



(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)



1-0037466

(51)⁷ C08K 7/14; C08K 5/526; C08L 77/06; (13) B
C08L 77/02; C08K 5/20

(21) 1-2017-04027

(22) 11/10/2017

(30) EP 16 193 590.3 12/10/2016 EP

(45) 27/11/2023 428

(43) 25/12/2017 357A

(73) EMS-PATENT AG (CH)

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

(72) Etienne AEPLI (CH); Botho HOFFMANN (DE).

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

(54) HỢP CHẤT ĐÚC POLYAMIT TRÊN CƠ SỞ COPOLYAMIT VÔ ĐỊNH HÌNH
ĐƯỢC GIA CỐ BẰNG CHẤT ĐỘN THỦY TINH

(57) Sáng chế đề cập đến hợp chất đúc polyamit chứa thành phần dưới đây: a) copolyamit vô định hình duy nhất với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 95% trọng lượng được cấu tạo từ các monome từ a1) đến a6), b) ít nhất một chất độn thủy tinh với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 50% trọng lượng, c) ít nhất một lactam dạng monome và/hoặc polyamit 12 với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 15% trọng lượng, d) chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 19% trọng lượng, tổng hàm lượng các thành phần từ a) đến d) chiếm 100% trọng lượng. Ngoài ra, sáng chế đề cập đến sản phẩm đúc được tạo ra từ hợp chất đúc polyamit này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các hợp chất đúc polyamit có độ đục thấp được gia cố bằng chất độn thủy tinh, và các sản phẩm đúc được làm từ các hợp chất đúc polyamit này. Các hợp chất đúc polyamit theo sáng chế được dựa trên copolyamit vô định hình, chính xác là một hợp chất copolyamit vô định hình có mặt trong hợp chất đúc polyamit.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đối với nhiều ứng dụng của hợp chất đúc chất dẻo, ngoài các tính chất cơ học rất tốt, còn cần đến các tính chất quang học rất tốt. Để cải thiện các giá trị cơ học đặc trưng của hợp chất đúc chất dẻo, chất độn thủy tinh đã đặc biệt thành công. Việc đạt được tính chất quang học rất tốt trong hợp chất đúc chất dẻo được gia cố bằng chất độn thủy tinh vẫn là một thách thức lớn.

Công bố đơn patent số WO 2006/089663 A1 đề cập đến composit chất dẻo, ít nhất chứa chất dẻo và thủy tinh trong suốt, sự khác biệt về hệ số khúc xạ của chất dẻo và của thủy tinh, ở bước sóng nằm trong khoảng từ 400 đến 700nm, ít nhất bằng 0,006. Cụ thể, các polycacbonat được sử dụng làm chất dẻo.

Công bố đơn patent số EP 2 169 008 A1 mô tả chế phẩm nhựa polyamit vô định hình chứa nhựa, bao gồm polyamit vô định hình và chất độn thủy tinh, bao gồm: 68 đến 74% trọng lượng silic dioxit, 2 đến 5% trọng lượng nhôm oxit, 2 đến 5% trọng lượng bo oxit, 2 đến 10% trọng lượng canxi oxit, 0 đến 5% trọng lượng kẽm oxit, 0 đến 5% trọng lượng stronti oxit, 0 đến 1% trọng lượng bari oxit, 1 đến 5% trọng lượng magie oxit, 0 đến 5% trọng lượng lithi oxit, 5 đến 12% trọng lượng natri oxit và 0 đến 10% trọng lượng kali oxit, tổng lượng lithi oxit, natri oxit và kali oxit nằm trong khoảng từ 8 đến 12% trọng lượng.

Công bố đơn patent số WO 2015/132510 A1 đề cập đến việc sử dụng ít nhất một polyamit tinh thể một phần trong nhựa polyamit vô định hình được gia cố bằng chất độn thủy tinh để nhận được chế phẩm polyamit có độ truyền qua cao hơn so với nhựa nêu trên. Ngoài ra, chế phẩm polyamit trong suốt được mô tả, chứa polyamit tinh thể một phần với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 40% trọng lượng, ít nhất một polyamit

vô định hình, trong suốt và ít nhất vòng béo một phần với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 80% trọng lượng, chất độn thủy tinh với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 40% trọng lượng và tùy ý PEBA với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 5% trọng lượng.

Hợp chất đúc được biết đến từ các kỹ thuật tiên tiến có được các tính chất quang học cần thiết bằng cách điều chỉnh phức tạp chỉ số khúc xạ của chất độn thủy tinh hoặc bằng cách trộn polyamit tinh thể một phần, và cho phép chỉ có các biến thiên nhỏ trong quá trình lựa chọn chất độn thủy tinh hoặc đòi hỏi việc sử dụng cần thiết polyamit tinh thể một phần trong hợp chất đúc.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Từ các nhược điểm nêu trên, mục đích của sáng chế là tạo ra hợp chất đúc có các tính chất cơ học và quang học rất tốt, cụ thể là độ đục thấp. Ngoài ra, một mục đích khác tập chung vào việc cho phép độ đàn hồi cao đối với việc lựa chọn chất độn thủy tinh. Ngoài ra, việc bổ sung polyamit tinh thể một phần được dự định là có thể nhưng không bắt buộc, để đạt được các tính chất quang học.

Theo sáng chế, mục đích này đạt được bởi hợp chất đúc polyamit có các dấu hiệu nêu trong điểm 1 và bởi các sản phẩm đúc có các dấu hiệu nêu trong điểm 16. Các điểm phụ thuộc khác thể hiện các phát triển có lợi.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất hợp chất đúc polyamit chứa thành phần dưới đây:

a) copolyamit vô định hình duy nhất với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 95% trọng lượng, trong đó copolyamit này được cấu tạo từ các monome dưới đây:

a1) ít nhất một diamine với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 47,9% mol, trong đó diamine này được chọn từ nhóm bao gồm bis(4-amino-3-methylcyclohexyl)metan, bis(4-aminocyclohexyl)metan, bis(4-amino-3-ethylcyclohexyl)metan, bis(4-amino-3,5-dimethylcyclohexyl)metan, 2,2-bis(p-aminocyclohexyl)propan, 1,3-bis(aminomethyl)cyclohexan, 1,4-bis(aminomethyl)cyclohexan, 1,3-diaminocyclohexan, 1,4-diaminocyclohexan, bis(4-amino-2,3-dimethylcyclohexyl)metan, isophoron diamine, 1,6-diamino-2,2,4-trimethylhexan, 1,6-diamino-2,4,4-trimethylhexan, 2,5-bis(aminomethyl)norbornan, 2,6-bis(aminomethyl)norbornan, 2,5-diaminonorbornan, 2,6-diaminonorbornan và hỗn hợp của chúng,

a2) 1,6-hexandiamin với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 40% mol, a3) axit isophtalic với lượng nằm trong khoảng từ 9 đến 48% mol,

a4) axit terephtalic với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 24% mol, a5) laurinlactam với lượng nằm trong khoảng từ 4 đến 35% mol,

a6) các monome khác nữa với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 30% mol của a1) đến a5),

hàm lượng mol của axit isophtalic a3) ít nhất bằng hàm lượng của axit terephtalic a4), và

tổng lượng của các monome từ a1) đến a6) chiếm 100% mol, và

tổng lượng của tất cả các monome diamin thực chất là tương ứng với tổng tất cả các lượng monome axit dicarboxylic,

b) ít nhất một chất độn thủy tinh với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 50% trọng lượng,

c) ít nhất một lactam dạng monome và/hoặc polyamit 12 với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 15% trọng lượng,

d) chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 19% trọng lượng, tổng hàm lượng các thành phần từ a) đến d) chiếm 100% trọng lượng.

Ngạc nhiên là, nhận thấy rằng hợp chất đúc polyamit theo định nghĩa nêu trên, chứa copolyamit vô định hình duy nhất có độ đục được cải thiện đáng kể so với hợp chất đúc polyamit mà không có sự khác biệt, về dạng và lượng của các thành phần từ a) đến d) và các thành phần tùy ý khác, so với hợp chất đúc polyamit thứ nhất, nhưng sự thật là khác biệt ở chỗ các monome từ a1) đến a6) không tạo ra một cách chính xác copolyamit mà đúng hơn là một hoặc nhiều polyamit và/hoặc một hoặc nhiều copolyamit được cấu tạo từ các monome này là có mặt.

Theo ngữ cảnh của sáng chế, thuật ngữ “polyamit” (viết tắt là PA), một thuật ngữ chung, được dùng để chỉ homopolyamit và copolyamit. Các cách đọc và viết tắt đã chọn cho polyamit và các monome tương ứng với các từ được thiết lập theo tiêu chuẩn ISO 1874-1:2010 (D). Các chữ viết tắt được dùng ở đây được sử dụng theo cách đồng nghĩa dưới đây đối với tên gọi của các monome theo IUPAC, cụ thể là các monome được viết tắt như sau: MACM là cách viết tắt của bis(4-amino-3-metylcyclohexyl)metan (còn được gọi là 3,3'-dimetyl-4,4'-diaminodixyclohexylmetan, CAS No. 6864-37-5), PACM là cách viết tắt của bis(4-aminoxyclohexyl)metan (còn

được gọi là 4,4'-diaminodixyclohexylmetan, CAS No. 1761-71-3), EACM là cách viết tắt của bis(4-amino-3-etylxclohexyl)metan (còn được gọi là 3,3'-dietyl-4,4'-diaminodixyclohexylmetan, CAS No. 1064114-65-3), TMDC là cách viết tắt của bis(4-amino-3,5-dimetylxclohexyl)metan (còn được gọi là 3,3',5,5'-tetrametyl-4,4'-diaminodixyclohexylmetan, CAS No. 65962-45-0), PACP là cách viết tắt của 2,2-bis(p-aminoxyclohexyl)propan (CAS No. 3377-24-0), MC là cách viết tắt của 1,3-bis(aminometyl)xclohexan (CAS No. 2579-20-6), T là cách viết tắt của axit terephtalic (CAS No. 100-21-0), I là cách viết tắt của axit isophtalic (CAS No. 121-95-5), 6 là cách viết tắt của 1,6-hexandiamin (CAS No. 124-09-4) và 12 là cách viết tắt của laurinlactam (CAS. No. 947-04-6).

Theo sáng chế, thành phần a) là copolyamit “duy nhất” mà có thể được cấu tạo từ các monome từ a1) đến a6), monome a1), a2), a3) và a5) cần phải có mặt, và copolyamit này không chứa các monome khác các monome từ a1) đến a6). Bằng cách đó, điều kiện thứ nhất áp dụng ở chỗ tổng lượng của các monome từ a1) đến a6) tạo ra 100% mol. Các khoảng quy định của số liệu về lượng đối với mỗi monome riêng lẻ từ a1) đến a6) nên được hiểu là, trong các khoảng quy định, một lượng tùy ý đối với mỗi thành phần riêng lẻ có thể được chọn theo các điều kiện nghiêm ngặt để thỏa mãn điều kiện tổng lượng của tất cả các monome từ a1) đến a6) bằng 100% mol.

Điều kiện thứ hai được áp dụng khi tổng lượng của tất cả các monome diamin “gần như” tương ứng với tổng tất cả các lượng monome axit dicarboxylic. Thuật ngữ “gần như”, do đó, cho phép các lượng dư của monome diamin hoặc của monome axit dicarboxylic nhiều nhất bằng 3%, tốt hơn là nhiều nhất bằng 2% và đặc biệt tốt hơn là nhiều nhất bằng 1%.

Do đó, lượng dư 3% của axit dicarboxylic, ví dụ, có nghĩa là tỷ lệ mol của axit dicarboxylic và diamin bằng 1,03:1.

Ngoài ra, ở đây áp dụng điều kiện thứ ba là hàm lượng mol của axit isophtalic a3) ít nhất bằng hàm lượng của axit terephtalic a4).

Do đó, số liệu khối lượng về monome từ a1) đến a6) nên được hiểu là tỷ lệ mol tương ứng của các monome này được sử dụng trong quá trình đa trùng ngưng cũng lại tìm thấy trong copolyamit được tạo ra bởi quá trình đa trùng ngưng.

Copolyamit theo sáng chế còn bao gồm, ngoài axit dicarboxylic và diamin, lactam ở hàm lượng X% mol, do đó tổng của toàn bộ các diamin chỉ bằng $(50 - 0,5$

X)% mol và tổng của toàn bộ các axit dicarboxylic ($50 - 0,5 X$)% mol, so với 100% mol copolyamit.

Hợp chất đúc polyamit theo sáng chế bao gồm các thành phần từ a) đến d), do đó điều kiện áp dụng cho các thành phần từ a) đến d) thêm vào tổng cộng tới 100% trọng lượng. Các khoảng quy định của số liệu về lượng đối với mỗi thành phần riêng lẻ từ a) đến d) nên được hiểu là, trong các khoảng quy định, một lượng tùy ý đối với mỗi thành phần riêng lẻ có thể được chọn theo các điều kiện nghiêm ngặt để thỏa mãn điều kiện tổng lượng của tất cả các thành phần từ a) đến d) bằng 100% mol.

“Độ đục” mô tả tính chất tán xạ của vật liệu, trong lĩnh vực này, “độ đục” được đo theo tiêu chuẩn ASTM D1003 trên sản phẩm đúc được tạo ra từ hợp chất đúc polyamit (tấm có chiều dày 2mm với chiều rộng và chiều cao là: 60 x 60mm).

Theo ngữ cảnh của sáng chế, “độ truyền ánh sáng” được đo theo tiêu chuẩn ASTM D1003 trên sản phẩm đúc được tạo ra từ hợp chất đúc polyamit (tấm có chiều dày 2mm, chiều rộng và chiều dài: 60 x 60mm).

Thành phần a)

Hợp chất đúc polyamit theo sáng chế chứa a) copolyamit vô định hình đơn với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 95% trọng lượng làm thành phần. Số liệu về trọng lượng này là so với tổng khối lượng của hợp chất đúc polyamit.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, hợp chất đúc polyamit chứa thành phần a) với lượng nằm trong khoảng từ 55 đến 89,8% trọng lượng, tốt hơn là từ 65 đến 82,5% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là từ 70 đến 78% trọng lượng, so với tổng khối lượng của hợp chất đúc polyamit.

Trong trường hợp của copolyamit vô định hình a), về nhiệt nóng chảy, copolyamit được ưu tiên là có nhiệt nóng chảy, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 11357, nhiều nhất bằng 5J/g, tốt hơn là nhiều nhất bằng 3J/g và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0 đến 1J/g.

Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của copolyamit vô định hình a), được đo theo tiêu chuẩn ISO 11357, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 110 đến 220°C, đặc biệt tốt hơn là từ 130 đến 200°C, thậm chí còn tốt hơn nữa là từ 140 đến 185°C.

Độ nhớt tương đối của copolyamit vô định hình a), được đo theo tiêu chuẩn ISO 307, bằng 0,5g polyme trong 100ml m-cresol ở 20°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,40 đến 2,2, tốt hơn là từ 1,45 đến 2,0, đặc biệt tốt hơn là từ 1,50 đến 1,90 và còn biệt

tốt hơn nữa là từ 1,55 đến 1,85.

Việc điều chỉnh độ nhớt tương đối và do đó việc điều chỉnh khối lượng mol có thể được thực hiện theo cách thông thường thực chất là đã biết, ví dụ bằng amin hoặc axit carboxylic đơn chức, và/hoặc diamin hoặc axit dicarboxylic hai chức làm chất điều chỉnh mạch. Các chất điều chỉnh mạch đơn chức đối với copolyamit theo sáng chế là axit benzoic, axit axetic, axit propionic, axit butyric, axit valeric, axit caproic, axit lauric, axit stearic, axit 2-ethylhexanoic, axit xyclohexanoic, propylamin, butylamin, pentylamin, hexylamin, 2-ethylhexylamin, n-octylamin, n-nonylamin, n-dodexylamin, n-tetradexylamin, n-hexadexylamin, stearylamin, xyclohexylamin, 3-(xyclohexylamino)propylamin, metylxyclohexylamin, dimetylxyclohexylamin, benzylamin, 2-phenyletylamin, anilin hoặc triaxetondiamin. Các chất điều chỉnh mạch có thể được sử dụng một cách riêng rẽ hoặc theo cách phối hợp. Ngoài ra, các hợp chất đơn chức khác, mà có thể phản ứng với nhóm amino hoặc axit, có thể được sử dụng làm chất điều chỉnh mạch, như anhydrit, isoxyanat, axit halogenua hoặc este. Lượng sử dụng thông thường của chất điều chỉnh mạch đơn chức nằm trong khoảng từ 10 đến 200mmol mỗi kg copolyamit.

Copolyamit vô định hình a) có thể được xây dựng từ các monome từ a1) đến a6). Do đó, các monome từ a1) đến a3) và ngoài ra cả monome a5) phải có mặt và copolyamit a) không chứa monome nào khác ngoài a1) đến a6).

Monome a1) là diamin được chọn từ nhóm bao gồm bis(4-amino-3-metylxcyclohexyl)metan, bis(4-aminoxyclohexyl)metan, bis(4-amino-3-etylxcyclohexyl)metan, bis(4-amino-3,5-dimetylxcyclohexyl)metan, 2,2-bis(p-aminoxyclohexyl)propan và 1,3-bis(aminometyl)xcyclohexan, 1,4-bis(aminometyl)xcyclohexan, 1,3-diaminoxyclohexan, 1,4-diaminoxyclohexan, bis(4-amino-2,3-dimetylxcyclohexyl)metan, isophoron diamin, 1,6-diamino-2,2,4-trimetylhexan, 1,6-diamino-2,4,4-trimetylhexan, 2,5-bis(aminometyl)norbornan, 2,6-bis(aminometyl)norbornan, 2,5-diaminonorbornan, 2,6-diaminonorbornan và hỗn hợp của chúng.

Do đó, tỷ lệ của monome a1) trong copolyamit a) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 47,9% mol. Khoảng được ưu tiên của tỷ lệ của monome a1) trong copolyamit a) phụ thuộc vào diamin được chọn hoặc diamin được chọn a1) và còn vào monome còn lại có mặt trong copolyamit a) và, ví dụ, nằm trong khoảng từ 5 đến 44,5% mol, từ 18,5

đến 39% mol, từ 22 đến 31% mol, từ 22 đến 30% mol, từ 22 đến 29% mol hoặc từ 24 đến 29% mol.

Monome a2) là 1,6-hexandiamin có mặt trong copolyamit a) với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 40% mol. Khoảng được ưu tiên đối với tỷ lệ của monome a2) trong copolyamit a) phụ thuộc vào monome còn lại có mặt trong copolyamit a) và, ví dụ, nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30% mol, từ 5 đến 22% mol, từ 9 đến 20% mol, từ 11 đến 22% mol, từ 12 đến 20% mol hoặc từ 11 đến 17% mol.

Monome a3) là axit isophtalic có mặt trong copolyamit a) với lượng nằm trong khoảng từ 0,9 đến 48% mol. Khoảng được ưu tiên đối với tỷ lệ của monome a3) trong copolyamit a) phụ thuộc vào monome còn lại có mặt trong copolyamit a) và, ví dụ, nằm trong khoảng từ 16 đến 45% mol, từ 20,25 đến 44% mol, từ 22 đến 26% mol, từ 22 đến 25% mol, từ 20,25 đến 21,75% mol hoặc từ 20,5 đến 21,5% mol.

Monome a4) là axit terephtalic có thể có mặt tùy ý trong copolyamit a), tỷ lệ lớn nhất là khoảng 24% mol. Khoảng được ưu tiên đối với tỷ lệ của monome a4) trong copolyamit a) phụ thuộc vào monome còn lại có mặt trong copolyamit a) và, ví dụ, nằm trong khoảng từ 0 đến 22,5% mol, từ 0 đến 22% mol, từ 20,25 đến 21,75% mol, từ 20,5 đến 21,5% mol hoặc từ 18 đến 19% mol.

Monome a5) là laurinlactam có mặt trong copolyamit a) với lượng nằm trong khoảng từ 4 đến 35% mol. Khoảng được ưu tiên đối với tỷ lệ của monome a5) trong copolyamit a) phụ thuộc vào monome còn lại có mặt trong copolyamit a) và, ví dụ, nằm trong khoảng từ 10 đến 20% mol, từ 12 đến 19% mol, từ 13 đến 19% mol hoặc từ 14 đến 18% mol.

Monome a6) là monome khác với các monome từ a1) đến a5) và tùy ý có mặt trong copolyamit a), tỷ lệ lớn nhất của nó bằng 30% mol. Tốt hơn là, monome a6) được chọn từ nhóm bao gồm meta-xylylendiamin, para-xylylendiamin, diamin béo, mạch thẳng hoặc mạch nhánh có từ 6 đến 22 nguyên tử cacbon, axit dicarboxylic béo, mạch thẳng hoặc mạch nhánh có từ 4 đến 22 nguyên tử cacbon, axit dicarboxylic vòng béo có từ 6 đến 22 nguyên tử cacbon, axit naphtalendicarboxylic, axit béo dime có 36, 44, 54 nguyên tử cacbon, lactam có từ 4 đến 11 nguyên tử cacbon hoặc lactam có từ 13 đến 15 nguyên tử cacbon, axit ω -amino có từ 4 đến 15 nguyên tử cacbon và hỗn hợp của chúng. Khoảng được ưu tiên đối với tỷ lệ của monome a6) trong copolyamit a) phụ thuộc vào loại monome a6) đã chọn và cũng phụ thuộc vào các monome còn lại có mặt

trong copolyamit a) và, ví dụ, nằm trong khoảng từ 0 đến 15% mol.

Đối với phương án cụ thể, monome a6) khác được chọn từ nhóm bao gồm meta-xylylendiamin, para-xylylendiamin, 1,9-nonandiamin, 1,10-decandiamin, 1,12-dodecandiamin, 1,14-tetradecandiamin, 1,18-octadecandiamin, axit 1,9-nonandioic, axit 1,10-decandioic, 1,12-axit dodecandioic, axit 1,14-tetradecandioic, axit 1,18-octadecandioic, axit 2,6-naphtalendicarboxylic, axit 1,3-xyclohexandicarboxylic, axit 1,4-xyclohexan-dicarboxylic, axit phenylindandicarboxylic, axit phenylen dioxydiacetate, axit béo dime có 36 hoặc 44 nguyên tử cacbon, caprolactam, axit ω -amino có 6 hoặc 11 nguyên tử cacbon và hỗn hợp của chúng.

Đối với phương án rất cụ thể, monome a6) khác được chọn từ nhóm bao gồm 1,10-decandiamin, 1,12-dodecandiamin, 1,14-tetradecandiamin, 1,18-octadecandiamin, axit 1,10-decandioic, axit 1,12-dodecandioic, axit 1,14-tetradecandioic, axit 1,18-octadecandioic, axit 1,3-xyclohexandicarboxylic và hỗn hợp của chúng.

Copolyamit a) được ưu tiên theo sáng chế được cấu tạo từ các monome dưới đây:

a1) ít nhất một diamine được chọn từ nhóm bao gồm bis(4-amino-3-metylxyclohexyl)metan, bis(4-aminoxyclohexyl)metan, bis(4-amino-3-etylxcyclohexyl)metan, bis(4-amino-3,5-dimetylxyclohexyl)metan, 2,2-bis(p-aminoxyclohexyl)propan và hỗn hợp của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 44,5% mol,

a2) 1,6-hexandiamin với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30% mol, a3) axit isophtalic với lượng nằm trong khoảng từ 16 đến 45% mol, a4) axit terephtalic với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 22,5% mol, a5) laurilactam với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 20% mol,

a6) các monome khác nhau khác từ a1) đến a5) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 15% mol,

hàm lượng mol của axit isophtalic a3) ít nhất bằng hàm lượng của axit terephtalic a4), và tổng lượng của các monome từ a1) đến a6) chiếm 100% mol, và tổng lượng của tất cả các monome diamine thực chất là tương ứng với tổng tất cả các lượng monome axit dicarboxylic.

Copolyamit a) được ưu tiên khác theo sáng chế được cấu tạo từ các monome dưới đây:

a1) ít nhất một diamin được chọn từ nhóm bao gồm bis(4-amino-3-methylxyclohexyl)metan, bis(4-aminoxyclohexyl)metan, bis(4-amino-3,5-dimethylxyclohexyl)metan và hỗn hợp của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 18,5 đến 39% mol,

a2) 1,6-hexandiamin với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 22% mol, a3) axit isophtalic với lượng nằm trong khoảng từ 20,25 đến 44% mol, a4) axit terephtalic với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 22% mol, a5) laurinlactam với lượng nằm trong khoảng từ 12 đến 19% mol,

hàm lượng mol của axit isophtalic a3) ít nhất bằng hàm lượng của axit terephtalic a4), và tổng lượng của các monome từ a1) đến a5) chiếm 100% mol, và tổng lượng của tất cả các monome diamin thực chất là tương ứng với tổng tất cả các lượng monome axit dicarboxylic.

Copolyamit a) được đặc biệt ưu tiên theo sáng chế được cấu tạo từ các monome dưới đây:

a1) bis(4-amino-3-methylxyclohexyl)metan với lượng nằm trong khoảng từ 22 đến 31% mol và mol bis(4-aminoxyclohexyl)metan với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2,0%,

a2) 1,6-hexandiamin với lượng nằm trong khoảng từ 9 đến 20% mol,

a3) axit isophtalic với lượng nằm trong khoảng từ 20,25 đến 21,75% mol,

a4) axit terephtalic với lượng nằm trong khoảng từ 20,25 đến 21,75% mol,

a5) laurinlactam với lượng nằm trong khoảng từ 13 đến 19% mol,

hàm lượng mol của axit isophtalic a3) ít nhất bằng hàm lượng của axit terephtalic a4), và tổng lượng của các monome từ a1) đến a5) chiếm 100% mol, và tổng lượng của tất cả các monome diamin thực chất là tương ứng với tổng tất cả các lượng monome axit dicarboxylic.

Copolyamit a) được đặc biệt ưu tiên khác theo sáng chế được cấu tạo từ các monome dưới đây:

a1) bis(4-amino-3-methylxyclohexyl)metan với lượng nằm trong khoảng từ 24 đến 29% mol và bis(4-aminoxyclohexyl)metan với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,5% mol,

a2) 1,6-hexandiamin với lượng nằm trong khoảng từ 11 đến 17% mol,

- a3) axit isophtalic với lượng nằm trong khoảng từ 20,5 đến 21,5% mol,
- a4) axit terephthalic với lượng nằm trong khoảng từ 20,5 đến 21,5% mol,
- a5) laurinlactam với lượng nằm trong khoảng từ 14 đến 18% mol,

hàm lượng mol của axit isophtalic a3) ít nhất bằng hàm lượng của axit terephthalic a4), và tổng lượng của các monome từ a1) đến a5) chiếm 100% mol, và tổng lượng của tất cả các monome diamine thực chất là tương ứng với tổng tất cả các lượng monome axit dicarboxylic.

Copolyamit a) được đặc biệt ưu tiên khác nữa theo sáng chế được cấu tạo từ các monome dưới đây:

a1) bis(4-amino-3-methylxyclohexyl)metan với lượng nằm trong khoảng từ 22 đến 30% mol,

a2) 1,6-hexandiamin với lượng nằm trong khoảng từ 11 đến 22% mol,

a3) axit isophtalic với lượng nằm trong khoảng từ 22 đến 26% mol, a4) axit terephthalic với lượng nằm trong khoảng từ 18 đến 19% mol, a5) laurinlactam với lượng nằm trong khoảng từ 13 đến 19% mol,

tổng lượng của các monome từ a1) đến a5) chiếm 100% mol, và tổng lượng của tất cả các monome diamine thực chất là tương ứng với tổng tất cả các lượng monome axit dicarboxylic.

Copolyamit a) được đặc biệt ưu tiên khác nữa theo sáng chế được cấu tạo từ các monome dưới đây:

a1) bis(4-amino-3-methylxyclohexyl)metan với lượng nằm trong khoảng từ 22 đến 29% mol,

a2) 1,6-hexandiamin với lượng nằm trong khoảng từ 12 đến 20% mol,

a3) axit isophtalic với lượng nằm trong khoảng từ 22 đến 25% mol, a4) axit terephthalic với lượng nằm trong khoảng từ 18 đến 19% mol, a5) laurinlactam với lượng nằm trong khoảng từ 14 đến 18% mol,

tổng lượng của các monome từ a1) đến a5) chiếm 100% mol, và tổng lượng của tất cả các monome diamine thực chất là tương ứng với tổng tất cả các lượng monome axit dicarboxylic.

Copolyamit vô định hình a) không có điểm nóng chảy khi được đo bằng phương pháp DSC theo tiêu chuẩn ISO 11357, vì bản chất vô định hình của nó.

Thành phần b)

Hợp chất đúc polyamit theo sáng chế chứa ít nhất một chất độn thủy tinh làm thành phần (b).

Chất độn thủy tinh (b) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 50% trọng lượng, tốt hơn là từ 10 đến 40% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là từ 15 đến 30% trọng lượng, số liệu về hàm lượng này là so với tổng khối lượng của hợp chất đúc polyamit.

Đối với chất độn thủy tinh (b), cơ bản là, chế phẩm thủy tinh bất kỳ có thể được chọn theo sáng chế.

Tốt hơn là, chất độn thủy tinh được chọn từ nhóm bao gồm sợi, sợi nghiền, hạt, vảy nhỏ, hạt tròn, hạt tròn có lỗ và hỗn hợp của chúng, tốt hơn là chứa sợi, hạt, vảy nhỏ và phối hợp của chúng.

Chất độn thủy tinh có thể được xử lý bề mặt. Bước này có thể thực hiện bằng hệ có kích thước hoặc độ bám dính thích hợp. Đối với mục đích này, ví dụ, hệ trên cơ sở axit béo, sáp, silan, titanat, polyamit, uretan, polyhydroxyete, epoxit, niken, các phối hợp hoặc hỗn hợp tương ứng của chúng có thể được sử dụng. Tốt hơn là, chất độn thủy tinh được xử lý bề mặt bằng aminosilan, epoxysilan, polyamit hoặc hỗn hợp của chúng.

Nếu sợi được lựa chọn làm chất độn cho thành phần (b), thì sợi thủy tinh được chọn từ nhóm bao gồm sợi cắt, sợi liên tục và hỗn hợp của chúng, sợi này có mặt cắt ngang hình tròn, ovan, elip, vuông hoặc chữ nhật.

Hình dạng của sợi thủy tinh có thể là bị kéo dẫn hoặc xoắn.

Tốt hơn là, sợi thủy tinh cắt có chiều dài sợi nằm trong khoảng từ 1 đến 25mm, tốt hơn là từ 1,5 đến 20mm, đặc biệt tốt hơn là từ 2 đến 12mm và còn đặc biệt tốt hơn nữa là từ 2 đến 8mm.

Tốt hơn là, sợi thủy tinh cắt có đường kính nằm trong khoảng từ 5 đến 20 μ m, tốt hơn là từ 5 đến 15 μ m và đặc biệt tốt hơn là từ 6 đến 12 μ m.

Nếu sợi thủy tinh được sử dụng là sợi liên tục (kéo sợi thô), tốt hơn là, chúng có đường kính lớn nhất bằng 20 μ m, tốt hơn là lớn nhất bằng 18 μ m, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 14 μ m.

Trong trường hợp của sợi thủy tinh dệt, tỷ lệ co, nghĩa là tỷ lệ của trục mặt cắt ngang chính và trục mặt cắt ngang phụ, nằm trong khoảng từ 1,5 đến 8, tốt hơn là từ 2 đến 6, đặc biệt tốt hơn là từ 3 đến 5.

Trục mặt cắt ngang của sợi thủy tinh dệt có độ dài nằm trong khoảng từ 3 đến

40 μ m. Tốt hơn là, độ dài của trục mặt cắt ngang phụ nằm trong khoảng từ 3 đến 20 μ m, đặc biệt tốt hơn là từ 4 đến 10 μ m và độ dài của trục mặt cắt ngang chính nằm trong khoảng từ 6 đến 40 μ m, đặc biệt tốt hơn là từ 12 đến 30 μ m.

Để gia cố hợp chất đúc polyamit theo sáng chế, hỗn hợp bao gồm các sợi có mặt cắt ngang hình tròn (tròn) và không có hình tròn (đẹt) có thể được sử dụng.

Sợi thủy tinh có thể được chọn, không quan tâm đến độ dài, đường kính hoặc hình dạng của diện tích mặt cắt ngang, từ loại sợi thủy tinh thông thường, nghĩa là thủy tinh-A, thủy tinh-C, thủy tinh-D, thủy tinh-E, thủy tinh-ECR, thủy tinh-M, thủy tinh-R, thủy tinh-S, thủy tinh-T và hỗn hợp của chúng.

Nếu bị thủy tinh hoặc hạt thủy tinh được chọn làm chất độn thủy tinh b), đường kính thể tích trung bình (d_{50}) của nó nằm trong khoảng từ 0,3 đến 100 μ m, tốt hơn là từ 5 đến 80 μ m, đặc biệt tốt hơn là từ 17 đến 70 μ m, được đo bằng phương pháp nhiễu xạ laze theo tiêu chuẩn ASTM B 822.

Thành phần c)

Hợp chất đúc polyamit có thể tùy ý chứa ít nhất một lactam dạng monome và/hoặc polyamit 12 với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 15% trọng lượng, so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit.

Theo một phương án của sáng chế, tỷ lệ của thành phần c) trong hợp chất đúc polyamit nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% trọng lượng, tốt hơn là từ 2 đến 9% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là từ 3 đến 7% trọng lượng, so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit.

Theo phương án khác của sáng chế, ít nhất một lactam dạng monome trong thành phần c) là caprolactam hoặc laurinlactam.

Theo một phương án khác của sáng chế, hợp chất đúc polyamit chứa laurinlactam ở dạng monome với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% trọng lượng, tốt hơn là từ 0,5 đến 6% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là từ 1,5 đến 4% trọng lượng, so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit, làm thành phần c).

Theo phương án được ưu tiên khác của sáng chế, hợp chất đúc polyamit chứa polyamit 12 với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% trọng lượng, tốt hơn là từ 1,5 đến 6% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là từ 2 đến 4,5% trọng lượng, so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit, làm thành phần c).

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, hợp chất đúc polyamit không chứa

polyamit 12 làm thành phần c).

Thành phần d)

Hợp chất đúc polyamit có thể tùy ý chứa chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 19% trọng lượng. Tốt hơn là, chất phụ gia có thể có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15% trọng lượng, đặc biệt tốt hơn là từ 0,3 đến 6% trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 0,5 đến 4% trọng lượng, số liệu về lượng này là so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit.

Là chất phụ gia (d), các chất làm suy yếu các tính chất quang học của hợp chất đúc polyamit càng ít càng tốt được sử dụng, tốt hơn là, trong hợp chất đúc polyamit theo sáng chế. Tốt hơn là, các chất phụ gia này được chọn từ nhóm bao gồm chất làm ổn định vô cơ và hữu cơ, cụ thể là chất chống oxy hóa, chất chống ozon hóa, chất bảo vệ ánh sáng, chất làm ổn định UV, chất hấp thụ UV hoặc chất ức chế UV, chất làm trơn, thuốc màu, chất đánh dấu, chất nhuộm màu, cacbon đen, grafit, chất làm đổi màu, chất chống tĩnh điện, chất trợ tháo khuôn, chất xúc tác trùng ngưng, chất điều hòa mạch, chất khử bọt, chất chống dính, chất làm sáng quang học, chất ức chế cháy chứa halogen, chất ức chế cháy không chứa halogen, silicat phân lớp tự nhiên, silicat phân lớp tổng hợp, chất nhuộm màu kim loại, vảy kim loại, hạt được bao bằng kim loại, chất độn, chất độn có kích thước nano với kích thước hạt lớn nhất bằng 100nm và hỗn hợp của chúng.

Chất phụ gia d) có thể được thêm vào trong quá trình sản xuất copolyamit theo sáng chế và/hoặc trong quá trình sản xuất hợp chất đúc polyamit theo sáng chế. Chất phụ gia, như chất điều chỉnh mạch, chất khử bọt hoặc chất xúc tác trùng ngưng, được thêm vào, tương ứng với mục đích của nó, tốt hơn là trong quá trình sản xuất copolyamit. Trong khi đó, ưu tiên nếu bổ sung chất phụ gia, như chất vô cơ và hữu cơ, cụ thể là chất chống ozon hóa, chất bảo vệ ánh sáng, chất làm ổn định UV, chất hấp thụ UV hoặc chất ức chế UV, chất làm trơn, thuốc màu, chất đánh dấu, chất nhuộm màu, chất làm đổi màu, chất chống tĩnh điện, chất trợ tháo khuôn, chất chống dính, chất làm sáng quang học, chất ức chế cháy chứa halogen, chất ức chế cháy không chứa halogen, silicat phân lớp tự nhiên, silicat phân lớp tổng hợp, chất độn, chất độn có kích thước nano với kích thước hạt lớn nhất bằng 100nm, chỉ trong quá trình sản xuất hợp chất đúc polyamit. Tuy nhiên, tốt hơn là chất chống oxy hóa được thêm vào trong cả hai quá trình là quá trình sản xuất copolyamit theo sáng chế và quá trình sản xuất hợp chất đúc

polyamit theo sáng chế.

Đặc biệt tốt hơn là, các chất phụ gia này được chọn từ nhóm bao gồm chất làm ổn định vô cơ và hữu cơ, cụ thể là chất chống oxy hóa, chất chống ozon hóa, chất bảo vệ ánh sáng, chất làm ổn định UV, chất hấp thụ UV hoặc chất ức chế UV, chất làm trơn, thuốc màu, chất đánh dấu, chất nhuộm màu, chất làm đổi màu, chất chống tĩnh điện, chất trợ tháo khuôn, chất xúc tác trùng ngưng, chất điều hòa mạch, chất khử bọt, chất chống dính, chất làm sáng quang học, chất ức chế cháy chứa halogen, chất ức chế cháy không chứa halogen, silicat phân lớp tự nhiên, silicat phân lớp tổng hợp, chất độn, chất độn kích thước nano với kích thước hạt lớn nhất bằng 100nm và hỗn hợp của chúng.

Được đặc biệt ưu tiên là các chất phụ gia này được chọn từ nhóm bao gồm chất làm ổn định vô cơ và hữu cơ, cụ thể là chất chống oxy hóa, chất chống ozon hóa, chất bảo vệ ánh sáng, chất làm ổn định UV, chất hấp thụ UV hoặc chất ức chế UV, chất làm trơn, thuốc màu, chất trợ tháo khuôn, chất xúc tác trùng ngưng, chất điều hòa mạch, chất khử bọt, chất làm sáng quang học và hỗn hợp của chúng.

Các chất làm ổn định hữu cơ được đặt biệt ưu tiên bao gồm các phenol bị cản trở không gian, ví dụ như N,N'-hexan-1,6-diylbis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionamit)) và aryl phosphit bị cản trở không gian, ví dụ như tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit.

Hợp chất đúc polyamit

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, hợp chất đúc polyamit chỉ chứa các thành phần từ a) đến d) đã nêu trên đây.

Theo phương án được ưu tiên hơn của sáng chế, hợp chất đúc polyamit không chứa polyamit béo làm chất mang của lô chính.

Theo phương án được ưu tiên hơn của sáng chế, độ đục của hợp chất đúc polyamit, được đo theo tiêu chuẩn ASTM D1003 trên sản phẩm đúc được tạo ra từ hợp chất đúc polyamit (tấm có chiều dày 2mm, chiều rộng và chiều dài: 60 x 60mm), ít nhất bằng 15%, tốt hơn là ít nhất bằng 20% và đặc biệt tốt hơn là 30%, so với độ đục của hợp chất đúc polyamit khác, về loại và lượng của các thành phần từ a) đến d) và các thành phần tùy ý khác, không có các khác biệt so với hợp chất đúc polyamit thứ nhất, nhưng khác biệt ở chỗ các monome từ a1) đến a6) không tạo ra một cách chính xác copolyamit duy nhất mà đúng hơn là một hỗn hợp của một hoặc nhiều polyamit và/hoặc

một hoặc nhiều copolyamit được cấu tạo từ các monome này là có mặt.

Theo một phương án được ưu tiên khác của sáng chế, độ đục, được đo theo tiêu chuẩn ASTM D1003 trên sản phẩm đúc được tạo ra từ hợp chất đúc polyamit (tấm có chiều dày 2mm, chiều rộng và chiều dài: 60 x 60mm), lớn nhất bằng 70%, tốt hơn là lớn nhất bằng 50%, đặc biệt tốt hơn là lớn nhất bằng 40% và đặc biệt tốt hơn nữa là lớn nhất bằng 30%.

Một phương án được ưu tiên khác theo sáng chế là độ truyền ánh sáng được đo theo tiêu chuẩn ASTM D1003 trên sản phẩm đúc được tạo ra từ hợp chất đúc polyamit (tấm có chiều dày 2mm, chiều rộng và chiều dài: 60 x 60mm), ít nhất bằng 75%, tốt hơn là ít nhất bằng 80% và đặc biệt tốt hơn là ít nhất bằng 85%.

Theo một phương án được ưu tiên khác của sáng chế, độ đục, được đo theo phương pháp ASTM D1003 trên sản phẩm đúc được tạo ra từ hợp chất đúc polyamit (tấm có chiều dày 2mm, chiều rộng và chiều dài: 60 x 60mm), lớn nhất bằng 70%, tốt hơn là lớn nhất bằng 50%, đặc biệt tốt hơn là lớn nhất bằng 40% và đặc biệt tốt hơn nữa là lớn nhất bằng 30%, và độ truyền ánh sáng, được đo theo phương pháp ASTM D1003 trên sản phẩm đúc được tạo ra từ hợp chất đúc polyamit (tấm có chiều dày 2mm, chiều rộng và chiều dài: 60 x 60mm), ít nhất bằng 75%, tốt hơn là ít nhất bằng 80% và đặc biệt tốt hơn là ít nhất bằng 85%.

Hợp chất đúc polyamit được ưu tiên theo sáng chế có:

- tỷ lệ của thành phần a) trong hợp chất đúc polyamit nằm trong khoảng từ 55 đến 89,8% trọng lượng, tốt hơn là từ 65 đến 82,5% trọng lượng, và đặc biệt tốt hơn là từ 70 đến 78% trọng lượng, so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit, và/hoặc
- tỷ lệ của thành phần b) trong hợp chất đúc polyamit nằm trong khoảng từ 10 đến 40% trọng lượng, tốt hơn là từ 15 đến 30% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là từ 18 đến 25% trọng lượng, so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit, và /hoặc
- tỷ lệ của thành phần c) trong hợp chất đúc polyamit nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% trọng lượng, tốt hơn là từ 2 đến 9% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là từ 3 đến 7% trọng lượng, so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit, và /hoặc
- tỷ lệ của thành phần d) trong hợp chất đúc polyamit nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15% trọng lượng, tốt hơn là từ 0,5 đến 6% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là từ 1 đến 4% trọng lượng, so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit.

Hợp chất đúc polyamit được ưu tiên theo sáng chế có độ bền chống xé rách, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 527, ít nhất bằng 80MPa, tốt hơn là ít nhất bằng 100MPa và đặc biệt tốt hơn là ít nhất bằng 120MPa.

Hợp chất đúc polyamit được ưu tiên khác nữa theo sáng chế có độ kéo dài đến gãy, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 527, ít nhất bằng 1,5%, tốt hơn là ít nhất bằng 2,0% và đặc biệt tốt hơn là ít nhất bằng 2,5%.

Một hợp chất đúc polyamit được ưu tiên khác nữa theo sáng chế có độ đàn hồi khi kéo, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 527, ít nhất bằng 4000MPa, tốt hơn là ít nhất bằng 5000MPa và đặc biệt tốt hơn là ít nhất bằng 6000MPa.

Hợp chất đúc polyamit được ưu tiên khác nữa theo sáng chế có độ bền va chạm Charpy ở 23°C, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 179/2eU, ít nhất bằng 20kJ/m², tốt hơn là ít nhất bằng 25kJ/m² và đặc biệt tốt hơn là ít nhất bằng 28kJ/m².

Một hợp chất đúc polyamit được ưu tiên khác nữa theo sáng chế có độ bền va chạm Charpy khi khắc dấu V ở 23°C, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 179/2eA, ít nhất bằng 6,0kJ/m², tốt hơn là ít nhất bằng 6,5kJ/m² và đặc biệt tốt hơn là ít nhất bằng 7,2kJ/m².

Ngoài ra, hợp chất đúc polyamit được ưu tiên theo sáng chế có độ bền chống xé rách, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 527, ít nhất bằng 80MPa, tốt hơn là ít nhất bằng 100MPa và đặc biệt tốt hơn là ít nhất bằng 120MPa và độ kéo dài đến gãy, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 527, ít nhất bằng 1,5%, tốt hơn là ít nhất bằng 2,0% và đặc biệt tốt hơn là ít nhất bằng 2,5% và độ đàn hồi khi kéo, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 527, ít nhất bằng 4000MPa, tốt hơn là ít nhất bằng 5000MPa và đặc biệt tốt hơn là ít nhất bằng 6000MPa và độ bền va chạm Charpy ở 23°C, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 179/2eU, ít nhất bằng 20kJ/m², tốt hơn là ít nhất bằng 25kJ/m² và đặc biệt tốt hơn là ít nhất bằng 28kJ/m² và độ bền va chạm Charpy khi khắc dấu V ở 23°C, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 179/2eA, ít nhất bằng 6,0kJ/m², tốt hơn là ít nhất bằng 6,5kJ/m² và đặc biệt tốt hơn là ít nhất bằng 7,2kJ/m².

Theo một phương án, hợp chất đúc polyamit theo sáng chế không chứa amit khối polyete.

Sản phẩm đúc polyamit

Ngoài ra, sáng chế đề cập đến sản phẩm đúc có thể được tạo ra từ hợp chất đúc polyamit như được xác định trên đây.

Các sản phẩm đúc này, theo phương án được ưu tiên của sáng chế, được chọn từ nhóm bao gồm các linh kiện của điện thoại di động, máy tính bảng, thiết bị điện tử, các bộ phận trang trí trong xe cộ và hộ gia đình, mặt nạ, mặt nhìn thấy, các thành phần chiếu hậu, màn hình, thùng chứa, chìa khóa xe, đồ giải trí và ngoài trời.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Đối tượng theo sáng chế sẽ được giải thích chi tiết hơn bằng cách tham khảo các ví dụ tiếp theo, mà không có ý định làm giới hạn đối tượng này ở các phương án cụ thể được trình bày ở đây.

Phương pháp đo

Các phương pháp đo dưới đây được sử dụng trong phạm vi của đơn này.

Độ nhớt tương đối

Độ nhớt tương đối được xác định theo tiêu chuẩn ISO 307 ở 20°C.

Đối với mục đích này, 0,5g hạt polyme được cân vào 100ml m-cresol, bước tính độ nhớt tương đối (RV: relative viscosity) theo công thức $RV = t/t_0$ được thực hiện theo phần 11 của tiêu chuẩn này.

Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g), nhiệt nóng chảy và điểm nóng chảy Bước xác định nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh và xác định điểm nóng chảy được thực hiện trên hạt theo tiêu chuẩn ISO 11357.

Phép phân tích nhiệt quét vi sai (DSC: Differential Scanning Calorimetry) được thực hiện trong mỗi quá trình gia nhiệt ở tốc độ gia nhiệt 20K/phút. Sau quá trình gia nhiệt đầu tiên, mẫu được tôi trong băng khô. Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g), nhiệt nóng chảy và điểm nóng chảy được xác định trong quá trình gia nhiệt thứ hai.

Nhiệt độ ở đỉnh tối đa được đo là điểm nóng chảy. Giá trị trung bình của khoảng chuyển hóa thủy tinh thể hiện nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) được xác định theo phương pháp “một nửa chiều cao”.

Độ đục và độ truyền ánh sáng

Độ đục và độ truyền ánh sáng được xác định, theo tiêu chuẩn ASTM D 1003, ở 23°C trên tấm có chiều dày 2mm (chiều rộng và chiều cao: 60 x 60mm) trên thiết bị “Độ đục Gard plus” của hãng Byk Gardner với ánh sáng CIE loại C. Độ truyền ánh sáng được thể hiện theo % lượng ánh sáng phát ra.

Độ đàn hồi khi kéo

Độ đàn hồi khi kéo được xác định, theo tiêu chuẩn ISO 527, ở 23°C với vận tốc kéo 1mm/phút trên thanh thử nghiệm kéo ISO, loại A1 (khối lượng: 170 x 20/10 x 4mm) được tạo ra theo tiêu chuẩn: ISO/CD 3167.

Độ bền chống xé rách và độ kéo dài đến gãy

Bước xác định độ bền chống xé rách và độ kéo dài đến gãy được thực hiện, theo tiêu chuẩn ISO 527, ở 23°C với vận tốc kéo 5mm/phút trên thanh thử nghiệm kéo ISO, loại A1 (khối lượng: 170 x 20/10 x 4mm), được tạo ra theo tiêu chuẩn ISO/CD 3167.

Độ bền chống va đập theo Charpy

Bước xác định độ bền chống va đập theo Charpy được thực hiện, theo tiêu chuẩn ISO 179/2*eU (* 2 = được cung cấp dụng cụ), ở 23°C trên thanh thử nghiệm ISO, loại B1 (khối lượng 80 x 10 x 4mm), được tạo ra theo tiêu chuẩn ISO/CD 3167.

Độ bền chống va đập Charpy khi được khía chữ V

Bước xác định độ bền chống va đập Charpy khi được khía chữ V được thực hiện, theo tiêu chuẩn ISO 179/2*eA (* 2 = được cung cấp dụng cụ), ở 23°C trên thanh thử nghiệm ISO, loại B1 (khối lượng 80 x 10 x 4mm), được tạo ra theo tiêu chuẩn ISO/CD 3167.

Tạo mẫu thử nghiệm

Mẫu thử nghiệm được tạo ra trên máy đúc áp lực của hãng Arburg, Model Allrounder 420 C 1000-250 có trục vít chuẩn 3 vùng với đường kính 25mm. Nhiệt độ xy lanh bằng 290/310/300°C tăng và giảm từ nơi nạp liệu đến vòi phun được sử dụng. Nhiệt độ khuôn bằng 80°C trong quá trình tạo ra thanh thử nghiệm kéo ISO và thanh thử nghiệm ISO. Để tạo ra đĩa để xác định độ đục và độ truyền ánh sáng, khuôn được mài bóng và nhiệt độ khuôn bằng 120°C được sử dụng.

Mẫu thử nghiệm được sử dụng ở trạng thái khô; đối với mục đích này, chúng được bảo quản, sau khi đúc áp lực, trong ít nhất 48 giờ ở nhiệt độ trong phòng trong môi trường khô, nghĩa là trên silicagel.

2. Nguyên liệu được sử dụng

Monome được sử dụng trong ví dụ này được nêu trong bảng dưới đây.

Bảng 1: Monome được sử dụng trong ví dụ này

Monome	Số đăng ký CAS	Khoảng nóng chảy [°C]	Nhãn hiệu hàng hóa	Nhà sản xuất
1,6-hexandiamin	124-09-4	39 đến 42	-	BASF SE, Germany
Bis(4-amino-3-methylxyclohexyl)-metan	6864-37-5	- 7 đến - 0,6*	Laromin C260	BASF SE, Germany
Bis(4-amino-xyclohexyl)metan	1761-71-3	-16 đến 46	4,4'-diaminodi-xyclohexyl-metan	BASF SE, Germany
Axit terephtalic	100-21-0	> 400	-	CEPSA, Spain
Axit isophtalic	121-91-5	345 đến 348	-	Flint Hills Resources, Switzerland
Laurinlactam	947-04-6	152	-	EMS-CHEMIE AG, Switzerland

* Khoảng làm lạnh theo tiêu chuẩn ASTM D1015-55.

Bảng 2 thể hiện mô tả chung về polyamit được sử dụng trong các ví dụ so sánh

Bảng 2: Polyamit được sử dụng trong ví dụ so sánh.

Thành phần	Mô tả	Nhà sản xuất
Polyamit 1	Polyamit vô định hình MACMI/MACMT/12 với tỷ lệ mol 38/38/24 được tạo ra từ bis(3-methyl-4-aminocyclohexyl)metan, axit isophthalic, axit terephthalic và laurilactam RV 1,53 (được đo bằng 0,5g trong 100ml m-cresol ở 20°C) Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh 194°C Độ đàn hồi khi kéo 1600MPa (khô, 23°C)	EMS-CHEMIE AG, Switzerland
Polyamit 2	Polyamit vô định hình 6I/6T/MACMI/MACMT/PACMI/PACMT/12 với tỷ lệ mol 39/39/7,1/7,1/2,5/2,5/2,8 được tạo ra từ 1,6-hexandiamin, bis(3-methyl-4-aminocyclohexyl)metan, bis(4-aminocyclohexyl)metan, axit isophthalic, axit terephthalic và laurilactam RV 1,62 (được đo bằng 0,5g trong 100ml m-cresol ở 20°C) Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh 159°C Độ đàn hồi khi kéo 2,800MPa (khô, 23°C)	EMS-CHEMIE AG, Switzerland
Polyamit 3	Polyamit vô định hình 6I/6T được tạo ra từ hexametylendiamin, axit isophthalic và axit terephthalic Tỷ lệ mol axit isophthalic:axit terephthalic = 2:1 RV 1,54 (được đo bằng 0,5g trong 100ml m-cresol ở 20°C) Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh 125°C Độ đàn hồi khi kéo 3,000MPa (khô, 23°C)	EMS-CHEMIE AG, Switzerland

RV = độ nhớt tương đối, được đo trong dung dịch được tạo ra từ 0,5g polyamit trong 100ml m-cresol ở 20°C.

Bảng 3 thể hiện các nguyên liệu khác được sử dụng trong ví dụ này và các ví dụ so sánh.

Bảng 3: Nguyên liệu được sử dụng trong ví dụ này và các ví dụ so sánh

Thành phần	Mô tả	Nhãn hiệu hàng hóa	Nhà sản xuất
Polyamit 12	Polyamit 12 được tạo ra từ laurinlactam RV 1,58 (được đo bằng 0,5g trong 100ml m-cresol ở 20°C) Điểm nóng chảy 178°C	-	EMS-CHEMIE AG, Switzerland
Laurinlactam	12-laurinlactam Điểm nóng chảy 152°C	-	EMS-CHEMIE AG, Switzerland
Sợi thủy tinh 1.	Sợi thủy tinh dệt, dài 3mm, Trục mặt cắt ngang chính 28µm, trục mặt cắt ngang phụ 7µm, Hệ số co của trục mặt cắt ngang = 4	Nittobo CSG3PA-820	Nitto Boseki Co., LTD., Japan
Sợi thủy tinh 2	Sợi thủy tinh dệt, dài 3mm, Trục mặt cắt ngang chính 12 - 14µm, Trục mặt cắt ngang phụ 6 - 8µm	CPIC ECS 301T-3	Chongqing Polycomp International Corp., China
Sợi thủy tinh 3	Sợi thủy tinh tròn, 4,5mm long, Đường kính 10µm	Vetrotex 995 EC10-4,5	Saint-Gobain Vetrotex, France
Chất chống oxy hóa 1	N,N'-hexan-1,6-diylbis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionamit	Irganox 1098	BASF SE, Germany
Chất chống oxy hóa 2	Tris(2,4-ditert-butylphenyl)phosphit	Irgafos 168	BASF SE, Germany

3. Ví dụ và ví dụ so sánh

3.1. Mô tả quy trình sản xuất chung đối với copolyamit theo sáng chế

Quy trình sản xuất copolyamit trong suốt theo sáng chế được thực hiện theo cách đã biết, nồi hấp gia áp có thể khuấy có bình nhận và bình phản ứng:

trong bình nhận, nước khử ion được thêm vào và monome và một số chất phụ gia được thêm vào. Sau đó, dung dịch được làm trơ vài lần bằng khí nitơ. Kết hợp khuấy trộn, bước gia nhiệt được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 180 đến 230°C trong điều kiện điều chỉnh áp suất để thu được dung dịch đồng nhất. Dung dịch này được bơm vào bình phản ứng qua rây và được gia nhiệt đến nhiệt độ phản ứng mong muốn nằm trong khoảng từ 260 đến 330°C ở áp suất nhiều nhất bằng 30 bar (3000kPa). Lô này được giữ ở pha áp suất trong khoảng thời gian từ 2 đến 4 giờ ở nhiệt độ phản ứng. Ở pha áp suất-khử tiếp theo, áp suất được giảm đến áp suất khí quyển trong khoảng thời gian từ 1 đến 2 giờ, nhiệt độ có thể giảm nhẹ. Trong pha khử khí tiếp theo, lô này được giữ ở áp suất khí quyển trong khoảng thời gian từ 0,5 đến 2,5 giờ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 270 đến 330°C. Polyme nóng chảy được lấy ra ở dạng sợi, làm lạnh trong chậu nước ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 15 đến 80°C và tạo hạt. Hạt được làm khô ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80 đến 120°C trong điều kiện nitơ hoặc trong chân không đến hàm lượng nước thấp hơn 0,1% trọng lượng.

Chất xúc tác thích hợp để thúc đẩy phản ứng đa trùng ngưng là axit chứa phospho, ví dụ như H_3PO_2 , H_3PO_3 , H_3PO_4 , muối hoặc dẫn xuất hữu cơ của nó. Chất xúc tác được thêm vào với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,5% trọng lượng, tốt hơn là từ 0,03 đến 0,1% trọng lượng, so với polyamit.

Chất khử bọt thích hợp để tránh sự tạo bọt trong quá trình khử khí là nhũ tương 10% trong nước chứa silicon hoặc dẫn xuất silicon và được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1,0% trọng lượng, tốt hơn là từ 0,01 đến 0,10% trọng lượng, so với the polyamit.

3.2. Đặc tính của quy trình sản xuất chung đối với hợp chất đúc polyamit

Để sản xuất hợp chất đúc polyamit theo sáng chế, thành phần a) và b) và có thể cả thành phần c) và d) được trộn trên máy trộn thông thường, ví dụ như máy ép đùn trục vít đơn hoặc trục vít kép hoặc máy nhào trộn trục vít. Bằng cách đó, thành phần được đo một cách riêng rẽ bằng cân đo trọng lượng, vào dòng liệu hoặc tương ứng vào máy tiếp liệu cạnh hoặc được cung cấp ở dạng hỗn hợp khô. Thành phần b) (chất độn thủy

ting) tốt hơn là được cho vào khối nóng chảy polyme nhờ máy tiếp liệu cạnh.

Nếu chất phụ gia (thành phần d) được sử dụng, chúng có thể được cho trực tiếp hoặc ở dạng lô chính. Chất mang của lô chính tốt hơn là liên quan đến polyamit hoặc polyolefin. Trong số polyamit, cụ thể là polyamit của thành phần a) tương ứng, PA 6, PA 11, PA 12, PA 69, PA 6/69, hoặc PA 6/12 là thích hợp.

Để sản xuất hỗn hợp khô, hạt đã được làm khô của thành phần a) và có thể cả các thành phần b) đến d) được trộn trong đồ chứa kín. Hỗn hợp này được đồng nhất hóa trong khoảng thời gian từ 10 đến 40 phút bằng máy trộn đảo, máy trộn bánh lệch tâm hoặc máy làm khô trộn đảo. Để tránh hấp thụ ẩm, quá trình này có thể được thực hiện trong điều kiện khí bảo vệ khô.

Việc trộn được thực hiện ở nhiệt độ xylanh nằm trong khoảng từ 250 đến 320°C, nhiệt độ của xylanh thứ nhất có thể được điều chỉnh để thấp hơn 100°C. Chân không có thể được đặt phía trước đầu phun hoặc bước khử khí có thể được thực hiện. Khối nóng chảy được lấy ra ở dạng sợi, làm nguội trong chậu nước ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 10 đến 80°C và tiếp đó tạo hạt. Hạt được làm khô ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80 đến 120°C trong điều kiện nitơ hoặc trong chân không đến hàm lượng nước thấp hơn 0,1% trọng lượng.

Quy trình gia công hợp chất đúc polyamit theo sáng chế bằng cách đúc áp lực được thực hiện với nhiệt độ xylanh nằm trong khoảng từ 250 đến 320°C, profil nhiệt độ tăng và giảm từ bộ phận cấp liệu đến đầu phun có thể được sử dụng. Nhiệt độ khuôn được điều chỉnh đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60 đến 140°C, tốt hơn là từ 70 đến 120°C.

3.3. Sản xuất copolyamit được sử dụng trong các ví dụ 4, 5, 7 và 9

Tiếp theo, việc sản xuất copolyamit theo sáng chế được giải thích với PA 6I/6T/MACMI/MACMT/PACMI/PACMT/12 được sử dụng trong các ví dụ 4, 5, 7 và 9.

Trong bình nhận của nồi hấp gia áp dung tích 300l, 35kg nước khử ion được cho vào và 25,34kg axit isophtalic, 25,34kg axit terephtalic và 18,62kg laurinlactam được khuấy trộn. Sau đó, 31,10kg bis(3-metyl-4- aminoxyclohexyl)metan (MACM), 18,91kg 1,6-hexandiamin, 1,20kg bis(4- aminoxyclohexyl)metan (PACM), 72g axit phosphinic (dung dịch 50% trọng lượng trong nước) làm chất xúc tác trùng ngưng, 35g chống tạo bọt RD 10% trọng lượng ở dạng nhũ tương làm chất khử bọt, 12g Irganox 1098 làm

chất chống oxy hóa, và cuối cùng 520g axit benzoic làm chất điều chỉnh mạch được thêm vào. Sau đó, quy trình này diễn ra như sau.

- Sau khi làm trơ 10 lần, thực hiện gia nhiệt đến 190°C. Dung dịch đồng nhất được bơm vào bình phản ứng ở 190°C qua rây.
- Kết hợp khuấy trộn, lô này được gia nhiệt đến 290°C và giữ ở pha áp suất trong 4 giờ ở 20 bar (2000kPa). Trong 2,5 giờ, bước giảm áp suất đến áp suất khí quyển được thực hiện và tiếp đó loại khí trong 2 giờ ở 290°C.
- Khối nóng chảy polyme được lấy ra, làm nguội trong chậu nước (20°C) và tạo hạt. Hạt được làm khô ở 90°C trong chân không (30 mbar (100Pa)) đến hàm lượng nước thấp hơn 0,1% trọng lượng.

Độ nhớt tương đối của sản phẩm là 1,58, nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh bằng 177°C.

3.4. Sản xuất hợp chất đúc polyamit của ví dụ 5, bảng 4:

Hạt đã được làm khô của copolyamit a) PA 6I/6T/MACMI/MACMT/PACMI/PACMT/12 (76,65% trọng lượng, kể cả chất phụ gia có mặt trong đó, như được thể hiện trong phần 3.3) được trộn với chất chống oxy hóa 1 và 2 (0,25% trọng lượng và 0,1% trọng lượng) và với laurinlactam (3% trọng lượng) để tạo ra hỗn hợp khô. Hỗn hợp này (40kg) được đồng hóa trong khoảng 20 phút bằng máy trộn đảo.

Hợp chất đúc polyamit được sản xuất trên máy ép đùn trục vít kép của hãng Werner & Pfleiderer loại ZSK 25. Hỗn hợp khô (80% trọng lượng) được cho vào dòng liệu nhờ cân đo. Sợi thủy tinh (20% trọng lượng) – thành phần b) – được chuyển vào khối nóng chảy nhờ các đơn vị nạp liệu cạnh 6 phía trước đầu phun.

Nhiệt độ của đơn vị thứ nhất được điều chỉnh đến 70°C, nhiệt độ của các đơn vị còn lại nằm trong khoảng từ 290 đến 310°C. Tốc độ quay bằng 200rpm và công suất là 15kg/giờ được sử dụng và bước loại khí trong dòng nitơ xảy ra ở vùng thứ ba phía trước đầu phun. Hợp chất đúc polyamit được lấy ra dưới dạng sợi được làm nguội trong chậu nước ở 80°C, tạo hạt và hạt thu được được làm khô ở 90°C trong chân không ở 30 mbar (1kPa) đến hàm lượng nước thấp hơn 0,1% trọng lượng.

Trong quá trình sản xuất hợp chất đúc polyamit của ví dụ 7, bảng 4, quy trình này diễn ra theo cách tương ứng, tuy nhiên còn polyamit 12 với lượng 3,85% trọng lượng được thêm vào hỗn hợp khô ở mức của tỷ lệ của copolyamit a).

3.5. Kết quả:

Các bảng từ 4 đến 6 thể hiện các ví dụ theo sáng chế và các bảng từ 7 đến 11 thể hiện các ví dụ so sánh. Đối với thành phần từ b) đến c), số liệu về lượng tương ứng theo phần trăm trọng lượng được thể hiện trong các bảng này, chất phụ gia d) được xử lý như trong đoạn dưới đây.

Hợp chất đúc polyamit được bổ sung copolyamit a) theo sáng chế (bảng từ 4 đến 6) hoặc bằng các hỗn hợp khác nhau của polyamit 1, 2 và 3 (bảng từ 8 đến 11) sao cho tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit được tạo ra là 100% trọng lượng. Bảng 4 thể hiện tỷ lệ của monome của polyamit 1 và polyamit 2 trong copolyamit và bảng 5 và 6 tương ứng thể hiện tỷ lệ của monome của polyamit 1 và polyamit 3 trong copolyamit. Tỷ lệ này được thể hiện để cho phép so sánh dễ dàng hơn với các ví dụ so sánh liên quan một phần đến các hỗn hợp của polyamit 1 và 2 hoặc 1 và 3. Tuy nhiên, copolyamit, như nêu trên, thu được bằng cách chuyển hóa monome theo các lượng nêu trong bảng.

Copolyamit của các ví dụ từ 1 đến 22 của các bảng từ 4 đến 6 chứa axit phosphinic với lượng 0,03% trọng lượng (CAS No. 6303-21-5, nhà sản xuất Honeywell Specialty Chemicals, Germany) làm chất xúc tác trùng ngưng, chất chống tạo bọt RD 10% trọng lượng ở dạng nhũ tương với lượng 0,03% trọng lượng (số đăng ký CAS 9004-62-0, nhà sản xuất Dow Corning S:A., Belgium) làm chất khử bọt và Irganox 1098 với lượng 0,01% trọng lượng làm chất chống oxy hóa, số liệu khối lượng liên quan đến copolyamit.

Trong quá trình trộn copolyamit để tạo ra hợp chất đúc polyamit của các ví dụ từ 1 đến 22, ngoài thành phần được nêu trong các bảng từ 4 đến 6, ngoài ra Irganox 1098 và Irgafos 168 được thêm vào làm chất chống oxy hóa và với lượng 0,25% trọng lượng và với lượng 0,1% trọng lượng, so với hợp chất đúc polyamit.

Hợp chất đúc polyamit của các ví dụ so sánh từ 29 đến 54 còn chứa, ngoài thành phần nêu trong các bảng từ 8 đến 11, Irganox 1098 với lượng 0,25% trọng lượng làm chất chống oxy hóa 1, và, Irgafos 168 với lượng 0,1% trọng lượng làm chất chống oxy hóa 2, so với hợp chất đúc polyamit.

Bảng 4: Ví dụ về copolyamit được tạo ra từ monome của polyamit 1 và 2.

Hợp chất		Đơn vị	Ví dụ								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
-	Tỷ lệ của monome được tạo ra từ polyamit 1 và polyamit 2 trong copolyamit	-	75:25	0:30	5:35	0:40	0:40	5:35	0:40	5:35	0:40
a)	1,6-hexandiamin	% mol	9,75	1,7	3,65	5,6	5,6	3,65	5,6	3,65	5,6
	Bis(4-amino-3-methyl-xyclohexyl)-metan	% mol	30,28	8,73	7,185	5,64	5,64	7,185	5,64	7,185	5,64
	Bis(4-amino-xyclohexyl)-metan	% mol	0,62	0,75	0,875	1,0	1,0	0,875	1,0	0,875	1,0
	Axit isophtalic	% mol	20,325	0,59	0,855	1,12	1,12	0,855	1,12	0,855	1,12
	Axit terephtalic	% mol	20,325	0,59	0,855	1,12	1,12	0,855	1,12	0,855	1,12
	Laurinlactam	% mol	18,7	7,64	6,58	5,52	5,52	6,58	5,52	6,58	5,52
b)	Sợi thủy tinh 1	% trọng lượng	20	20	20	20	20	20	20	-	-
b)	Sợi thủy tinh 2	% trọng lượng	-	-	-	-	-	-	-	20	20
c)	Polyamit 12	% trọng lượng	-	-	-	-	-	3,85	3,85	3,85	3,85
c)	Laurinlactam	% trọng lượng	-	-	-	-	3	3	3	3	3
	Các giá trị đo được										
	Độ đục	%	59	49	40	39	34	33	27	33	36
	Độ truyền ánh sáng	%	76	81	83	83	85	86	86	79	84
	Độ đàn hồi khi kéo	MPa	6,480	6,730	6,830	6,830	6,790	7,010	6,700	6,900	6,800
	Độ bền chống xé rách	MPa	126	131	127	133	133	132	132	142	42
	Độ kéo dài đến gãy	%	2,8	2,8	2,5	2,6	2,7	2,5	2,6	2,7	2,9
	Độ bền chống va đập Charpy ở 23°C	kJ/m ²	29	29	28	29	38	34	36	37	38
	Độ bền chống va đập Charpy khi khía chữ V ở 23°C	kJ/m ²	7,4	8,2	7,8	8,0	8,2	9,1	8,7	9,2	9,0

Bảng 5: Ví dụ với copolyamit được tạo ra từ monome của polyamit 1 và 3.

Hợp chất		Đơn vị	Ví dụ							
			10	11	12	13	14	15	16	17
	Tỷ lệ của monome được tạo ra từ polyamit 1 và polyamit 3 trong copolyamit	-	75:25	70:30	75:25	70:30	65:35	60:40	60:40	55:45
a)	1,6-hexandiamin	% mol	12,5	15,0	12,5	15,0	17,5	20,0	20,0	22,5
	Bis(4-amino-3-metyl-xyclohexyl)-metan	% mol	28,5	26,6	28,5	26,6	24,7	22,8	22,8	20,9
	Axit isophtalic	% mol	22,59	23,305	22,59	23,305	24,0225	24,74	24,74	25,4575
	Axit terephtalic	% mol	18,49	18,295	18,49	18,295	18,1775	18,06	18,06	17,9425
	Laurinlactam	% mol	18,0	16,8	18,0	16,8	15,6	14,4	14,4	13,2
b)	Sợi thủy tinh 1	% trọng lượng	20	20	-	-	-	-	-	-
b)	Sợi thủy tinh 2	% trọng lượng	-	-	20	20	20	20	-	-
b)	Sợi thủy tinh 3	% trọng lượng	-	-	-	-	-	-	20	20
	Giá trị đo được									
	Độ đục	%	35	30	40	39	41	42	47	48
	Độ truyền ánh sáng	%	85	86	85	82	82	83	82	81
	Độ đàn hồi khi kéo	MPa	6,110	6,330	6,410	6,900	7,130	7,110	6,570	6,670
	Độ bền chống xé rách	MPa	123	123	139	140	144	140	134	145
	Độ kéo dài đến gãy	%	2,9	2,7	3,4	2,8	2,9	2,6	3,0	3,1
	Độ bền chống va đập Charpy ở 23°C	kJ/m ²	30	30	37	39	38	35	38	36
	Độ bền chống va đập Charpy khi được khía chữ V ở 23°C	kJ/m ²	7,5	7,4	8,6	9,7	9,3	9,8	7,2	7,4

Bảng 6: Ví dụ với copolyamit được tạo ra từ monome của polyamit 1 và 3.

Hợp chất		Đơn vị	Ví dụ				
			8	9	0	1	2
	Tỷ lệ của monome được tạo ra từ polyamit 1 và polyamit 3 trong copolyamit	-	70:30	75:25	70:30	75:25	70:30
a)	1,6-hexandiamin	% mol	15,0	12,5	15,0	12,5	15,0
	Bis(4-amino-3-metyl-xyclohexyl)-metan	% mol	26,6	28,5	26,6	28,5	26,6
	Axit isophtalic	% mol	23,305	22,59	23,305	22,59	23,305
	Axit terephtalic	% mol	18,295	18,49	18,295	18,49	18,295
	Laurinlactam	% mol	16,8	18,0	16,8	18,0	16,8
b)	Sợi thủy tinh 1	% trọng lượng	20	20	20	-	-
b)	Sợi thủy tinh 2	% trọng lượng	-	-	-	20	20
c)	Polyamit 12	% trọng lượng	-	3,85	3,85	3,85	3,85
c)	Laurinlactam	% trọng lượng	3	3	3	3	3
	Giá trị đo được						
	Độ đục	%	28	33	27	37	39
	Độ truyền ánh sáng	%	86	87	86	84	83
-	Độ đàn hồi khi kéo	MPa	6,800	6,830	6,870	6,870	7,030
-	Độ bền chống xé rách	MPa	130	136	131	142	144
-	Độ kéo dài đến gãy	%	2,6	2,7	2,5	2,8	2,8
-	Độ bền chống va đập Charpy ở 23°C	kJ/m ²	32	36	39	37	37
-	Độ bền chống va đập Charpy khi được khía chữ V ở 23°C	kJ/m ²	8,2	8,9	8,5	8,8	9,1

Bảng 7: Các ví dụ so sánh với polyamit 1, polyamit 2 hoặc polyamit 3 và sợi thủy tinh.

Thành phần	Đơn vị	Các ví dụ so sánh					
		23	24	25	26	27	28
Polyamit 1	% trọng lượng	80	-	-	80	-	-
Polyamit 2	% trọng lượng	-	80	-	-	80	-
Polyamit 3	% trọng lượng	-	-	80	-	-	80
Sợi thủy tinh 1	% trọng lượng	20	20	20	-	-	-
Sợi thủy tinh 2	% trọng lượng	-	-	-	20	20	20
Giá trị đo được							
Độ đục	%	91	81	97	94	84	98
Độ truyền ánh sáng	%	86	86	81	85	85	84

Bảng 8: Các ví dụ so sánh với hỗn hợp được tạo ra từ polyamit 1 và polyamit 2.

Thành phần	Đơn vị	Các ví dụ so sánh					
		29	30	31	32	33	34
Tỷ lệ trọng lượng polyamit 1: polyamit 2	-	70:30	65:35	60:40	60:40	55:45	50:50
Sợi thủy tinh 1	% trọng lượng	20	20	20	-	-	-
Sợi thủy tinh 2	% trọng lượng	-	-	-	20	20	20
Giá trị đo được							
Độ đục	%	88	91	94	93	95	96
Độ truyền ánh sáng	%	47	45	41	41	40	39
Độ đàn hồi khi kéo	MPa	6,680	6,800	6,890	6,960	7,020	7,210
Độ bền chống xé rách	MPa	131	135	136	149	151	152
Độ kéo dài đến gãy	%	2,7	2,6	2,7	3,1	3,1	3,1
Độ bền chống va đập Charpy ở 23°C	kJ/m ²	26	26	24	43	40	44
Độ bền chống va đập Charpy khi được khía chữ V ở 23°C	kJ/m ²	7,6	7,9	8,2	8,5	8,5	9,6

Bảng 9: Các ví dụ so sánh với hỗn hợp được tạo ra từ polyamit 1, polyamit 2, polyamit 12 và laurinlactam.

Thành phần	Đơn vị	Các ví dụ so sánh					
		35	36	37	38	39	40
Tỷ lệ trọng lượng polyamit 1:polyamit 2	-	70:30	65:35	60:40	60:40	55:45	50:40
Sợi thủy tinh 1	% trọng lượng	20	20	20			
Sợi thủy tinh 2	% trọng lượng	-	-	-	20	20	20
Polyamit 12	% trọng lượng	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85
Laurinlactam	% trọng lượng	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Giá trị đo được							
Độ đục	%	99	100	100	100	100	100
Độ truyền ánh sáng	%	42	40	39	37	36	34

Bảng 10: Các ví dụ so sánh với hỗn hợp được tạo ra từ polyamit 1 và polyamit 3.

Thành phần	Đơn vị	Các ví dụ so sánh						
		41	42	43	44	45	46	47
Tỷ lệ trọng lượng polyamit 1:polyamit 3	-	75:25	70:30	65:35	70:30	65:35	60:40	55:45
Sợi thủy tinh 1	% trọng lượng	20	20	20	-	-	-	-
Sợi thủy tinh 2	% trọng lượng	-	-	-	20	20	20	20
Giá trị đo được								
Độ đục	%	99	100	100	100	100	100	100
Độ truyền ánh sáng	%	36	32	30	33	29	27	26
Độ đàn hồi khi kéo	MPa	6,660	6,890	6,950	6,870	7,010	7,160	7,260
Độ bền chống xé rách	MPa	127	131	133	143	147	152	153
Độ kéo dài đến gãy	%	2,5	2,5	2,5	2,9	2,9	2,9	2,9
Độ bền chống va đập Charpy ở 23°C	kJ/m ²	37	27	27	33	32	36	34
Độ bền chống va đập Charpy khi được khía chữ V ở 23°C	kJ/m ²	9,0	8,4	8,8	8,7	8,5	8,7	9,3

Bảng 11: Các ví dụ so sánh với hỗn hợp được tạo ra từ polyamit 1, polyamit 3, polyamit 12 và laurinlactam.

Thành phần	Đơn vị	Các ví dụ so sánh						
		48	49	50	51	52	53	54
Tỷ lệ trọng lượng polyamit 1:polyamit 3	-	75:25	70:30	65:35	70:30	65:35	60:40	55:45
Sợi thủy tinh 1	% trọng lượng	20	20	20	-	-	-	-
Sợi thủy tinh 2	% trọng lượng	-	-	-	20	20	20	20
Polyamit 12	% trọng lượng	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85	3,85
Laurinlactam	% trọng lượng	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Giá trị đo được								
Độ đục	%	100	100	100	100	100	100	100
Độ truyền ánh sáng	%	34	33	32	32	29	29	29

Bảng 12 chứng minh rằng các tỷ lệ monome thể hiện trong các bảng từ 4 đến 6 đối với copolyamit a) thực chất tương ứng với các tỷ lệ hỗn hợp nằm trong khoảng từ polyamit 1 và 2 hoặc 1 và 3.

Bảng 12: Tính tỷ lệ monome trong copolyamit được tạo ra từ tỷ lệ hỗn hợp.

Thành phần	Các đơn vị lặp [% mol]						
	6I	6T	MACMI	MACMT	PACMI	PACMT	12 ^a
Polyamit 1	-	-	38	38	-	-	24
Polyamit 2	39	39	7,1	7,1	2,5	2,5	2,8
Polyamit 3	66,7	33,3	-	-	-	-	-

Tỷ lệ hỗn hợp polyamit 1:2 =	Các đơn vị [% mol]						
	6I	6T	MACMI	MACMT	PACMI	PACMT	12 ^a
60:40 phần trọng lượng							
60 phần trọng lượng của polyamit 1	-	-	22,8	22,8	-	-	14,4
40 phần trọng lượng của polyamit 2	15,6	15,6	2,84	2,84	1,0	1,0	1,12
Copolyamit	15,6	15,6	25,64	25,64	1,0	1,0	15,52

Tỷ lệ monome	Monome [% mol]					
	6	MACM	PACM	I	T	12 ^a
Copolyamit	15,6	25,64	1,0	21,12	21,12	15,52

Tỷ lệ hỗn hợp polyamit 1:3 = 70:30 phần trọng lượng	Các đơn vị lặp [% mol]						
	6I	6T	MACMI	MACMT	PACMI	PACMT	12 ^a
70 phần trọng lượng của polyamit 1	-	-	26,6	26,6	-	-	16,8
30 phần trọng lượng của polyamit 3	20,01	9,99	-	-	-	-	-
Copolyamit	20,01	9,99	26,6	26,6	-	-	16,8

Tỷ lệ monome	Monome [% mol]					
	6	MACM	PACM	I	T	12 ^a
Copolyamit	15,0	26,6	-	23,305	18,295	16,8

a) 12 = laurilactam.

Trong phần đầu tiên, bảng 12 thể hiện chế phẩm polyamit 1, 2 và 3 được sử dụng trong ví dụ so sánh theo % mol mỗi đơn vị lặp. Do đó, các đơn vị lặp 6I, 6T, MACMI, MACMT, PACMI, PACMT và 12 được kết hợp với nhau trong sự sắp xếp thống kê.

Trong phần thứ hai của bảng 12, tỷ lệ của các đơn vị lặp theo % mol trong copolyamit tương ứng được tính từ tỷ lệ hỗn hợp 60:40 của polyamit 1:polyamit 2.

Phần thứ ba bảng 12 cho biết chế phẩm tạo ra từ tỷ lệ của các đơn vị lặp theo % mol mỗi monome (1,6-hexandiamin (6), bis(4-amino-3-methylcyclohexyl)metan (MACM), bis(4-aminocyclohexyl)metan (PACM), axit isophtalic (I), axit terephthalic (T) và laurilactam (12)) của copolyamit tương ứng.

Phần thứ tư và phần thứ năm của bảng 12 thể hiện các số liệu tương ứng đối với tỷ lệ hỗn hợp 70:30 của polyamit 1:polyamit 3.

4. Thảo luận kết quả:

Từ các bảng 4 đến 6, có thể suy ra rằng tất cả các hợp chất đúc polyamit theo các ví dụ từ 1 đến 22 theo sáng chế có độ đục nhỏ hơn 70% và độ truyền ánh sáng lớn hơn 75%. Bảng 7 cho thấy rằng hợp chất đúc polyamit, chứa các polyamit từ 1 đến 3, sự thật là cũng có độ truyền ánh sáng tốt nhưng độ đục rất cao và đều trên 80%. Các bảng

từ 8 đến 11 cho thấy hợp chất đúc polyamit chứa hỗn hợp của hợp chất đúc polyamit từ 1 đến 3. Đối với các hợp chất đúc polyamit theo các ví dụ so sánh từ 29 đến 54 này, đều có giá trị độ truyền ánh sáng thấp và giá trị độ đục cao.

Ví dụ, ví dụ 2 theo sáng chế có thể được so sánh trực tiếp với ví dụ so sánh 29. Copolyamit theo ví dụ 2 có cùng monome với cùng lượng dưới dạng hỗn hợp của polyamit 1 và 2 theo ví dụ so sánh 29. Hàm lượng của chất độn thủy tinh và loại chất độn thủy tinh cũng giống như cả hai hợp chất đúc polyamit. Tuy nhiên, giá trị đối với độ truyền ánh sáng (E2: 81% so với CE29: 47%) và độ đục (E2: 49% và E29: 88%) khác biệt rất lớn. Tương tự, các sự khác biệt rõ rệt tạo ra từ việc so sánh ví dụ 3 (độ truyền ánh sáng: 83%, độ đục: 40%) với ví dụ so sánh 30 (độ truyền ánh sáng: 45%, độ đục: 91%) hoặc ví dụ 4 (độ truyền ánh sáng: 83%, độ đục: 39%) với ví dụ so sánh 31 (độ truyền ánh sáng: 41%, độ đục: 94%).

Ngạc nhiên là, bằng cách sử dụng copolyamit vô định hình duy nhất, hợp chất đúc polyamit được gia cố bằng chất độn thủy tinh có thể thu được, các hợp chất còn có, độ truyền ánh sáng cao ngoài độ đục thấp.

Ngoài ra, có thể suy ra, ví dụ từ bảng 4, rằng việc bổ sung các lượng nhỏ của laurinlactam và/hoặc polyamit 12 vào hợp chất đúc polyamit còn có ảnh hưởng tích cực lên các tính chất quang học của hợp chất đúc polyamit. Điều này có thể được suy ra, ví dụ, từ việc so sánh ví dụ 4 (hoặc chứa polyamit 12 hoặc không chứa laurinlactam, độ truyền ánh sáng: 83%, độ đục: 40%), ví dụ 5 (chứa laurinlactam, độ truyền ánh sáng: 83%, độ đục: 39%) và ví dụ 6 (chứa polyamit 12 và laurinlactam, độ truyền ánh sáng: 85%, độ đục: 34%).

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hợp chất đúc polyamit chứa các thành phần dưới đây:

a) copolyamit vô định hình duy nhất với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 95% trọng lượng, được cấu tạo từ các monome dưới đây,

a1) ít nhất một diamin được chọn từ nhóm bao gồm bis(4-amino-3-methylxyclohexyl)metan, bis(4-aminoxyclohexyl)metan, bis(4-amino-3-ethylxyclohexyl)metan, bis(4-amino-3,5-dimethylxyclohexyl)metan, 2,2-bis(p-aminoxyclohexyl)propan, 1,3-bis(aminometyl)xyclohexan, 1,4-bis(aminometyl)xyclohexan, 1,3-diaminoxyclohexan, 1,4-diaminoxyclohexan, bis(4-amino-2,3-dimethylxyclohexyl)metan, isophoron diamin, 1,6-diamino-2,2,4-trimethylhexan, 1,6-diamino-2,4,4-trimethylhexan, 2,5-bis(aminometyl)norbornan, 2,6-bis(aminometyl)norbornan, 2,5- diaminonorbornan, 2,6-diaminonorbornan và hỗn hợp của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 47,9% mol,

a2) 1,6-hexandiamin với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 40% mol,

a3) axit isophtalic với lượng nằm trong khoảng từ 9 đến 48% mol,

a4) axit terephtalic với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 24% mol,

a5) laurinlactam với lượng nằm trong khoảng từ 4 đến 35% mol,

a6) các monome khác nữa với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 30% mol của a1) đến a5),

hàm lượng mol của axit isophtalic a3) ít nhất bằng hàm lượng của axit terephtalic a4), và

tổng lượng của các monome từ a1) đến a6) chiếm 100% mol, và

tổng lượng của tất cả các monome diamin thực chất là tương ứng với tổng tất cả các lượng monome axit dicarboxylic,

b) ít nhất một chất độn thủy tinh với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 50% trọng lượng,

c) ít nhất một lactam dạng monome và/hoặc polyamit 12 với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 15% trọng lượng,

d) chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 19% trọng lượng, tổng hàm lượng các thành phần từ a) đến d) chiếm 100% trọng lượng.

2. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 1, khác biệt ở chỗ:

độ đục của hợp chất đúc polyamit, được đo theo tiêu chuẩn ASTM D1003 trên sản phẩm đúc được tạo ra từ hợp chất đúc polyamit (tấm có chiều dày 2mm, chiều rộng và chiều dài: 60 x 60mm), thấp hơn ít nhất 15%, tốt hơn là ít nhất 20% và đặc biệt tốt hơn là 30%, so với độ đục của hợp chất đúc polyamit khác mà, về dạng và lượng của các thành phần từ a) đến d) và các thành phần tùy ý khác, không có sự khác biệt so với hợp chất đúc polyamit thứ nhất, nhưng khác biệt ở chỗ các monome từ a1) đến a6) không tạo ra một cách chính xác copolyamit duy nhất mà là một hỗn hợp của một hoặc nhiều polyamit và/hoặc của một hoặc nhiều copolyamit được cấu tạo từ các monome này có mặt.

3. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ:

các monome a6) khác, tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm meta-xylylendiamin, para-xylylendiamin, diamin béo, mạch thẳng hoặc mạch nhánh có từ 6 đến 22 nguyên tử cacbon, axit dicarboxylic béo, mạch thẳng hoặc mạch nhánh có từ 4 đến 22 nguyên tử cacbon, axit dicarboxylic vòng béo có từ 6 đến 22 nguyên tử cacbon, axit naphtalendicarboxylic, axit béo dime có 36, 44, 54 nguyên tử cacbon, lactam có từ 4 đến 11 nguyên tử cacbon hoặc lactam có từ 13 đến 15 nguyên tử cacbon, axit ω -amino có từ 4 đến 15 nguyên tử cacbon và hỗn hợp của chúng.

4. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ:

độ truyền qua, được đo theo tiêu chuẩn ASTM D1003 trên sản phẩm đúc được tạo ra từ hợp chất đúc polyamit (tấm có chiều dày 2mm, chiều rộng và chiều dài: 60 x 60mm), ít nhất bằng 75%, tốt hơn là ít nhất bằng 80% và đặc biệt tốt hơn là ít nhất bằng 85%, và /hoặc

độ đục, được đo theo tiêu chuẩn ASTM D1003 trên sản phẩm đúc được tạo ra từ hợp chất đúc polyamit (tấm có chiều dày 2mm, chiều rộng và chiều dài: 60 x 60mm), nhiều nhất bằng 70%, tốt hơn là nhiều nhất bằng 50%, đặc biệt tốt hơn là nhiều nhất bằng 40% và còn biệt tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 30%.

5. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ:

copolyamit a) được cấu tạo từ các monome dưới đây:

a1) ít nhất một diamin được chọn từ nhóm bao gồm bis(4-amino-3-methylxyclohexyl)metan, bis(4-aminoxyclohexyl)metan, bis(4-amino-3-ethylxyclohexyl)metan, bis(4-amino-3,5-dimethylxyclohexyl)metan, 2,2-bis(p-aminoxyclohexyl)propan và hỗn hợp của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 44,5% mol,

a2) 1,6-hexandiamin với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30% mol,

a3) axit isophtalic với lượng nằm trong khoảng từ 16 đến 45% mol,

a4) axit terephtalic với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 22,5% mol,

a5) laurinlactam với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 20% mol,

a6) các monome khác nhau khác với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 15% mol của a1) đến a5),

hàm lượng mol của axit isophtalic a3) ít nhất bằng hàm lượng của axit terephtalic a4), và

tổng lượng của các monome từ a1) đến a6) chiếm 100% mol, và

tổng lượng của tất cả các monome diamin thực chất là tương ứng với tổng tất cả các lượng monome axit dicarboxylic.

6. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ:

copolyamit a) được cấu tạo từ các monome dưới đây:

a1) ít nhất một diamin được chọn từ nhóm bao gồm bis(4-amino-3-methylxyclohexyl)metan, bis(4-aminoxyclohexyl)metan, bis(4-amino-3,5-dimethylxyclohexyl)metan và hỗn hợp của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 18,5 đến 39% mol,

a2) 1,6-hexandiamin với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 22% mol,

a3) axit isophtalic với lượng nằm trong khoảng từ 20,25 đến 44% mol,

a4) axit terephtalic với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 22% mol,

a5) laurinlactam với lượng nằm trong khoảng từ 12 đến 19% mol,

được ưu tiên đặc biệt là copolyamit được cấu tạo từ các monome dưới đây:

a1) bis(4-amino-3-methylxyclohexyl)metan với lượng nằm trong khoảng từ 22 đến 31% mol và bis(4-aminoxyclohexyl)metan với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2,0% mol,

a2) 1,6-hexandiamin với lượng nằm trong khoảng từ 9 đến 20% mol,

- a3) axit isophtalic với lượng nằm trong khoảng từ 20,25 đến 21,75% mol,
- a4) axit terephthalic với lượng nằm trong khoảng từ 20,25 đến 21,75% mol,
- a5) laurinlactam với lượng nằm trong khoảng từ 13 đến 19% mol,

được ưu tiên đặc biệt nhất là copolyamit được cấu tạo từ các monome dưới đây:

a1) bis(4-amino-3-methylxyclohexyl)metan với lượng nằm trong khoảng từ 24 đến 29% mol và bis(4-aminoxyclohexyl)metan với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,5% mol,

- a2) 1,6-hexandiamin với lượng nằm trong khoảng từ 11 đến 17% mol,
- a3) axit isophtalic với lượng nằm trong khoảng từ 20,5 đến 21,5% mol,
- a4) axit terephthalic với lượng nằm trong khoảng từ 20,5 đến 21,5% mol,
- a5) laurinlactam với lượng nằm trong khoảng từ 14 đến 18% mol,

hàm lượng mol của axit isophtalic a3) ít nhất bằng hàm lượng của axit terephthalic a4), và

tổng lượng của các monome từ a1) đến a5) chiếm 100% mol, và

tổng lượng của tất cả các monome diamine thực chất là tương ứng với tổng tất cả các lượng monome axit dicarboxylic.

7. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, khác biệt ở chỗ:

copolyamit được cấu tạo từ các monome dưới đây:

a1) bis(4-amino-3-methylxyclohexyl)metan với lượng nằm trong khoảng từ 22 đến 30% mol,

- a2) 1,6-hexandiamin với lượng nằm trong khoảng từ 11 đến 22% mol,
- a3) axit isophtalic với lượng nằm trong khoảng từ 22 đến 26% mol,
- a4) axit terephthalic với lượng nằm trong khoảng từ 18 đến 19% mol,
- a5) laurinlactam với lượng nằm trong khoảng từ 13 đến 19% mol,

tốt hơn là copolyamit được cấu tạo từ các monome dưới đây:

a1) bis(4-amino-3-methylxyclohexyl)metan với lượng nằm trong khoảng từ 22 đến 29% mol,

- a2) 1,6-hexandiamin với lượng nằm trong khoảng từ 12 đến 20% mol,
- a3) axit isophtalic với lượng nằm trong khoảng từ 22 đến 25% mol,
- a4) axit terephthalic với lượng nằm trong khoảng từ 18 đến 19% mol,

a5) laurinelactam với lượng nằm trong khoảng từ 14 đến 18% mol, tổng lượng của các monome từ a1) đến a5) chiếm 100% mol, và tổng lượng của tất cả các monome diamine thực chất là tương ứng với tổng tất cả các lượng monome axit dicarboxylic.

8. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ: hợp chất đúc polyamit bao gồm các thành phần từ a) đến d).

9. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ: ít nhất một lactam dạng monome theo thành phần c) là caprolactam hoặc laurinelactam, và /hoặc

hợp chất đúc polyamit chứa laurinelactam ở dạng monome với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% trọng lượng, tốt hơn là từ 0,5 đến 6% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là từ 1,5 đến 4% trọng lượng làm thành phần c), so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit, và /hoặc trong đó

hợp chất đúc polyamit chứa polyamit 12 với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% trọng lượng, tốt hơn là từ 1,5 đến 6% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là từ 2 đến 4,5% trọng lượng, làm thành phần c) so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit.

10. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ:

hợp chất đúc polyamit chứa ít nhất một chất phụ gia, cụ thể là được chọn từ nhóm bao gồm chất làm ổn định vô cơ và hữu cơ, cụ thể là chất chống oxy hóa, chất chống ozon hóa, chất bảo vệ ánh sáng, chất làm ổn định UV, chất hấp thụ UV hoặc chất ức chế UV, chất làm trơn, thuốc màu, chất đánh dấu, chất nhuộm màu, cacbon đen, grafit, chất làm đổi màu, chất chống tĩnh điện, chất trợ tháo khuôn, chất xúc tác trùng ngưng, chất điều hòa mạch, chất khử bọt, chất chống dính, chất làm sáng quang học, chất ức chế cháy chứa halogen, chất ức chế cháy không chứa halogen, silicat phân lớp tự nhiên, silicat phân lớp tổng hợp, chất nhuộm màu kim loại, vảy kim loại, hạt được bao bằng kim loại, chất độn, chất độn kích thước nano với kích thước hạt lớn nhất bằng 100nm và hỗn hợp của chúng.

12. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ:

ít nhất một chất độn thủy tinh b) được chọn từ nhóm bao gồm sợi, sợi nghiền, hạt, vảy nhỏ, bi, bi rỗng và hỗn hợp của chúng, tốt hơn là bao gồm sợi thủy tinh, hạt, vảy nhỏ và hỗn hợp của chúng.

13. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ:

loại thủy tinh của chất độn thủy tinh b) được chọn từ nhóm bao gồm thủy tinh A, thủy tinh C, thủy tinh D, thủy tinh E, thủy tinh ECR, thủy tinh M, thủy tinh R, thủy tinh S, thủy tinh T và hỗn hợp của chúng.

13. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ:

sợi của chất độn thủy tinh b) được chọn từ nhóm bao gồm sợi cắt, sợi liên tục và hỗn hợp của chúng,

sợi này có mặt cắt ngang hình tròn, ovan, elip, vuông hoặc chữ nhật.

14. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ:

-tỷ lệ của thành phần a) trong hợp chất đúc polyamit nằm trong khoảng từ 55 đến 89,8% trọng lượng, tốt hơn là từ 65 đến 82,5% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là từ 70 đến 78% trọng lượng, so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit, và /hoặc

-tỷ lệ của thành phần b) trong hợp chất đúc polyamit nằm trong khoảng từ 10 đến 40% trọng lượng, tốt hơn là 15 đến 30% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là 18 đến 25% trọng lượng, so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit, và /hoặc

-tỷ lệ của thành phần c) trong hợp chất đúc polyamit nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% trọng lượng, tốt hơn là từ 2 đến 9% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là từ 3 đến 7% trọng lượng, so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit, và /hoặc

-tỷ lệ của thành phần d) trong hợp chất đúc polyamit nằm trong khoảng từ 0,1

đến 15% trọng lượng, tốt hơn là từ 0,5 đến 6% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là từ 1 đến 4% trọng lượng, so với tổng trọng lượng của hợp chất đúc polyamit.

15. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, hợp chất đúc polyamit:

- có độ bền chống xé rách, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 527, ít nhất bằng 80MPa, tốt hơn là ít nhất bằng 100MPa và đặc biệt tốt hơn là ít nhất bằng 120MPa, và /hoặc

- có độ kéo dài đến gãy, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 527, ít nhất bằng 1,5%, tốt hơn là ít nhất bằng 2,0% và đặc biệt tốt hơn là ít nhất bằng 2,5%, và /hoặc

- có độ đàn hồi khi kéo, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 527, ít nhất bằng 4000MPa, tốt hơn là ít nhất bằng 5000MPa và đặc biệt tốt hơn là ít nhất bằng 6000MPa, và /hoặc

- có độ bền va chạm Charpy ở 23°C, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 179/2eU, ít nhất bằng 20kJ/m², tốt hơn là ít nhất bằng 25kJ/m² và đặc biệt tốt hơn là ít nhất bằng 28kJ/m², và /hoặc

- có độ bền va chạm Charpy khi khắc dấu V ở 23°C, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 179/2eA, ít nhất bằng 6,0kJ/m², tốt hơn là ít nhất bằng 6,5kJ/m² và đặc biệt tốt hơn là ít nhất bằng 7,2kJ/m².

16. Sản phẩm đúc có thể tạo ra được từ hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15.

17. Sản phẩm đúc theo điểm 16, khác biệt ở chỗ:

sản phẩm đúc này được chọn từ nhóm bao gồm các linh kiện của điện thoại di động, máy tính bảng, thiết bị điện tử, các bộ phận trang trí trong xe cộ và hộ gia đình, mặt nạ, mặt nhìn thấy, các thành phần chiếu hậu, màn hình, thùng chứa, chìa khóa xe, đồ giải trí và ngoài trời.