



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

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



1-0048354

(51)<sup>2018.01</sup> C08L 77/06; B29K 77/00; C08G 69/26; (13) B  
C08G 69/36; C08K 3/014; C08K 5/00;  
C08L 77/02; B29C 45/00; C08K 3/013

---

(21) 1-2018-03845

(22) 30/08/2018

(30) 17 188 853.0 31/08/2017 EP

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/03/2019 372A

(73) EMS-PATENT AG (CH)

Via Innovativa 1, 7013 Domat/Ems, Switzerland

(72) Thomas WIEDEMANN (DE); Botho Hoffmann (DE); Sepp BASS (CH).

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

---

(54) HỢP CHẤT ĐỨC POLYAMIT VÀ CHI TIẾT ĐỨC TỪ ĐÓ

(21) 1-2018-03845

(57) Sáng chế đề cập đến hợp chất đúc poliamit có khả năng chịu va đập cao và có độ bóng cao. Hợp chất đúc poliamit này bao gồm các thành phần: (A) từ 84,5 đến 97,0% trọng lượng của ít nhất một copoliamit vô định hình hoặc vi tinh thể được chọn từ nhóm bao gồm PA 6I/6T/MACMI/MACMT/PACMI/PACMT/Y, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/Y và các hỗn hợp của chúng; (B) từ 3,0 đến 9,5% trọng lượng của ít nhất chất biến tính kháng va đập được điều chỉnh chức năng; và (C) 0 đến 6% trọng lượng của ít nhất một phụ gia; trong đó tỷ lệ trọng lượng của các thành phần từ (A) đến (C) cộng tới 100% trọng lượng. Sáng chế còn đề cập đến chi tiết đúc chứa hợp chất đúc poliamit này.

### Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hợp chất đúc poliamit có độ bóng cao và có khả năng chống va đập cao và chi tiết đúc bao gồm hợp chất đúc poliamit này.

### Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chất biến tính kháng va đập có thể được thêm vào để tăng khả năng chống va đập của hợp chất đúc poliamit. Hợp chất này có sẵn trên thị trường và hợp chất đúc polyamit biến tính chịu va đập đã được mô tả.

EP 0156523 A2 đề cập đến nhựa poliamit chịu va đập cao bao gồm poliamit vô định hình và các hạt phân tán của chất biến tính kháng va đập bao gồm các nhóm anhydrit axit succinic ghép. Chất biến tính kháng va đập có kích thước hạt nhỏ hơn 360nm và có mặt trong nhựa với lượng ít nhất là 15% trọng lượng.

EP 2 107 083 A2 mô tả hợp chất đúc poliamit bao gồm a) 95 đến 51% trọng lượng copoliamit vô định hình có công thức PA MACMI/MACMT/12 có tỷ lệ MACMI trong copoliamit nằm trong khoảng từ 5 đến 95% trọng lượng, MACMT có tỷ lệ nằm trong khoảng từ 0 đến 90% trọng lượng, và tỷ lệ LC12 nằm trong khoảng từ 5 đến 60% trọng lượng, trong đó tổng của ba tỷ lệ này trong copoliamit a) là 100% khối lượng; b) 5 đến 49% trọng lượng của poliamit vô định hình hoặc vi tinh thể hoặc bán tinh thể có công thức PA (MACMX) x/(PACMY) y/(M XDU) u/(LCZ) z, trong đó tỷ lệ x, y, u và z trong mỗi trong số bốn nhóm monome là từ 0 đến 100% khối lượng và tổng của bốn tỷ lệ trong poliamit b) là 100% khối lượng; axit đicacboxylic X, Y và U được chọn từ nhóm bao gồm DC4, DC6, DC9, DC10, DC11, DC12, DC13, DC14, DC15 đến DC36, và LCZ lactam, hoặc axit cacboxylic amino tương ứng

được chọn từ nhóm gồm LC4, LC6, LC11 và LC12; c) 1 đến 30% trọng lượng ít nhất một chất biến tính kháng va đập; và d) 0 đến 80% trọng lượng của ít nhất một phụ gia, trong đó tổng các thành phần a), b), c) và d) là 100% trọng lượng.

JP 19860203494 A đề cập đến poliamit vô định hình bao gồm poliamit vô định hình và copolyme etilen biến tính bởi axit cacboxylic không no.

Hợp chất đúc poliamit đã biết có giá trị kháng va đập cao, tuy nhiên, vẫn chưa thành công trong việc cung cấp hợp chất đúc poliamit vừa có độ bóng cao ngoài giá trị kháng va đập cao, cụ thể sau khi được xử lý bằng dung dịch xà phòng. Do hợp chất đúc poliamit thường được sử dụng trong các lĩnh vực như đồ chơi hoặc trong các sản phẩm thể thao, các sản phẩm giải trí, hoặc các sản phẩm dùng trong nước mà việc làm sạch hợp chất đúc poliamit là không thể tránh khỏi, việc thu được các đặc tính bóng tốt sau khi làm sạch là nhu cầu lớn cho hợp chất đúc poliamit.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế đề xuất hợp chất đúc poliamit có độ bóng cao sau khi xử lý bằng dung dịch xà phòng và cũng có khả năng chống va đập cao. Hợp chất đúc polyamit có giá trị độ cứng cao được thể hiện tốt hơn bởi mô đun đàn hồi.

Sáng chế đề xuất hợp chất đúc poliamit theo điểm yêu cầu bảo hộ

1. Hợp chất đúc poliamit này bao gồm các thành phần sau:

(A) 84,5 đến 97,0% trọng lượng của ít nhất một copoliamit vô định hình hoặc vi tinh thể được chọn từ nhóm bao gồm PA 6I/6T/MACMI/MACMT/PACMI/PACMT/Y, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/Y và các hỗn hợp của chúng, trong đó monome Y có 7 đến 14 nguyên tử cacbon và được chọn từ nhóm bao gồm lactam,  $\omega$ -amino axit và hỗn hợp của chúng;

(B) Từ 3,0 đến 9,5% trọng lượng của chất biến tính kháng va đập có chức hóa bao gồm monome

Ba) etilen;

Bb) propylen; và

Bc) 1-buten;

trong đó chức hóa diễn ra bằng cách copolyme hóa và/hoặc bằng cách ghép với hợp chất được lựa chọn từ nhóm bao gồm axit cacboxylic chưa bão hòa, các dẫn xuất axit cacboxylic chưa bão hòa, hợp chất glycidyl chưa bão hòa và các hỗn hợp của chúng;

(C) 0 đến 6% trọng lượng ít nhất một phụ gia;

trong đó tỷ lệ trọng lượng của các thành phần từ (A) đến (C) cộng lại là 100% trọng lượng.

Các phương án được ưu tiên của hợp chất đúc polyamit được quy định trong các điểm từ 2 đến 13 yêu cầu bảo hộ. Yêu cầu 14 và 15 liên quan đến vật đúc được tạo thành từ hợp chất đúc polyamit này.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Định nghĩa các thuật ngữ

Ký hiệu và viết tắt cho polyamit và monome của chúng

Theo sáng chế, thuật ngữ "poliamit" (viết tắt PA) được hiểu là thuật ngữ bao trùm; nó bao gồm homopoliamit và copoliamol. Các ký hiệu và chữ viết tắt được lựa chọn cho polyamit và monome của chúng tương ứng với các ký hiệu được quy định trong tiêu chuẩn ISO 16396-1 (2015, (D)). Chữ viết tắt được sử dụng được sử dụng như là từ đồng nghĩa với tên IUPAC của monome trong các phần sau; cụ thể chữ viết tắt cho monome xuất hiện trong: MACM cho bis (4-amino-3-methylxyclohexyl) metan (còn được gọi là 3, 3'-đimetyl-4, 4'-điaminodixyclohexylmetan), CAS # 6864-37-5); PACM cho bis (4-

aminocyclohexyl) metan (còn được gọi là 4, 4'-diaminodicyclohexylmetan, CAS # 1761-71-3); T cho axit terephthalic (CAS # 100-21-0); I cho axit isophthalic (CAS # 121-95-5), 12 cho axit dodecanoic (còn gọi là axit 1,10-decanedicarboxylic, CAS # 693-23-2), 6 cho 1,6-hexandiamin (CAS # 124-09-4), 12 cho lauric lactam (CAS # 947-04-6) và 12 cho axit  $\omega$ -aminododecanoic (CAS # 693-57-2).

Polyamit vô định hình hoặc vi tinh thể

Tốt hơn là, polyamit vô định hình hoặc vi tinh thể có nhiệt nóng chảy tối đa là 50J/g, cụ thể tốt hơn nữa là tối đa 25J/g, cụ thể tốt hơn nữa là từ 0 đến 22J/g, ở tốc độ gia nhiệt 20K/phút trong phép đo nhiệt lượng quét vi sai động (DSC) theo ISO 11357 (2013).

Polyamit vi tinh thể là các polyamit bán tinh thể và do đó có điểm nóng chảy. Tuy nhiên, chúng có hình thái trong đó tinh thể có kích thước nhỏ đến nỗi một tấm được chế tạo từ đó vẫn trong suốt ở độ dày 2mm, tức là lượng ánh sáng truyền qua ít nhất là 75% đo theo ASTM D 1003-13 (2013).

Polyamit vô định hình có nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn so với polyamit vi tinh thể. Tốt hơn là, polyamit vô định hình có nhiệt độ nóng chảy tối đa là 5J/g, cụ thể tốt hơn nữa là tối đa là 3J/g, cụ thể tốt hơn nữa là từ 0 đến 1J/g ở tốc độ gia nhiệt 20K/phút trong phép đo nhiệt lượng quét vi sai động (DSC) theo ISO 11357 (2013) và không có điểm nóng chảy.

Chỉ số monome

Copolyamit của sáng chế cũng bao gồm, ngoài axit dicarboxylic và điamin, lactam hoặc  $\omega$ -amino axit ở mức X%mol; tổng của tất cả điamin do đó chỉ có giá trị (50 - 0,5 X)%mol và tổng của tất cả axit dicarboxylic (50 - 0,5 X)%mol, tương ứng với 100%mol copolyamit.

Ở đây, các chỉ số về lượng axit đicacboxylic và của điamin của copolyamit mà tổng lượng mol của tất cả điamin bằng với tổng lượng mol của tất cả axit đicacboxylic. Gần tương đương là dư lượng tối đa của axit đicacboxylic hoặc của điamin là 3%, tức là tỷ lệ mol của axit đicacboxylic với điamin nằm trong khoảng từ 1,03: 1 đến 1: 1,03. Dư lượng tối đa của axit đicacboxylic hoặc của điamin 2% được ưu tiên, tức là tỷ lệ mol của axit đicacboxylic với điamin nằm trong khoảng từ 1,02: 1 đến 1: 1,02.

Dư lượng phục vụ cân bằng tổn thất của monome và/hoặc điều chỉnh độ nhớt tương đối của poliamit và do đó khối lượng mol.

Chỉ số về lượng liên quan đến monome ở đây được hiểu sao cho tỷ lệ mol tương ứng của monome này được sử dụng trong phản ứng trùng ngưng polyme cũng được tìm thấy trong copoliamit được sản xuất bằng phản ứng trùng ngưng polyme.

Nhận xét chung về chỉ báo lượng

Hợp chất đúc poliamit theo sáng chế bao gồm các thành phần (A), (B), và tùy ý (C) hoặc tốt hơn là bao gồm các thành phần đó; yêu cầu áp dụng ở đây là các thành phần (A), (B) và (C) cộng lại là 100% trọng lượng. Phạm vi cố định của các chỉ báo về lượng cho các thành phần riêng lẻ (A), (B) và (C) phải được hiểu là một lượng tùy ý cho từng thành phần riêng lẻ có thể được chọn trong phạm vi được chỉ định được cung cấp thỏa mãn là tổng của tất cả các thành phần từ (A) đến (C) tạo ra 100% trọng lượng.

Tất cả các monome bao gồm trong copoliamit (A) cộng lại là 100%mol. Phạm vi cố định của các chỉ số về lượng cho từng monome phải được hiểu là lượng tùy ý cho từng thành phần riêng lẻ có thể được chọn trong phạm vi được chỉ định với điều kiện quy định nghiêm ngặt là tổng của tất cả monome bao gồm copoliamit (A) tạo ra 100% trọng lượng.

Tất cả monome bao gồm trong chất biến tính kháng va đập (B) cộng lại là 100%mol. Phạm vi cố định của các chỉ số về lượng cho từng monome phải được hiểu là lượng tùy ý cho từng thành phần riêng lẻ có thể được chọn trong phạm vi được chỉ định với điều kiện quy định nghiêm ngặt là tổng của tất cả monome bao gồm copoliamit (B) tạo ra 100% trọng lượng.

Chức hóa thành phần (B)

Thành phần (B) có thể được chức hóa bằng phản ứng trùng ngưng polyme hoặc bằng cách ghép. Theo ý nghĩa của sáng chế, chức hóa bằng phản ứng trùng ngưng polyme có nghĩa là việc ghép hợp chất chức năng trong chuỗi chính của thành phần (B) như là một thành phần của chuỗi chính này. Chức năng của thành phần (B) bằng cách ghép được hiểu là sự liên kết của hợp chất chức năng với chuỗi chính sao cho các chuỗi bên phát sinh.

Thành phần (A): Copoliamit

Copoliamit (A) theo sáng chế là vô định hình hoặc vi tinh thể và được chọn từ nhóm bao gồm PA 6I/6T/MACMI/MACMT/PACMI/PACMT/Y, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/Y và hỗn hợp của chúng; trong đó monome Y có 7 đến 14 nguyên tử cacbon và được chọn từ nhóm gồm lactam,  $\omega$ -amino axit và hỗn hợp của chúng.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, copoliamit là vô định hình.

Phương án được ưu tiên khác của sáng chế quy định rằng copoliamit (A) được tạo thành từ monome sau đây a1) đến a6):

- a1) 4 đến 30%mol bis (3-metyl-4-aminoxyclohexyl) metan;
- a2) 18 đến 45%mol 1,6-hexandiamin;
- a3) 0 đến 10%mol bis (4-aminoxyclohexyl) metan;
- a4) 18 đến 30%mol axit isophthalic;



a5) 18 đến 30% mol axit terephthalic; và

ac) 0,1 đến 10%mol monome Y, trong đó monome Y có 7 đến 14 nguyên tử cacbon và được chọn từ nhóm gồm lactam,  $\omega$ -amino axit và hỗn hợp của chúng.

Tỷ lệ của monome a1) đến a6) trong copoliamit tổng lại là 100%mol và tổng của tất cả monome điamin gần tương ứng với tổng của tất cả monome axit đicacboxylic.

Copoliamit ưu tiên (A) là copoliamit PA vô định hình 6I/6T/MACMI/MACMT/PACMI/PACMT/Y được tạo thành từ monomer

a1) 4 đến 30%mol bis (3-metyl-4-aminoxyclohexyl) metan;

a2) 18 đến 45%mol 1,6-hexandiamin;

a3) 0,1 đến 10%mol bis (4-aminoxyclohexyl) metan;

a4) 18 đến 30%mol axit isophthalic;

a5) 18 đến 30%mol axit terephthalic; và

ac) 0,1 đến 10%mol monome Y, trong đó monome Y có 7 đến 14 nguyên tử cacbon và được chọn từ nhóm gồm lactam,  $\omega$ -amino axit và hỗn hợp của chúng.

Tỷ lệ của monome a1) đến a6) trong copoliamit cộng lại là 100%mol và tổng của tất cả monome điamin gần tương ứng với tổng của tất cả monome axit đicacboxylic.

Ưu tiên có thể ở đây là copoliamit (A) được tạo thành từ monomer:

a1) 5 đến 20%mol, tốt hơn là 5,5 đến 15%mol, và cụ thể tốt hơn nữa là từ 6,5 đến 10%mol bis (3-metyl-4-aminoxyclohexyl) metan;

a2) từ 20 đến 43%mol, tốt hơn là từ 25,5 đến 41%mol, và cụ thể tốt hơn nữa là từ 34 đến 40%mol 1,6-hexandiamin;

a3) 0,1 đến 8%mol, tốt hơn là 0,5 đến 7%mol, và cụ thể tốt hơn nữa là từ 2 đến 4%mol bis (4-aminoxyclohexyl) metan;

a4) từ 20 đến 29,5%mol, tốt hơn là từ 22 đến 27%mol, và cụ thể tốt hơn nữa là từ 23 đến 25,75%mol axit isophthalic;

a5) từ 20 đến 29,5%mol, tốt hơn là từ 22 đến 27%mol, và cụ thể tốt hơn nữa là từ 23 đến 25,75%mol axit terephthalic; và

a6) 1 đến 8%mol, tốt hơn là 2 đến 5%mol, và cụ thể tốt hơn nữa là từ 2,5 đến 4%mol monome Y, trong đó monome Y có 7 đến 14 nguyên tử cacbon và được chọn từ nhóm gồm lactam,  $\omega$ -amino axit, và hỗn hợp của chúng.

Tỷ lệ của monome a1) đến a6) trong copoliamit cộng lại là 100%mol và tổng của tất cả monome điamin gần tương ứng với tổng của tất cả monome axit đicacboxylic.

Theo phương án khác của sáng chế, thành phần (A) là copoliamit PA vô định hình 6I/6T/MACMI/MACMT/Y được tạo thành từ monome

a1) 4 đến 30%mol bis (3-metyl-4-aminoxyclohexyl) metan;

a2) 18 đến 45%mol 1,6-hexandiamin;

a4) 18 đến 30%mol axit isophthalic;

a5) 18 đến 30 mol % axit terephthalic; và

ac) 0,1 đến 10%mol monome Y, trong đó monome Y có 7 đến 14 nguyên tử cacbon và được chọn từ nhóm gồm lactam,  $\omega$ -amino axit và hỗn hợp của chúng.

Tỷ lệ của monome a1), a2) và a4) đến a6) trong copoliamit cộng lại là 100%mol và tổng của tất cả monome điamin gần tương ứng với tổng của tất cả các monome đicacboxylic axit.

Đặc biệt ưu tiên ở đây là thành phần (A) được tạo thành từ monome

a1) 5 đến 20%mol, tốt hơn là 5,5 đến 15%mol, và cụ thể tốt hơn nữa là từ 6,5 đến 12%mol, bis (3-metyl-4-aminoxyclohexyl) metan;

a2) từ 26 đến 43%mol, tốt hơn là từ 32,5 đến 42%mol, và cụ thể tốt hơn nữa là từ 36 đến 41,5%mol, 1,6-hexandiamin;

a4) từ 20 đến 29,5%mol, tốt hơn là từ 22 đến 27%mol, và cụ thể tốt hơn nữa là từ 23 đến 25,75%mol, axit isophthalic;

a5) từ 20 đến 29,5%mol, tốt hơn là từ 22 đến 27%mol, và cụ thể tốt hơn nữa là 23 đến 25,75%mol, axit terephthalic; và

a6) 1 đến 8%mol, tốt hơn là từ 2 đến 5%mol, và cụ thể tốt hơn nữa là 2,5 đến 4%mol monome, Y, trong đó monome Y có 7 đến 14 nguyên tử cacbon và được chọn từ nhóm gồm lactam,  $\omega$ -amino axit, và hỗn hợp của chúng.

Tỷ lệ của monome a1), a2) và a4) đến a6) trong copoliamit cộng lại là 100%mol và tổng của tất cả monome điamin gần tương ứng với tổng của tất cả các monome axit đicacboxylic.

Theo phương án được ưu tiên khác của sáng chế, monome Y của thành phần (A) được chọn từ nhóm bao gồm lactam và axit  $\omega$ -amino, tốt hơn là bao gồm enantholactam (7 nguyên tử cacbon), caprylic lactam (8 nguyên tử cacbon), capric lactam (10 nguyên tử cacbon), lactam 11 (11 nguyên tử cacbon), lauric lactam (12 nguyên tử cacbon), axit 1,7-aminoheptanoic, id ac-aminooctanoic 1,8, axit 1,11-aminoundecanoic và 1, 12-aminododecanoic axit, và hỗn hợp của chúng. Cụ thể tốt hơn là, monome Y được lựa chọn từ nhóm gồm lactam 11 (11 nguyên tử cacbon), lacto lauric (12 nguyên tử cacbon), axit 1,11-aminoundecanoic, và axit 1,12-aminododecanoic, và hỗn hợp của chúng. Monome Y được chọn cụ thể từ nhóm gồm lacto lauric (12 nguyên tử cacbon) và axit 1,12-aminododecanoic, và hỗn hợp của chúng, với lacto lauric (12 nguyên tử cacbon) là phương án được ưu tiên.

Theo phương án được ưu tiên khác của sáng chế, độ nhớt tương đối của copolyamit (A) nằm trong khoảng từ 1,40 đến 1,80 và tốt hơn là từ 1,50 đến 1,70, được đo tại dung dịch 0,5g copoliamit trong 100ml m-cresol ở 20°C.

Phương án được ưu tiên hơn nữa của sáng chế quy định rằng nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (T<sub>g</sub>) của copolyamit (A) nằm trong khoảng từ 155 đến 165°C, được đo theo ISO 11357-2 và -3 (2013).

Theo phương án được ưu tiên, tốt hơn là, tỷ lệ thành phần (A) trong hợp chất đúc poliamit nằm trong khoảng từ 87,5 đến 96,5% trọng lượng, cụ thể tốt hơn nữa là từ 89 đến 96% trọng lượng, và cụ thể tốt hơn nữa là từ 90,5 đến 94,99% trọng lượng, trên tổng các thành phần từ (A) đến (C).

Thành phần (B): Chất biến tính kháng va đập chức hóa

Chất biến tính kháng va đập chức hóa (B) theo sáng chế bao gồm monome Ba) etilen, Bb) propylen; và Bc) 1-buten. Nó có thể có mặt dưới dạng chất đồng trùng hợp hoặc hỗn hợp của nhiều copolyme. Các copolyme có chức năng có thể được sử dụng cho hỗn hợp hoặc chúng có thể bao gồm các copolyme có chức năng và không hoạt động.

Chức hóa diễn ra bằng cách đồng trùng hợp và/hoặc bằng cách ghép với hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm axit cacboxylic chưa no, các dẫn xuất axit cacboxylic chưa no, hợp chất glyxidyl chưa bão hòa và các hỗn hợp của chúng.

Chức hóa cũng có thể diễn ra bằng cách đồng trùng hợp và bằng cách ghép, với chức hóa chỉ ghép được ưu tiên.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, chức hóa thành phần (B) diễn ra bằng quá trình đồng trùng hợp và tỷ lệ của hợp chất được sử dụng cho chức hóa từ 3 đến 25% trọng lượng, tốt hơn là từ 4 đến 20% trọng lượng, và cụ thể tốt hơn nữa là từ 4,5 đến 15% trọng lượng, trên tổng khối lượng của thành phần (B).

Một phương án được ưu tiên khác của sáng chế quy định rằng chức hóa thành phần (B) diễn ra bằng cách ghép và tỷ lệ hợp chất được sử dụng cho việc chức hóa chiếm từ 0,3 đến 2,5% trọng lượng, tốt hơn là 0,4-2,0% trọng lượng, và đặc biệt là 0,5 đến 1,9% trọng lượng, trên tổng khối lượng của thành phần (B).

Theo phương án được ưu tiên nữa của sáng chế, hợp chất được sử dụng cho chức hóa thành phần (B) được chọn từ nhóm gồm axit acrylic, axit metacrylic, axit glyxidyl acrylic, axit glyxidyl methacrylic, este axit

acrylic, axit metacrylic este, axit  $\alpha$ -etyl acrylic, axit maleic, axit anhydrit maleic, axit fumaric, axit itaconic, axit anhydrit itacrit, axit xitraconic, axit aconit, axit tetrahydrophthalic, axit succinic butenyl và hỗn hợp của chúng, trong đó axit maleic, axit anhydrit maleic, axit fumaric, axit itaconic, anhydrit axit itaconic, axit aconit và các hỗn hợp của chúng được ưu tiên; maleic axit anhydrit đặc biệt được ưu tiên.

Phương án được ưu tiên khác của sáng chế quy định rằng monome Ba), Bb) và Bc) được bao gồm trong thành phần (B) theo tỷ lệ mol sau:

Ba) 65 đến 90%mol, tốt hơn là 65 đến 87%mol, và cụ thể tốt hơn nữa là 71 đến 84%mol;

Bb) 8 đến 33%mol, tốt hơn là từ 10 đến 25%mol, và cụ thể tốt hơn nữa là từ 12 đến 20%mol;

Bc) 2 đến 25%mol, tốt hơn là từ 3 đến 20%mol, và cụ thể tốt hơn nữa là từ 4 đến 9%mol,

trong đó tỷ lệ mol của monome Ba, Bb và Bc) tổng là 100%mol.

Nếu chất chất biến tính kháng va đập có mặt như một hỗn hợp, nhiều copolyme có thể được trộn lẫn với nhau bao gồm hai monome Ba) đến Bc), tức là Ba) và Bb), Ba) và Bc), hoặc Bb) và Bc) sao cho monome Ba) đến Bc) có mặt theo tỷ lệ mol được chỉ định trong hỗn hợp. Tốt hơn nữa là, hỗn hợp bao gồm chất đồng trùng hợp của monome Ba) và Bb) và chất đồng trùng hợp của monome Ba) và Bc) sao cho monome Ba) đến Bc) có mặt với tỷ lệ mol được chỉ định trong hỗn hợp.

Tốt hơn là, hỗn hợp tốt được đồng nhất trong quá trình tan chảy, ví dụ như trong máy đùn. Tốt hơn là, sự biến đổi axit ở đây cũng diễn ra đồng thời bằng cách ghép để mức độ thay đổi từ 0,3 đến 2,5% trọng lượng, tốt hơn là 0,4 đến 2,00% trọng lượng, đặc biệt là 0,5 đến 1,9% trọng lượng, trên tổng hỗn hợp, tức là tổng chất biến tính kháng va đập (B).

Theo phương án được ưu tiên nữa của sáng chế, tỷ lệ thành phần (B) trong hợp chất đúc poliamit nằm trong khoảng từ 3,5 đến 8,5% trọng lượng, tốt hơn là từ 4,0 đến 8,0% trọng lượng, và cụ thể tốt hơn nữa là từ 5,0 đến 7,5% trọng lượng, trên tổng các thành phần từ (A) đến (C).

Chất biến tính kháng va đập đặc biệt được ưu tiên (B) được thương mại hóa bởi Mitsui Chemicals dưới tên thương mại Tafmer MC201. Nó là sự pha trộn của chất đồng trùng hợp etylen/propylen (20%mol propylen) và chất đồng trùng hợp etylen/buten-1 (15%mol buten-1) với tỷ lệ trọng lượng 67: 33, được chức hóa thông qua việc ghép với 0,6% trọng lượng anhydrit axit maleic.

Thành phần C: Phụ gia

Hợp chất đúc poliamit theo sáng chế có thể tùy chọn bao gồm ít nhất một chất phụ gia.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, ít nhất một chất phụ gia (C) được chọn từ nhóm bao gồm chất ổn định vô cơ, chất ổn định hữu cơ, chất chống oxy hóa, chất chống oxy hóa và/hoặc phương tiện bảo vệ ánh sáng, chất bôi trơn, chất màu, phương tiện đánh dấu, các chất màu vô cơ, chất màu hữu cơ, phương tiện tách khuôn, phụ gia mở rộng chuỗi, phương tiện chống đóng khối, chất làm sáng quang học và các hỗn hợp của chúng.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, tỷ lệ thành phần (C) trong hợp chất đúc poliamit nằm trong khoảng từ 0 đến 4% trọng lượng, tốt hơn là từ 0 đến 3% trọng lượng, và cụ thể tốt hơn nữa là từ 0,01 đến 2% %, trên tổng các thành phần từ (A) đến (C).

Hợp chất đúc poliamit

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, hợp chất đúc poliamit bao gồm các thành phần từ (A) đến (C) hoặc bao gồm các thành phần này theo tỷ lệ sau đây.

Tỷ lệ thành phần (A) trong hợp chất đúc poliamit tốt hơn là nằm trong khoảng từ 87,5 đến 96,5% trọng lượng, cụ thể tốt hơn nữa là từ 89 đến 96% trọng lượng, và cụ thể tốt hơn nữa là từ 90,5 đến 94,99% trọng lượng, trên tổng các thành phần từ (A) đến (C).

Tỷ lệ thành phần (B) trong hợp chất đúc poliamit nằm trong khoảng từ 3,5 đến 8,5% trọng lượng, tốt hơn là từ 4,0 đến 8,0% trọng lượng, và cụ thể tốt hơn nữa là từ 5,0 đến 7,5% trọng lượng, trên tổng các thành phần từ (A) đến (C).

Tỷ lệ thành phần (C) trong hợp chất đúc poliamit nằm trong khoảng từ 0 đến 4% trọng lượng, tốt hơn là từ 0 đến 3% trọng lượng, và cụ thể tốt hơn nữa là từ 0,01 đến 2% trọng lượng, trên tổng các thành phần từ (A) đến (C).

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, tỷ lệ thành phần (A) trong hợp chất đúc poliamit, tốt hơn là, nằm trong khoảng từ 87,5 đến 96,5% trọng lượng, cụ thể là 89-96% trọng lượng, và tốt hơn nữa là từ 90,5 đến 94,99% trọng lượng, trên tổng các thành phần từ (A) đến (C), và tỷ lệ thành phần (B) trong hợp chất đúc poliamit nằm trong khoảng từ 3,5 đến 8,5% trọng lượng, tốt hơn là từ 4,0 đến 8,0% trọng lượng, và cụ thể tốt hơn nữa là từ 5,0 đến 7,5% trọng lượng, trên tổng các thành phần từ (A) đến (C), và tỷ lệ thành phần (C) trong hợp chất đúc poliamit nằm trong khoảng từ 0 đến 4% trọng lượng, tốt hơn là từ 0 đến 3% trọng lượng, và cụ thể tốt hơn nữa là từ 0,01 đến 2% trọng lượng, trên tổng các thành phần từ (A) đến (C).

Theo phương án được ưu tiên khác của sáng chế, độ bóng 60° được xác định theo DIN EN ISO 2813 (2015) sau khi xử lý mẫu thử với dung dịch xà phòng ít nhất 75% và tốt hơn là ít nhất 80%.

Phương án được ưu tiên khác của sáng chế đề xuất rằng khả năng chống va đập của hợp chất đúc poliamit được xác định theo DIN EN ISO

179/2eA (2000) ít nhất  $70\text{kJ/m}^2$ , tốt hơn là ít nhất  $75\text{kJ/m}^2$ , và cụ thể tốt hơn nữa là ít nhất  $80\text{kJ/m}^2$ .

Theo phương án tiếp theo của sáng chế, mô đun đàn hồi được xác định theo DIN EN ISO 527 (1997) ít nhất là  $2100\text{MPa}$ , tốt hơn là ít nhất  $2200\text{MPa}$ , và cụ thể tốt hơn nữa là ít nhất  $2300\text{MPa}$ .

Theo phương án được ưu tiên nữa của sáng chế, độ bóng  $60^\circ$  được xác định theo DIN EN ISO 2813 (2015) chiếm ít nhất 80%, tốt hơn là ít nhất 85% và cụ thể tốt hơn nữa là ít nhất 90%.

Phương án được ưu tiên khác của sáng chế đề xuất rằng hợp chất đúc poliamit bao gồm chính xác một copoliamit làm thành phần (A) và chính xác một chất biến tính kháng va đập có chức năng như thành phần (B).

Chi tiết đúc poliamit

Sáng chế còn đề xuất đến các vật thể đúc bao gồm hợp chất đúc poliamit theo sáng chế hoặc hoàn toàn bao gồm hợp chất đúc polyamit này.

Theo phương án được ưu tiên, các vật đúc được chọn từ nhóm bao gồm các phần tử trang trí, đặc biệt trong nội thất ô tô hoặc trong lĩnh vực thời trang, vật phẩm thể thao, giày trượt tuyết đặc biệt, phần giữa cho giày thể thao, đồ giải trí, đồ chơi, đặc biệt là các bộ phận âm dụng, môđun, khuôn mặt hoặc mô hình, vật phẩm sử dụng rong nước, đặc biệt là bát, lon, hoặc cốc, linh kiện kính, phụ kiện đồ gỗ, đế lợp, các bộ phận xây dựng và các bộ phận trong suốt cho các đơn vị trong khu vực vệ sinh, khu vực vệ sinh, và khu vực mỹ phẩm, các bộ phận của giày an toàn, trong mũ đặc biệt, nhà ở, và các bộ phận khoang cho các thiết bị điện và thiết bị điện tử, vỏ bảo vệ cho điện thoại di động, phụ tùng có thể nhìn thấy trong lĩnh vực máy tính và viễn thông, ống, và các bộ phận của thuốc lá điện tử.



Sáng chế sẽ được giải thích chi tiết hơn dựa trên các ví dụ không hạn chế sáng chế bộc lộ các phương án cụ thể của sáng chế dưới đây.

#### 1. Phương pháp đo lường

Các phương pháp đo lường sau đây được sử dụng trong sáng chế.

##### Độ nhớt tương đối

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

##### Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (Tg)

Việc xác định nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh được thực hiện bằng phương pháp đo nhiệt lượng vi sai (DSC) theo ISO 11357-2 và -3 (2013) ở dạng bột viên có hàm lượng nước dưới 0,1% trọng lượng. DSC được thực hiện trong mỗi hai bước gia nhiệt ở tốc độ gia nhiệt 20K/phút. Mẫu được làm nguội trong băng khô sau lần gia nhiệt đầu tiên. Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (Tg) được xác định trong bước gia nhiệt thứ hai. Trung tâm của vùng chuyển tiếp thủy tinh, được xác định ở đây là nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (Tg), được xác định bằng phương pháp "nửa chiều cao".

##### Mô đun đàn hồi

Việc xác định mô đun đàn hồi và độ bền kéo được thực hiện theo DIN EN ISO 527 (1997) ở 23°C ở tốc độ kéo 1mm/phút tại thanh chịu lực ISO (loại A1, khối lượng 170 x 20/10 x 4) được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO/CD 3167 (2003).

##### Khả năng chống va đập theo Charpy

Xác định độ bền va đập theo Charpy được thực hiện theo tiêu chuẩn ISO 179/2 eA (2000) ở 23°C tại que thử ISO, loại B1 (khối lượng 80 x 10 x 4mm), được sản xuất theo tiêu chuẩn ISO/CD 3167.

Độ bóng 60° và độ bóng 60° sau khi giặt thử

Độ bóng ở góc đo  $60^\circ$  trước và sau khi giặt thử được xác định theo DIN EN ISO 2813 (2015) trên bộ phận lấy độ bóng (ATP Messtechnik GmbH, của Đức) ở  $23^\circ\text{C}$  ở các tấm có kích thước  $60 \times 60 \times 2\text{mm}$ .

#### Thử nghiệm giặt

Năm đĩa được nhúng hoàn toàn hoặc một phần vào bồn tắm xà phòng khuấy được làm nóng đến  $63 \pm 2^\circ\text{C}$  và để ở đó trong  $30 \pm 2$  phút. Sau khi loại bỏ, dung dịch xà phòng còn bám dính được lau sạch cẩn thận bằng vải bông trắng và độ bóng  $60^\circ$  đã được xác định tại điểm được nhúng. Giá trị được cho trong bảng 3 và bảng 4 là trung bình số học của năm phép đo. Xà phòng tắm bao gồm nước cất và 0,1% triton x - 100. Triton x-100 là chất hoạt động bề mặt không ion của công ty hóa chất Dow, Hoa Kỳ (octylphenoethoxylate, CAS # 9002-93-1).

#### Sản xuất mẫu thử

Mẫu thử được sản xuất trên máy ép phun của Arburg, model Allrounder 420 C 1000-250. Việc tăng nhiệt độ xi lanh từ  $280^\circ\text{C}$  đến  $300^\circ\text{C}$  được sử dụng ở đây.

Các thanh chịu kéo ISO và que thử ISO được sản xuất ở nhiệt độ dụng cụ  $80^\circ\text{C}$ .

Các tấm  $60 \times 60 \times 2\text{mm}$  để đo độ bóng được sản xuất ở nhiệt độ dụng cụ  $100^\circ\text{C}$  trong dụng cụ đánh bóng.

Các mẫu thử được sử dụng ở trạng thái khô nếu không quy định khác; cho mục đích này, chúng được lưu trữ ít nhất 48h ở nhiệt độ phòng sau khi ép phun trong môi trường khô, tức là trên silica gel.

## 2. Nguyên liệu bắt đầu

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

Bảng 1: Copoliamit (A1) đến (A5) được sử dụng trong các ví dụ và ví dụ so sánh.

| Thành phần                       | Mô tả  | Nhà sản xuất            |
|----------------------------------|--|-------------------------|
| Poliamit (A1)<br>(theo sáng chế) | Poliamit vô định hình 6I/6T/MACMI/MACMT/PACMI/PACMT/12 từ 1,6-hexandiamin (39,0%mol), bis (3-metyl-4-aminoxyclohexyl) mêtan (7,1%mol), bis (4-aminoxyclohexyl) mêtan (2,5%mol), axit isophthalic (24,3%mol), axit terephthalic (24,3%mol), và lactam lauric (2,8%mol).<br>RV *: 1,60<br>Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh: 159°C<br>Mô đun đàn hồi: 2800MPa (khô, 23°C)<br>Khả năng chống va đập, Charpy: 11kJ/m <sup>2</sup> (khô, 23°C) | EMS-CHEMIE AG (Thụy Sĩ) |
| Poliamit (A2)<br>(theo sáng chế) | Poliamit vô định hình 6I/6T/MACMI/MACMT/12 từ 1,6-hexandiamin (39,0%mol), bis (3-metyl-4-aminoxyclohexyl) mêtan (9,6%mol), isophthalic axit (24,3%mol), axit terephthalic (24,3%mol) và lauric lactam (2,8%mol).<br>RV *: 1,60<br>Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh: 160°C<br>Mô đun đàn hồi: 2800MPa (khô, 23°C)<br>Khả năng chống va đập, Charpy: 12kJ/m <sup>2</sup> (khô, 23°C)   | EMS-CHEMIE AG (Thụy Sĩ) |
| Poliamit (A3)<br>(so sánh)       | Poliamit vô định hình 6I/6T từ 1,6-hexandiamin (50%mol), axit isophthalic (33,5 mol%), và axit terephthalic (16,5%mol)   | EMS-CHEMIE AG (Thụy Sĩ) |

|                         |  |                                  |
|-------------------------|--|----------------------------------|
|                         | RV *: 1,54<br>Nhiệt độ chuyển đổi thủy tinh: 125°C<br>Mô đun đàn hồi: 3000MPa (khô, 23°C)<br>Khả năng chống va đập, Charpy: 8kJ/m <sup>2</sup> (khô, 23°C)   | Sỹ )                             |
| Poliamit (A4) (so sánh) | Poliamit vô định hình MACMI/MACMT/12 từ bis (3-metyl-4-aminocyclohexyl) metan (38,0%mol), axit isophthalic (19,0%mol), axit terephthalic (19,0%mol) và lauric lactam (24,0%mol)<br>RV *: 1,54<br>Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh: 194°C<br>Mô đun đàn hồi: 2200MPa (khô, 23°C)<br>Khả năng chống va đập, Charpy: 10kJ/m <sup>2</sup> (khô, 23°C)  | EMS-<br>CHEMIE<br>AG ( Thụy Sỹ ) |
| Poliamit (A5) (so sánh) | Poliamit vô định hình 612/6I/6T/MACM12/MACMI/MACMT từ 1,6-hexandiamin (31,5%mol), bis (3-metyl-4-aminocyclohexyl) metan (18,5%mol), axit isophthalic (15,5%mol), axit terephthalic (15,5%mol) và axit 1,12 - dodecanoic (19,0%mol)<br>RV *: 1,74<br>Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh: 145°C<br>Mô đun đàn hồi: 2300MPa (khô, 23°C)<br>Khả năng chống va đập, Charpy: 11kJ/m <sup>2</sup> (khô, 23°C) | EMS-<br>CHEMIE<br>AG ( Thụy Sỹ ) |

\*: Đo tại dung dịch 0,5g polyamit trong 100ml m-cresol ở 20°C

Bảng 2: Các chất biến tính kháng va đập (B1) đến (B7) được sử dụng trong các ví dụ và ví dụ so sánh.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Chất biến tính kháng va đập (B1) (theo sáng chế) | Pha trộn chất đồng trùng hợp etylen/propylen (20%mol propylen) và chất đồng trùng hợp etylen/buten-1 (15%mol buten-1 ) với tỷ lệ trọng lượng 67: 33 được thực hiện thông qua ghép với 0,6% trọng lượng axit maleic anhydrit MVR ** 1,3 cm <sup>3</sup> /10min ở 230°C và 2,16 kg tên thương mại: Tafmer MC201 | Hóa chất Mitsui, Nhật Bản                  |
| Chất biến tính kháng va đập (B2) (so sánh)       | Chất đồng trùng hợp chức năng của etilen và 1-octene Chức hóa với 0,5%% trọng lượng maleic axit anhydrit Tên thương mại: Fusabond N MN493D  | Du Pont de Nemours (Deutschland) GmbH, Đức |
| Chất biến tính kháng va đập (B3) (so sánh)       | Copolyme có chức năng của etilen và but-1-ene 1,0%% trọng lượng maleic axit anhydrit Tên thương mại: Tafmer MH7020  | Hóa chất Mitsui, Nhật Bản                  |
| Chất biến tính kháng va đập (B4) (so sánh)       | Copolyme của etilen và glycidylmethacrylate có 8% trọng lượng glycid y l methacrylate Tên thương mại: Lotader AX 8840   | Arkema GmbH, Đức                           |

|   |  |                               |
|---|--|-------------------------------|
| Chất biến tính<br>kháng va đập<br>(B5)<br>(so sánh) | Chất đồng trùng hợp khối styren-<br>etilen/buten-1-styren<br>có 30% khối lượng styren<br>1,7%% axit maleic anhydrit<br>Thương hiệu: Kraton FG1901 GT | Kraton Polymes<br>LLC, Hoa Kỳ |
| Chất biến tính<br>kháng va đập<br>(B6)<br>(So sánh) | Copolyme styren-isobuten-styren<br>copolyme<br>Thương hiệu Sibstar 102 T   | Kaneka Belgium<br>NV, Bỉ      |
| Chất biến tính<br>kháng va đập<br>(B7)<br>(So sánh) | Copolyme có chức năng của etilen<br>và propen, ghép với axit maleic<br>anhydrit<br>Tên thương mại Paraloid EXL 3808                                  | Rohm und Haas,<br>Hoa Kỳ      |

\*\* : Tỷ lệ khối lượng tăng

### 3. Ví dụ và ví dụ so sánh

#### 3.1 Quy tắc sản xuất chung cho copolyamit (A)

Việc sản xuất copolyamit (A) diễn ra theo cách thức được biết đến trong nồi hấp áp suất khuấy đã ược biết, có bình trung bày và bình phản ứng.

Nước khử ion có mặt trong bình trung bày và monome và phụ gia có thể được thêm vào. Sau đó, sự trơ hóa diễn ra nhiều lần với khí nitơ. Việc gia nhiệt diễn ra ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 180 đến 230°C trong khi khuấy ở áp suất được áp dụng để thu được dung dịch đồng nhất. Dung dịch này được bơm qua sang vào bình phản ứng và được làm nóng đến nhiệt độ phản ứng mong muốn từ 270 đến 310°C ở áp suất tối đa 30bar. Việc chuẩn bị được duy trì ở nhiệt độ phản ứng trong 2 đến 4 giờ

trong pha áp suất. Trong giai đoạn mở rộng tiếp theo, áp suất giảm xuống áp suất khí quyển trong vòng 1 đến 2,5 giờ, với nhiệt độ có thể giảm một chút. Trong giai đoạn khử khí sau, việc chuẩn bị được duy trì ở nhiệt độ từ 270 đến 310°C ở áp suất khí quyển từ 1 đến 2,5 giờ. Polyme chảy được xả ra ở dạng sợi, được làm nguội ở 15 đến 80°C trong nồi cách thủy và được làm thành viên. Các viên được sấy khô ở nhiệt độ từ 80 đến 120°C dưới nitơ hoặc trong chân không với hàm lượng nước nhỏ hơn 0,1% trọng lượng.

Chất xúc tác thích hợp để tăng tốc phản ứng trùng ngưng là axit có chứa photpho như  $H_3PO_2$ ,  $H_3PO_3$ ,  $H_3PO_4$ , muối của chúng hoặc các dẫn xuất hữu cơ. Chất xúc tác được thêm vào nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,5% trọng lượng, tốt hơn là 0,03 đến 0,1% trọng lượng, cho copoliamit.

Chất chống tạo bọt thích hợp để tránh tạo bọt trong quá trình khử khí là dung dịch nước, 10% nhũ tương chứa silic hoặc dẫn xuất silic và được sử dụng với lượng từ 0,01 đến 1,0% trọng lượng, tốt hơn là 0,01 đến 0,10% trọng lượng, cho copoliamit.

Thiết lập độ nhớt tương đối và do đó khối lượng mol có thể diễn ra theo cách thức đã được biết, ví dụ thông qua các amin đơn chức hoặc axit cacboxylic, và/hoặc điamin dị ứng hoặc axit dicacboxylic như là bộ điều chỉnh chuỗi. Bộ điều chỉnh chuỗi có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp. Lượng sử dụng điển hình cho bộ điều chỉnh chuỗi đơn sắc là 10 đến 200mmol/kg copoliamit.

### 3.2 Quy tắc sản xuất và chế biến chung cho hợp chất đúc poliamit

Để sản xuất hợp chất đúc poliamit theo sáng chế, các thành phần A), B), và tùy chọn C) được trộn lẫn trên máy trộn thông thường như máy trộn trục đơn hoặc máy đùn trục đôi hoặc máy trộn vít. Các thành phần được đo tại đây một cách riêng lẻ thông qua xe đẩy đo trọng lượng nạp hoặc tương ứng vào một khay phụ hoặc được cung cấp dưới dạng hỗn hợp khô.

Nếu phụ gia (thành phần C) được sử dụng, chúng có thể được đưa trực tiếp hoặc dưới dạng một lô chính. Tốt hơn là, vật liệu mang của lô chính là polyamit hoặc polyolefin. Từ polyamit, polyamit của thành phần A tương ứng rất thích hợp cho việc này.

Các viên khô của các thành phần A), B), và tùy chọn C), được trộn trong một hộp kín để chuẩn bị pha trộn khô. Hỗn hợp này được đồng nhất bằng máy trộn lắc, máy trộn thùng, hoặc máy sấy thùng từ 10 đến 40 phút. Sự đồng nhất hóa có thể diễn ra dưới khí bảo vệ khô để tránh sự hấp thụ độ ẩm.

Sự pha trộn diễn ra ở nhiệt độ hình trụ được thiết lập từ 250 đến 310°C, với nhiệt độ của xylanh đầu tiên có thể được đặt dưới 110°C. Quá trình khử khí có thể xảy ra ở phía trước vòi phun. Điều này có thể xảy ra trong chân không hoặc khí quyển. Vật liệu chảy được đưa ra ở dạng sợi, được làm nguội ở 10 đến 80°C trong nồi cách thủy và sau đó được làm thành viên. Các viên được sấy khô ở 80 đến 120°C dưới nitơ hoặc trong chân không với hàm lượng nước nhỏ hơn 0,1% trọng lượng.

Việc xử lý hợp chất đúc poliamit theo sáng chế trong quá trình ép đùn diễn ra ở nhiệt độ xi lanh tăng từ 260 đến 310°C, với profin nhiệt độ có thể được sử dụng để làm tăng và giảm từ nguồn cấp đến vòi phun. Nhiệt độ dụng cụ được đặt ở nhiệt độ từ 60 đến 140°C, tốt hơn là 70 đến 120°C.

### 3.1 Sản xuất hợp chất đúc poliamit theo ví dụ 1

Các viên sấy khô (A) và (B) được trộn với nhau để tạo thành một hỗn hợp khô, và theo tỷ lệ được chỉ ra trong bảng 3. Hỗn hợp này được đồng nhất bằng máy trộn thùng trong khoảng 20 phút.

Hợp chất đúc poliamit được sản xuất trên máy ép đùn hai trục của Werner & Pfleiderer ZSK 25. Hỗn hợp khô được định lượng nạp vào thông qua thang đo.



Nhiệt độ của khoang thứ nhất được đặt ở 100°C; diện tích còn lại từ 260 đến 290°C. Tốc độ 150 vòng/phút và thông lượng 10 kg/h được sử dụng và không xảy ra hiện tượng khử khí. Các sợi chảy ra được làm mát trong bồn nước, cắt, và các viên thu được được sấy khô ở 100°C trong chân không (30mbar) trong 24h đến hàm lượng nước nhỏ hơn 0,1% trọng lượng.

### 3.4 Ví dụ và ví dụ so sánh

Kết quả của các ví dụ và ví dụ so sánh theo sáng chế được thể hiện trong bảng 3 và bảng 4 sau đây.

Bảng 3: Ví dụ và ví dụ so sánh.

| Thành phần              | Đơn vị       | Ví dụ |      |     | Ví dụ so sánh |    |      |    |      |    |
|-------------------------|--------------|-------|------|-----|---------------|----|------|----|------|----|
|                         |              | 1     | 2    | 3   | 4             | 5  | 6    | 7  | 8    | 9  |
| Poliamit (A1)           | %trọng lượng | 95    | 92,5 | -   | 97,5          | 90 | 97,5 | 95 | 92,5 | 90 |
| Poliamit (A2)           | %trọng lượng | -     | -    | 95  | -             | -  | -    | -  | -    | -  |
| Chất biến tính kháng va | %trọng lượng | 5     | 7,5  | 5.0 | 2,5           | 10 | -    | -  | -    | -  |

|   |                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| đập (B1)                                | lượng             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Chất biến tính kháng va đập (B2)        | %trọng lượng      | -   | -   | -   | -   | -   | 2,5 | 5   | 7,5 | 10  |
| <b>Kiểm tra</b>                         |                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Mô đun đàn hồi                          | MPa               | 240 | 230 | 240 | 260 | 220 | 260 | 250 | 230 | 230 |
| Khả năng chống va đập mạnh, Charpy 23°C | kJ/m <sup>2</sup> | 85  | 93  | 82  | 21  | 93  | 22  | 86  | 95  | 96  |
| Độ bóng 60°                             | %                 | 98  | 94  | 95  | 100 | 93  | 100 | 88  | 84  | 76  |
| Độ bóng 60°sau khi giặt                 | %                 | 87  | 83  | 86  | 97  | 65  | 95  | 69  | 53  | 13  |

Bảng 4: Ví dụ so sánh

| Thành phần    | Đơn vị       | Ví dụ so sánh |    |    |      |      |      |      |      |  |
|---------------|--------------|---------------|----|----|------|------|------|------|------|--|
|               |              | 10            | 11 | 12 | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   |  |
| Poliamit (A1) | %trọng lượng | -             | -  | -  | 92,5 | 92,5 | 92,5 | 92,5 | 92,5 |  |

|                                     |              |    |    |      |     |     |     |     |     |
|-------------------------------------|--------------|----|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Poliamit (A3)                       | %trọng lượng | 95 | -  | -    | -   | -   | -   | -   | -   |
| Poliamit (A4)                       | %trọng lượng | -  | 95 | -    | -   | -   | -   | -   | -   |
| Poliamit (A5)                       | %trọng lượng | -  | -  | 92,5 | -   | -   | -   | -   | -   |
| Chất biến tính kháng va đập (B1)    | %trọng lượng | 5  | 5  | 7,5  | -   | -   | -   | -   | -   |
| Công cụ biến tính kháng va đập (B3) | %trọng lượng | -  | -  | -    | 7,5 | -   | -   | -   | -   |
| Công cụ biến tính kháng va đập (B4) | %trọng lượng | -  | -  | -    | -   | 7,5 | -   | -   | -   |
| Công cụ biến tính kháng va đập (B5) | %trọng lượng | -  | -  | -    | -   | -   | 7,5 | -   | -   |
| Công cụ biến tính kháng va đập (B6) | %trọng lượng | -  | -  | -    | -   | -   | -   | 7,5 | -   |
| Chất biến tính                      | %trọng lượng | -  | -  | -    | -   | -   | -   | -   | 7,5 |

|   |                 |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| kháng va<br>đập (B7)                                      |                 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Kiểm tra  |                 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Mô đun<br>đàn hồi   | MPa             | 2600 | 1900 | 1900 | 2100 | 2300 | 2300 | 2400 | 2000 |
| Khả<br>năng<br>chống va<br>đập<br>mạnh,<br>Charpy<br>23°C | $\text{kJ/m}^2$ | 17   | 21   | 74   | 79   | 65   | 80   | 16   | 81   |
| Độ bóng<br>60°  | %               | 95   | 98   | 88   | 82   | 84   | 74   | 100  | 88   |
| Độ bóng<br>60°sau<br>khi giặt                             | %               | 41   | 53   | 46   | 11   | 21   | 14   | 98   | 11   |

#### 4. Thảo luận về kết quả

Hợp chất đúc polyamit theo các ví dụ từ 1 đến 3 bao gồm một copoliamit theo sáng chế và bao gồm từ 5 đến 7,5% trọng lượng chất biến tính kháng va đập kháng theo sáng chế. Chi tiết được đúc từ hợp chất đúc poliamit này có giá trị độ bóng ở 60° rất cao sau khi thử nghiệm giặt và khả năng chịu va đập cũng rất cao.

Hợp chất đúc polyamit theo các ví dụ so sánh VB4 và VB5 khác với các ví dụ theo sáng chế là tỷ lệ thấp hơn hoặc cao hơn của cùng chất biến tính kháng va đập được sử dụng. Việc giảm đáng kể khả năng chống va đập được quan sát khi tỷ lệ chất biến tính kháng va đập thấp hơn, trong khi độ bóng kém hơn đáng kể được quan sát thấy sau khi thử giặt khi tỷ lệ chất biến tính kháng va đập cao hơn.

Trong ví dụ so sánh VB6 đến VB9, 2,5 đến 10% trọng lượng chất biến tính kháng va đập không theo sáng chế đã được sử dụng. Độ bóng tốt sau khi thử nghiệm giặt và các giá trị khả năng chống va đập khá tốt không được quan sát cho bất kỳ hợp chất đúc poliamit tương ứng nào. Điều đáng chú ý là sự suy giảm đáng kể của độ bóng cũng được quan sát thấy sau khi thử nghiệm với tỷ lệ chất biến tính kháng va đập theo sáng chế đã được sử dụng trong các ví dụ so sánh VB7 và VB8.

Hợp chất đúc polyamit theo các ví dụ so sánh VB10 đến VB12 bao gồm chất biến tính kháng va đập theo sáng chế theo lượng theo các yêu cầu. Tuy nhiên, hợp chất đúc poliamit này bao gồm copoliamit không theo sáng chế. Độ bóng sau khi thử nghiệm giặt và khả năng chống va đập theo các ví dụ so sánh này kém hơn nhiều so với các ví dụ B1 đến B3 theo sáng chế.

Chất biến tính kháng va đập không theo sáng chế và poliamit (A1) theo sáng chế đã được sử dụng trong các ví dụ so sánh VB13 đến VB 17. Sự kết hợp mong muốn của tính chất độ bóng tốt sau khi thử nghiệm giặt và chống va đập tốt không quan sát được cho bất kỳ ví dụ so sánh nào.

Hợp chất đúc poliamit theo các ví dụ so sánh VB11, VB12 và VB17 bổ sung cho thấy mô đun đàn hồi quá nhỏ.

Đáng ngạc nhiên là, đạt được cả độ bóng tốt ở  $60^\circ$  sau khi giặt và khả năng chống va đập tốt chỉ đạt được khi kết hợp các tính năng theo điểm 1 yêu cầu bảo hộ.

Cần phải hiểu rằng, mặc dù phần mô tả trên đây đã mô tả chi tiết các phương án được ưu tiên của sáng chế, rất nhiều thay đổi và biến thể có thể được thực hiện trên các phương án này và tất cả các thay đổi và biến thể đó đều thuộc phạm vi của sáng chế.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

### 1. Hợp chất đúc polyamit bao gồm các thành phần:

(A) từ 84,5 đến 97,0% khối lượng của ít nhất một copolyamit vô định hình hoặc vi tinh thể được chọn từ nhóm bao gồm PA 6I/6T/MACMI/MACMT/PACMI/PACMT/Y, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/Y và các hỗn hợp của chúng, trong đó monome Y có từ 7 đến 14 nguyên tử cacbon và được chọn từ nhóm gồm lactam,  $\omega$ -amino axit và hỗn hợp của chúng;

(B) từ 3,0 đến 9,5% trọng lượng của ít nhất một chất thay đổi độ bền va đập được chức hóa bao gồm các monome:

Ba) etylen;

Bb) propylen; và

Bc) 1-buten,

trong đó việc chức hóa diễn ra bằng cách copolyme hóa và/hoặc bằng cách ghép với hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm axit cacboxylic chưa bão hòa, các dẫn xuất axit cacboxylic chưa bão hòa, hợp chất glycidyl chưa bão hòa và các hỗn hợp của chúng;

(C) 0 đến 6% trọng lượng ít nhất một chất phụ gia;

trong đó tỷ lệ trọng lượng của các thành phần từ (A) đến (C) cộng lại là 100% trọng lượng;

trong đó hợp chất đúc polyamit có độ bóng ít nhất là 75% ở góc 60° khi được xác định theo DIN EN ISO 2813 (2015) sau khi xử lý mẫu thử của hợp chất đúc polyamit bằng dung dịch xà phòng; và

trong đó hợp chất đúc polyamit có độ bền va đập khi thử khắc ít nhất là 70kJ/m<sup>2</sup> như được xác định theo DIN EN ISO 179/2 eA.

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

thành phần (A) được tạo thành từ các monome:

a1) 4 đến 30%mol bis (3-metyl-4-aminoxyclohexyl) metan;

a2) 18 đến 45%mol 1,6-hexandiamin;

a3) từ 0 đến 10%mol bis (4-amino xyclohexyl) metan;

a4) 18 đến 30%mol axit isophtalic;

a5) 18 đến 30%mol axit terephthalic; và  
a6) 0,1 đến 10%mol monome Y,  
trong đó monome Y có 7 đến 14 nguyên tử cacbon và được chọn từ nhóm gồm lactam,  $\omega$ -amino axit và hỗn hợp của chúng;  
trong đó tỷ lệ của monome từ a1) đến a6) trong copolyamit có tổng là 100%; và  
trong đó tổng của tất cả monome điamin gần tương ứng với tổng của tất cả monome axit đicacboxylic.

3. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thành phần (A) là copolyamit vô định hình PA 6I/6T/MACMI/MACMT/PACMI/PACMT/Y được tạo thành từ các monome:

a1) 4 đến 30%mol bis (3-metyl-4-aminoxyclohexyl) metan;  
a2) 18 đến 45%mol 1,6-hexandiamin;  
a3) từ 0,1 đến 10%mol bis (4-aminoxyclohexyl) metan;  
a4) 18 đến 30%mol axit isophtalic;  
a5) 18 đến 30%mol axit terephthalic; và  
a6) 0,1 đến 10%mol của monome Y, trong đó monome Y có từ 7 đến 14 nguyên tử cacbon và được chọn từ nhóm bao gồm lactam, axit  $\omega$ -amino, và hỗn hợp của chúng;  
trong đó tỷ lệ của các monome từ a1) đến a6) trong copolyamit là 100%; và  
trong đó tổng của tất cả monome điamin gần tương ứng với tổng của tất cả axit omic đicacboxylic monome.

4. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 3, trong đó thành phần (A) được tạo thành từ các monome:

a1) 5 đến 20%mol bis (3-metyl-4-aminoxyclohexyl) metan;  
a2) từ 20 đến 43%mol 1,6-hexandiamin;  
a3) 0,1 đến 8%mol bis (4-aminoxyclohexyl) metan;  
a4) từ 20 đến 29,5%mol axit isophtalic;  
a5) từ 20 đến 29,5%mol axit terephthalic; và  
a6) 1 đến 8%mol monome Y, trong đó monome Y có từ 7 đến 14 nguyên tử cacbon và được chọn từ nhóm gồm lactam,  $\omega$ -amino axit và hỗn hợp của chúng;



trong đó tỷ lệ của các monome từ a1) đến a6) trong copolyamit là 100%; và trong đó tổng của tất cả monome điamin gần tương ứng với tổng của tất cả monome axit đicacboxylic.

5. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 1, trong đó thành phần (A) là copolyamit vô định hình PA 6I/6T/MACMI/MACMT/Y được tạo thành từ các monome:

a1) 4 đến 30%mol bis (3-metyl-4-aminoxyclohexyl) metan;

a2) 18 đến 45%mol 1,6-hexandiamin;

a4) 18 đến 30%mol axit isophtalic;

a5) 18 đến 30%mol axit terephtalic; và

a6) 0,1 đến 10%mol monome Y, trong đó monome Y có 7 đến 14 nguyên tử cacbon và được chọn từ nhóm bao gồm lactam, axit  $\omega$ -amino và hỗn hợp của chúng;

trong đó tỷ lệ của các monome a1), a2) và a4) đến a6) trong copolyamit là 100%; và

trong đó tổng của tất cả monome điamin gần tương ứng với tổng của tất cả monome axit amin đicacboxylic.

6. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 5, trong đó thành phần (A) được tạo thành từ các monome

a1) 5 đến 20%mol bis (3-metyl-4-aminoxyclohexyl) metan;

a2) từ 26 đến 43%mol 1,6-hexandiamin;

a4) từ 20 đến 29,5%mol axit isophtalic;

a5) từ 20 đến 29,5%mol axit terephtalic; và

a6) 1 đến 8%mol monome Y, trong đó monome Y có từ 7 đến 14 nguyên tử cacbon và được chọn từ nhóm gồm lactam, axit  $\omega$ -amino và hỗn hợp của chúng;

trong đó tỷ lệ các monome a1), a2), và a4) đến a6) trong copolyamit là 100%;

và

trong đó tổng của tất cả monome điamin gần tương ứng với tổng của tất cả các monome axit đicacboxylic.

7. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 1, trong đó monome Y của thành phần (A) được chọn từ nhóm bao gồm enantholactam (7 nguyên tử cacbon), caprylic lactam (8

nguyên tử cacbon), capric lactam (10 nguyên tử cacbon), lactam 11 (11 nguyên tử cacbon), lauric lactam (12 nguyên tử cacbon), axit 1,7-aminoheptanoic, axit 1,8-aminooctanoic, axit 1,11-aminoundecanoic và axit 1,12-aminododecanoic, và hỗn hợp của chúng.

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

tỷ lệ thành phần (A) trong hợp chất đúc polyamit nằm trong khoảng từ 87,5 đến 96,5% trọng lượng trên tổng các thành phần (A) đến (C); và/hoặc

tỷ lệ thành phần (B) trong hợp chất đúc polyamit nằm trong khoảng từ 3,5 đến 8,5% trọng lượng trên tổng các thành phần từ (A) đến (C); và/hoặc

tỷ lệ thành phần (C) trong hợp chất đúc polyamit nằm trong khoảng từ 0 đến 4% trọng lượng trên tổng các thành phần (A) đến (C).

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

việc chức hóa thành phần (B) diễn ra bằng quá trình đồng trùng hợp và tỷ lệ của hợp chất được sử dụng cho việc chức hóa từ 3 đến 25% trọng lượng so với tổng khối lượng của thành phần (B); và/hoặc

việc chức hóa thành phần (B) diễn ra bằng cách ghép và tỷ lệ hợp chất được sử dụng cho việc chức hóa chiếm 0,3 đến 2,5% trọng lượng so với tổng khối lượng của thành phần (B).

10. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 1, trong đó hợp chất dùng để chức hóa thành phần (B) được chọn từ nhóm bao gồm acrylic axit, axit metacrylic, axit acrylic glyxidyl, glyxidyl axit metacrylic, este của axit acrylic, este của axit metacrylic, axit acrylic  $\alpha$ -ethyl, axit maleic, maleic axit anhydrit, axit fumaric, axit itaconic, anhydrit axit itaconic, axit xitraconic, axit aconitic, axit tetrahydrophthalic, axit suxinic butenyl, và hỗn hợp của chúng.

11. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 1, trong đó monome Ba), Bb) và Bc) được bao gồm trong thành phần (B) theo tỷ lệ mol sau:

Ba) 65 đến 90%mol;

Bb) từ 8 đến 33%mol;

Bc) từ 2 đến 25%mol;

trong đó tổng tỷ lệ mol của các monome Ba), Bb) và Bc) là 100%mol.

12. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 1, trong đó ít nhất một chất phụ gia (C) được chọn từ nhóm bao gồm chất ổn định vô cơ, chất ổn định hữu cơ, chất bôi trơn, chất màu, chất đánh dấu, sắc tố vô cơ, sắc tố hữu cơ, phụ gia, chất chống đóng khối, chất làm sáng quang học và các hỗn hợp của chúng.

13. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 12, trong đó các chất ổn định vô cơ được chọn từ các chất chống oxy hóa, các chất chống ozon, các chất bảo vệ ánh sáng, và hỗn hợp của chúng.

14. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 1, trong đó mô đun đàn hồi được xác định theo DIN EN ISO 527 (1997) ít nhất bằng 2100MPa.

15. Chi tiết đúc bao gồm hợp chất đúc polyamit theo điểm 1.

16. Chi tiết đúc theo điểm 15, trong đó chi tiết đúc này được chọn từ nhóm bao gồm các phần tử trang trí, chi tiết trong nội thất ô tô hoặc trong lĩnh vực thời trang, thể thao, giày trượt tuyết, lớp giữa giày cho giày thể thao, đồ giải trí, đồ chơi, các chi tiết của kính mắt, phụ kiện đồ đạc, đế chèn, bộ phận xây dựng và các bộ phận có thể nhìn thấy cho các bộ phận trong khu vực vệ sinh, khu vực vệ sinh và mỹ phẩm, mũ, nhà ở, các bộ phận khoang chứa cho các thiết bị điện và các thiết bị điện tử, vỏ bảo vệ cho điện thoại di động, các bộ phận có thể nhìn thấy của máy tính và thiết bị viễn thông, ống, ống và các bộ phận của thuốc lá điện tử.

17. Hợp chất đúc polyamit bao gồm các thành phần:

(A) từ 84,5 đến 97,0% khối lượng của ít nhất một copolyamit vô định hình hoặc vi tinh thể được chọn từ nhóm bao gồm PA 6I/6T/MACMI/MACMT/PACMI/PACMT/Y, PA 6I/6T/MACMI/MACMT/Y và các hỗn hợp của chúng, trong đó monome Y có từ 7 đến 14 nguyên tử cacbon và được chọn từ nhóm gồm lactam, axit  $\omega$ -amino và hỗn hợp của chúng;

(B) từ 3,0 đến 9,5% trọng lượng của ít nhất một chất thay đổi độ bền va đập được chức hóa bao gồm các monome:

Ba) etylen;

Bb) propylen; và

Bc) 1-buten,

trong đó việc chức hóa diễn ra bằng cách copolyme hóa và/hoặc bằng cách ghép với hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm axit cacboxylic chưa bão hòa, các dẫn xuất axit cacboxylic chưa bão hòa, hợp chất glycidyl chưa bão hòa và các hỗn hợp của chúng; và

(C) 0 đến 6% trọng lượng ít nhất một chất phụ gia được chọn từ nhóm bao gồm các chất ổn định vô cơ, chất bôi trơn, chất màu, chất đánh dấu, sắc tố vô cơ, sắc tố hữu cơ, phụ gia, chất tháo khuôn, chất kéo dài mạch, chất chống đóng khối, chất làm sáng quang học và các hỗn hợp của chúng;

trong đó tỷ lệ trọng lượng của các thành phần từ (A) đến (C) cộng lại là 100% trọng lượng;

trong đó hợp chất đúc polyamit có độ bóng ít nhất là 75% ở góc 60° khi được xác định theo DIN EN ISO 2813 (2015) sau khi xử lý mẫu thử của hợp chất đúc polyamit bằng dung dịch xà phòng; và

trong đó hợp chất đúc polyamit có độ bền va đập khi thử khắc ít nhất là 70kJ/m<sup>2</sup> như được xác định theo DIN EN ISO 179/2 eA.