóng cao

Nhiệt độ 23°C

Thiết bị đo Haze Gard plus là sản phẩm của công ty Byk Gardner, ánh sáng loại C theo CIE. Chỉ số truyền ánh sáng được tính theo % so với lượng ánh sáng đã chiếu vào mẫu.

Trong bảng 3, đặc tính cơ học của các mẫu thử nghiệm được tạo ra từ hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế được so sánh với các mẫu thử nghiệm làm bằng hỗn hợp đúc chứa polyamit không theo sáng chế.

So sánh giữa hỗn hợp đúc nêu trong ví dụ 1 và ví dụ so sánh 8 hoặc giữa hỗn hợp đúc nêu trong ví dụ 2 và ví dụ so sánh 9 cho thấy rõ là tỷ trọng của hỗn hợp đúc chứa polyamit chỉ có thể giảm khi sử dụng bi thủy tinh rỗng có độ bền chịu áp lực đủ lớn.

Hỗn hợp đúc nêu trong ví dụ 3 chứa hỗn hợp được chức hóa của hai copolyme etylen làm chất làm thay đổi độ bền và đập có đặc tính cơ học rất tốt, đặc biệt là độ bền rất tốt, trong trường hợp này là độ bền va đập hoặc độ dẫn dài khi đứt.

Hỗn hợp đúc nêu trong các ví dụ 4 đến 7 có tác dụng làm giảm tỷ trọng rất tốt của hỗn hợp của chất làm thay đổi độ bền va đập và bi thủy tinh rỗng trong trường hợp hỗn hợp đúc chứa polyamit.

Hỗn hợp đúc nêu trong các ví dụ 10 đến 16 (bảng 4) được tạo bởi PA 12 hoặc hỗn hợp của PA 12 kết tinh một phần và PA MACM12 vô định hình để làm thành phần a) có sự kết hợp rất tốt của tỷ trọng thấp và độ bền cao, trong trường hợp này là độ bền va đập khía rãnh hoặc độ dẫn dài khi đứt.

Bảng 5 thể hiện các hỗn hợp đúc 17 và 18 không sử dụng chất làm thay đổi độ bền va đập. Các ví dụ so sánh này có đặc tính cơ học kém hơn đáng kể.

Bảng 3

		Ví dụ										Ví dụ so sánh	
	Đơn vị	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Thành phần													
PA MACM12 (a1)	% trọng lượng	79	64	79	-	-	-	-	79	64			
PA MACMI/MACMT/12 (a2)	% trọng lượng	-	-	-	79	79	-	-	-	-			
PA 612 (a3)	% trọng lượng	-	-	-	-	-	79	-	-	-			
PA 1010 (a4)	% trọng lượng	-	-	-	-	-	-	79	-	-			
SEBS-MAH (b1)	% trọng lượng	10	20	-	10	20	10	10	10	20			
E/P-E/B-MAH (b2)	% trọng lượng	-	-	10	-	-	-	-	-	-			
Bi thủy tinh rỗng (c1)	% trọng lượng	10	15	10	10	15	10	10	-	-			
Bi thủy tinh rỗng (c2)	% trọng lượng	-	-	-	-	-	-	-	10	15			
Chất ổn định nhiệt (d1)	% trọng lượng	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5			
Chất ổn định nhiệt (d2)	% trọng lượng	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
Chất ổn định tử ngoại (d3)	% trọng lượng	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3			
Chất ổn định tử ngoại (d4)	% trọng lượng	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
Thử nghiệm													
Tỷ trọng	g/cm ³	0,916	0,845	0,900	0,940	0,882	0,937	0,895	0,990	0,977			

Mô đun đàn hồi khi kéo	MPa	1,680	1,480	1,720	2,220	1,980	2,210	1,720	1,540	-
Độ bền kéo đứt	MPa	42	33	41	56	45	38	43	38	-
Độ dẫn dài khi đứt	%	11	6	16	6	4	5	13	10	-
Độ bền va đập, Charpy 23°C	kJ/m ²	66	38	115	50	33	60	65	49	-

Bảng 4

		Ví dụ									
Thành phần	Đơn vị	10	11	12	13	14	15	16			
PA 12 (a5)	% trọng lượng	54	43	54	43	43	43	47			
PA 12 (a6)	% trọng lượng	18	14	18	14	14	14	15			
PA MACM12 (a1)	% trọng lượng	-	-	-	-	10	10	-			
E/P-E/B-MAH (b2)	% trọng lượng	-	-	15	30	-	20	30			
E/B-MAH (b3)	% trọng lượng	15	30	-	-	20	-	-			
Bi thủy tinh rỗng (c1)	% trọng lượng	10	10	10	10	10	10	5			
Chất ổn định nhiệt (d1)	% trọng lượng	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5			
Chất ổn định nhiệt (d2)	% trọng lượng	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
Chất ổn định từ ngoại (d3)	% trọng lượng	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3			
Hạt nhựa chủ TiO ₂ (d5)	% trọng lượng	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0			

Thử nghiệm												
Tỷ trọng	g/cm ³	0,889	0,870	0,888	0,873	0,881	0,885	0,895				
Môđun đàn hồi khi kéo	MPa	1,450	1,050	1,400	850	1,240	1,310	790				
Độ bền kéo đứt	MPa	32	25	32	22	26	27	25				
Độ dẫn dài khi đứt	%	95	130	30	140	50	65	160				
Độ bền va đập khía rãnh, Charpy 23°C	kJ/m ²	28	41	24	43	35	33	53				

Bảng 5

		Ví dụ so sánh	
Thành phần	Đơn vị	17	18
PA MACM12 (a1)	% trọng lượng	89	-
PA 12 (a5)	% trọng lượng	-	87
Bi thủy tinh rỗng (c1)	% trọng lượng	10	10
Chất ổn định nhiệt (d1)	% trọng lượng	0,5	0,5
Chất ổn định nhiệt (d2)	% trọng lượng	0,1	0,1
Chất ổn định tử ngoại (d3)	% trọng lượng	0,3	0,3
Chất ổn định tử ngoại (d4)	% trọng lượng	0,1	-
Hạt nhựa chủ TiO ₂ (d5)	% trọng lượng	-	2
Thử nghiệm			
Tỷ trọng	g/cm ³	0,99	0,92
Môđun đàn hồi khi kéo	MPa	1,880	1,820
Độ bền kéo đứt	MPa	49	34
Độ giãn dài khi đứt	%	7	16
Độ bền va đập Charpy 23°C	kJ/m ²	54	-
Độ bền va đập khía rãnh, Charpy 23°C	kJ/m ²	-	4

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hỗn hợp đúc chứa polyamit có tỷ trọng tối đa $0,970 \text{ g/cm}^3$ chỉ chứa:
 - (a) polyamit vô định hình, vi tinh thể hoặc kết tinh một phần hoặc hỗn hợp của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 25 đến 90% trọng lượng so với tổng lượng của các thành phần (a) đến (d),
 - (b) ít nhất một chất làm thay đổi độ bền va đập với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 30% trọng lượng so với tổng lượng của các thành phần (a) đến (d),
 - (c) bi thủy tinh rỗng với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 30% trọng lượng so với tổng lượng của các thành phần (a) đến (d), và
 - (d) các chất phụ gia khác với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 15% trọng lượng so với tổng lượng của các thành phần (a) đến (d),
tổng lượng các thành phần (a) đến (d) là 100% trọng lượng.
2. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, thành phần (a) có tỷ trọng tối đa $1,220 \text{ g/cm}^3$, tốt hơn là tối đa $1,160 \text{ g/cm}^3$, đặc biệt tốt hơn là tối đa $1,100 \text{ g/cm}^3$, và đặc biệt tốt hơn nữa là tối đa $1,060 \text{ g/cm}^3$.
3. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thành phần a) là hỗn hợp của các polyamit vô định hình và/hoặc vi tinh thể với polyamit kết tinh một phần.
4. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, thành phần a) là polyamit vô định hình hoặc vi tinh thể hoặc hỗn hợp của chúng.
5. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, thành phần a) là polyamit kết tinh một phần hoặc hỗn hợp của các polyamit kết tinh một phần.
6. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, polyamit vô định hình hoặc vi tinh thể được chọn từ nhóm bao gồm PA 6I, PA 6I/6T, 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 hỗn hợp hoặc copolyme của chúng, MACM có thể được thay thế tối đa 35% mol bằng PACM và/hoặc TMDC so với tổng tỷ lệ mol của tất cả các monome là 100% mol, và/hoặc laurin lactam có thể được thay thế hoàn toàn hoặc một phần bằng caprolactam, và/hoặc

polyamit 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 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 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, PA PACM9, PA PACM10, PA PACM11, PA PACM12, PA PACM13, PA PACM14, PA PACM15, PA PACM16, PA PACM17, PA PACM18, PA PACM36, polyamit có đơn vị lặp lại 4T, polyamit có đơn vị lặp lại 5T, polyamit có đơn vị lặp lại 6T, polyamit có đơn vị lặp lại 8T, polyamit có đơn vị lặp lại 9T, polyamit có 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/MODT, PA 9T/9I, PA 10T, PA 10T/6T, PA 10T/6T/10I/6I, PA 12T, PA MPMDT/6T, PA 10T/10I, PA 12T/12I, PA 4T/6T/8T, PA 4T/6T/10T, PA

4T/8T/10T, PA6T/8T/10T, PA 4T/6T/MPMDT, PA 6T/6, PA 6T/66, PA 4T/66, PA 5T/66, PA 6T/6I/6, PA 10T/6T/10I2/6I2, polyete amit, polyete este amit, polyeste amit và hỗn hợp hoặc copolyme của chúng.

7. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, polyamit vô định hình hoặc vi tinh thể chứa axit dicarboxylic thơm với lượng tối đa là 49% mol so với tổng lượng 100% mol của tất cả các monome chứa trong chúng.

8. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, hỗn hợp đúc chứa polyamit chứa thành phần (a) với lượng nằm trong khoảng từ 43 đến 83,9% trọng lượng, cụ thể là từ 54 đến 79,7% trọng lượng tương ứng so với tổng lượng của các thành phần (a) đến (d).

9. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một chất làm thay đổi độ bền va đập được chọn từ nhóm bao gồm polyetylen, polypropylen, copolyme polyolefin, copolyme acrylat, copolyme axit acrylic, copolyme vinyl axetat, copolyme styren, copolyme khối styren, copolyme ion etylen trong đó nhóm axit được trung hòa một phần bằng ion kim loại, chất làm thay đổi độ bền va đập dạng nhân-vỏ và hỗn hợp của chúng.

10. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, hỗn hợp đúc chứa polyamit này chứa ít nhất một chất làm thay đổi độ bền va đập với lượng nằm trong khoảng từ 8 đến 22% trọng lượng, cụ thể là từ 10 đến 20% trọng lượng tương ứng so với tổng lượng của các thành phần (a) đến (d).

11. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một chất làm thay đổi độ bền va đập có tỷ trọng tối đa $1,000 \text{ g/cm}^3$, tốt hơn là tối đa $0,950 \text{ g/cm}^3$ và đặc biệt tốt hơn là tối đa $0,915 \text{ g/cm}^3$ và đặc biệt tốt hơn nữa là tối đa $0,890 \text{ g/cm}^3$.

12. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, hỗn hợp đúc chứa polyamit này chứa bi thủy tinh rỗng với lượng nằm trong

khoảng từ 8 đến 25% trọng lượng, cụ thể là từ 10 đến 20% trọng lượng tương ứng so với tổng lượng của các thành phần (a) đến (d).

13. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bi thủy tinh rỗng có độ bền chịu áp lực ít nhất 100 MPa và đặc biệt tốt hơn là ít nhất 110 Mpa.

14. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, chất phụ gia được chọn từ nhóm bao gồm chất làm ổn định vô cơ, chất làm ổn định hữu cơ, cụ thể là chất chống oxy hóa, chất chống ozon, chất bảo vệ khỏi ánh sáng, chất ổn định tử ngoại, chất hấp thụ tử ngoại hoặc chất ức chế tử ngoại, chất hấp thụ hồng ngoại, chất hấp thụ hồng ngoại gần, chất chống tạo khối, chất tạo màng tinh thể, chất thúc đẩy quá trình kết tinh, chất làm chậm kết tinh, chất xúc tác ngưng tụ, chất điều chỉnh mạch, chất khử bọt, chất phụ gia kéo dài mạch, chất phụ gia dẫn nhiệt, chất ngăn cách, chất làm trơn, chất màu, chất đánh dấu, chất tạo màu vô cơ, chất tạo hữu cơ, muối than, graphit, ống nano cacbon, graphen, sợi cacbon, titan dioxit, kẽm sulfit, kẽm oxit, bari sulfat, chất quang sắc, chất chống nhiễm tĩnh điện, chất trợ tháo khuôn, chất tăng trắng quang học, chất làm chậm ngọn lửa không chứa halogen, chất tạo màu kim loại, vảy kim loại, hạt phủ kim loại, chất độn và gia cố, silicat phân lớp tự nhiên, silicat phân lớp tổng hợp và hỗn hợp của chúng.

15. Sản phẩm đúc tạo ra từ hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên.