



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

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

(11)



1-0032203

(51)⁷ C08K 3/00; C08L 77/02; C08K 7/14; (13) B
B29C 45/00; C08K 5/00

(21) 1-2017-04162

(22) 20/10/2017

(30) 16 195 092.2 21/10/2016 EP

(45) 25/06/2022 411

(43) 25/01/2018 358A

(73) EMS-Patent AG (CH)

Via Innovativa 1, 7013 Domat/Ems, Switzerland

(72) Takamasa FUJII (JP); Naoyuki SASAKI (JP).

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

(54) HỖN HỢP ĐÚC CHỨA POLYAMIT VÀ BỘ PHẬN KẾT CẤU NHIỀU LỚP THU ĐƯỢC TỪ HỖN HỢP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến hỗn hợp đúc chứa polyamit có khả năng bám dính rất tốt với bề mặt kim loại. Ngoài ra, sáng chế đề cập đến bộ phận kết cấu có thành phần kim loại liên kết trực tiếp với thành phần dẻo nhiệt (liên kết với nhau mà không sử dụng chất liên kết/lớp liên kết). Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp sản xuất bộ phận kết cấu này bằng phương pháp đúc phun hoặc ép đùn.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hỗn hợp đúc chứa polyamit có khả năng bám dính rất tốt với bề mặt kim loại. Ngoài ra, sáng chế đề cập đến bộ phận kết cấu có thành phần kim loại liên kết trực tiếp với thành phần dẻo nhiệt (liên kết với nhau mà không sử dụng chất liên kết/lớp liên kết). Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp sản xuất bộ phận kết cấu này bằng phương pháp đúc phun hoặc ép đùn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bộ phận làm bằng vật liệu composit kim loại/chất dẻo kết hợp được các đặc tính tích cực tương ứng của các thành phần kim loại và chất dẻo trong một bộ phận. Các bộ phận làm bằng hai thành phần khác nhau là kim loại và chất dẻo được gọi ở đây là bộ phận "lai". Tuy nhiên, đặc tính và tính năng làm việc của kim loại và chất dẻo là rất khác nhau và do đó không thể dễ dàng liên kết với nhau để thu được mối liên kết vĩnh viễn và chịu tải được.

Bộ phận làm bằng vật liệu composit là đã biết theo EP 0 370 342 A2, trong đó các gân gia cố bằng chất dẻo được bơm vào khối kim loại nền. Khối kim loại nền chứa các lỗ hổng để bơm chất dẻo vào. Điều này có nghĩa là đây là sự liên kết chắc chắn trong đó chất dẻo được gắn trong kim loại. Theo cách khác, sự liên kết chắc chắn có thể đạt được bằng cách liên kết kiểu hạt với thành phần kim loại. Sự liên kết chắc chắn này không đạt được với các bộ phận chịu tải do độ bền liên kết của chúng. Ngoài ra, các bộ phận này có

thể bị ăn mòn nếu hơi ẩm có thể thâm nhập vào giữa thành phần kim loại và thành phần chất dẻo do tác dụng mao dẫn.

Để cải thiện khả năng bám dính giữa bề mặt kim loại và polyme, DE 10 2014 008 815 A1 đề xuất phương pháp tạo nhám bề mặt kim loại bằng bức xạ laze theo xung. Các vết xước tạo ra theo cách này có thể được lấp đầy một phần bằng polyme trong quá trình đúc phun sau đó. Nhưng bước xử lý sơ bộ kim loại này mất nhiều thời gian và chỉ các polyme có trọng lượng phân tử thấp có thể thâm nhập được vào các vết xước này.

Do chỉ có một số polyme là thích hợp để liên kết trực tiếp với bề mặt kim loại không được cải biến, WO 2008/089873 A2 đề xuất việc đưa lớp keo vào giữa lớp polyme và lớp kim loại. Sau khi lớp keo được phủ cho bề mặt kim loại, lớp polyme được liên kết khi nóng chảy bằng nhiệt với lớp keo để tạo thành composit ba lớp.

US 4,690,856 mô tả vật liệu nhiều lớp bao gồm lớp kim loại và lớp hỗn hợp keo polyamit có độ bền chống bóc tách cao. Hỗn hợp keo này chứa polyamit, polyolefin cải biến và hợp chất aminosilan và được tạo ra ở dạng tấm. Lớp lõi polyamit-polyolefin này được liên kết khi nóng chảy bằng nhiệt với lớp kim loại bằng cách tạo hình bằng cách ép hoặc tạo hình liên tục bằng cách sử dụng trục ép.

DE 10 2014 004 430 A1 đề cập đến phương pháp dán bề mặt kim loại với polyme tự dính chứa nhóm chức được chọn từ hợp chất axit hoặc silan bằng phương pháp đúc phun hoặc ép đùn.

WO 2015/159834 A1 đề cập đến hỗn hợp nhựa chứa polyamit bán thơm chứa polyamit bán thơm và rượu đa chức, và hỗn hợp này khác biệt ở chỗ, tỷ lệ khối lượng polyamit bán thơm với rượu đa chức nằm trong khoảng từ 99,95/0,05 đến 90/10 và polyamit bán thơm có điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ 300 đến 350°C. Việc bổ sung rượu đa chức làm tăng độ bền nhiệt

và độ bền thủy phân cũng như khả năng chảy của hỗn hợp này. Tài liệu này không đề cập đến tính bám dính của hỗn hợp polyamit kết hợp với kim loại.

JP 2016-108531 đề cập đến hợp chất floren để làm tăng khả năng liên kết giữa sợi gia cố và nền polyme dẻo nhiệt. Các ví dụ trong tài liệu này cho thấy rằng môđun và độ bền kéo của hỗn hợp polyme trên nền polyphenylen-sulfua và sợi cacbon có thể được cải thiện bằng cách sử dụng bis(phenoxyetanol)floren.

Trong trường hợp bộ phận kết cấu, cụ thể là bộ phận đỡ, bộ phận chuyển động và/hoặc bộ phận an ninh hoặc an toàn cho xe cộ, bộ phận của thiết bị hoặc thiết bị bất kỳ khác yêu cầu độ bền và độ tin cậy của mối nối giữa kim loại và chất dẻo, điều này không thể đạt được bằng giải pháp đã biết. Tuy nhiên, nhược điểm vẫn chưa được giải quyết của hỗn hợp đúc chứa polyamit được gia cố bằng sợi nêu trên là độ bám dính với kim loại không đủ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất hỗn hợp polyamit có khả năng bám dính được cải thiện với bề mặt kim loại cũng như bộ phận kết cấu có thành phần kim loại (còn được gọi là nền) và thành phần dẻo nhiệt được liên kết với nhau vĩnh viễn và có thể chịu tải. Cụ thể, độ bền cắt của phần ghép chồng khi kéo theo ISO 19095 (2015-08) được xác định đối với mẫu loại B ít nhất là 35 MPa, tốt hơn là ít nhất 40 MPa.

Ngoài ra, hỗn hợp đúc chứa polyamit cần có độ bền nhiệt tốt, đặc tính cơ học và nhiệt tốt, cụ thể, độ bền kéo cao và nhiệt độ biến dạng dưới tải trọng cao. Sản phẩm đúc thu được từ các hỗn hợp này cần có bề mặt phẳng.

Ngoài ra, mục đích của sáng chế là đề xuất bộ phận kết cấu nhiều lớp hoặc bộ phận kết cấu có độ bám dính chắc của hỗn hợp đúc chứa polyamit

với nền. Ngoài ra, các bộ phận này cần có độ bền uốn cao và độ cứng chống xoắn, tốt hơn là ngay cả ở nhiệt độ cao.

Ngoài ra, mục đích của sáng chế là đề xuất bộ phận kết cấu có thể được sử dụng ở những khu vực trong đó các yêu cầu liên quan đến độ bền cắt là thách thức và/hoặc các khu vực bị ăn mòn.

Vấn đề này được giải quyết bằng hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm 1, sản phẩm đúc có các đặc điểm nêu trong điểm 1 yêu cầu bảo hộ cũng như sản phẩm nhiều lớp theo điểm 11. Các điểm 13 đến 15 yêu cầu bảo hộ đề xuất phương pháp sản xuất bộ phận nhiều lớp theo sáng chế. Các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc thể hiện các phương án được ưu tiên.

Sáng chế đề xuất hỗn hợp đúc dẻo nhiệt chứa polyamit bao gồm các thành phần sau:

- (A) 25 đến 99,3% trọng lượng ít nhất một polyamit;
- (B) 0,5 đến 15% trọng lượng ít nhất một hợp chất floren tốt hơn là có ít nhất một nhóm hydroxyl;
- (C) 0,2 đến 3,0% trọng lượng ít nhất một hợp chất azin, đặc biệt là ít nhất một hợp chất nigrosin;
- (D) 0 đến 70% trọng lượng ít nhất một chất độn;
- (E) 0 đến 15,0% trọng lượng ít nhất một chất phụ gia khác khác với thành phần (B), (C) và (D);

trong đó tổng lượng các thành phần (A) đến (E) bằng 100% trọng lượng. Tức là hỗn hợp theo sáng chế không chứa các thành phần khác nhau bất kỳ ngoài các thành phần (A) đến (E) nêu trên.

Hỗn hợp polyamit bao gồm polyamit dẻo nhiệt, hợp chất azin và hợp chất floren. Đã biết rằng hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế có độ bền liên kết mà cho đến nay chưa đạt được bằng mối liên kết giữa các vật liệu,

đặc biệt là giữa kim loại và hỗn hợp đúc chứa polyamit dẻo nhiệt, chứa hoặc bao gồm hỗn hợp polyamit này.

Bất ngờ là tác giả sáng chế đã chứng minh được rằng hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế có khả năng bám dính tốt với kim loại, đặc biệt là nhôm, và cho phép sản xuất bộ phận kết cấu chứa thành phần kim loại (nền) và thành phần dẻo nhiệt, các bộ phận này có đặc tính nhẹ, cứng, chắc chắn, bền nhiệt và có độ bền cắt của phần ghép chồng khi kéo là cao theo ISO 19095-1:2015. Ngoài ra, hỗn hợp này có khả năng gia công tốt, cụ thể là khả năng chảy tốt, và dẫn tới bề mặt phẳng.

Khi được liên kết với bộ phận kim loại, hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế sẽ không cần xử lý bộ phận kim loại bằng phương pháp hóa học (ví dụ, sử dụng lớp keo) hoặc cơ học (ví dụ, tạo khóa hoặc gờ) để đảm bảo sự liên kết bền và lâu dài với bộ phận kim loại.

Phụ thuộc vào khoảng nhiệt độ sử dụng và phụ thuộc vào yêu cầu cơ học, thành phần chất dẻo cũng có thể chứa sợi gia cố và/hoặc chất độn dạng hạt và các chất phụ gia khác.

Theo các phương án được ưu tiên sau đây, các thành phần chủ yếu của hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế sẽ được bàn luận chi tiết hơn.

Polyamit (A)

Thuật ngữ “polyamit” như được sử dụng theo sáng chế là thuật ngữ chung, bao gồm cả polyamit đồng nhất và copolyamit. Danh pháp viết tắt của polyamit phù hợp với tiêu chuẩn ISO 16396-1 (2015-04).

Theo phương án được ưu tiên, hỗn hợp đúc này chứa ít nhất một polyamit (A), polyamit này có thể là polyamit bất kỳ trong số các polyamit (A1) đến (A4) hoặc hỗn hợp của chúng, với lượng nằm trong khoảng từ 30,0 đến 98,7% trọng lượng, tốt hơn nữa là 35,0 đến 98,3 hoặc 98,2% trọng lượng, tốt

hơn nữa là 30,0 đến 78,7 hoặc 83,7% trọng lượng, tốt hơn nữa là 35 đến 73,3% trọng lượng, tính theo tổng lượng của các thành phần (A) đến (E).

Tốt hơn nếu polyamit (A) được chọn từ nhóm bao gồm polyamit béo kết tinh một phần (A1), polyamit thơm một phần kết tinh một phần (A2), polyamit vòng béo vô định hình hoặc vi tinh thể (A3) và polyamit thơm một phần dạng vô định hình (A4). Tất cả các polyamit (A1) đến (A4) tạo thành tổng lượng của ít nhất một polyamit (A) như mô tả ở trên.

Polyamit được ưu tiên nhất là các polyamit (A1) và (A2) và hỗn hợp của (A1) hoặc (A2) với ít nhất một trong số các polyamit (A3) và (A4).

Thành phần (A1) – polyamit béo kết tinh một phần

Tốt hơn nếu polyamit (A) được chọn từ nhóm bao gồm: polyamit béo kết tinh một phần (A1) dựa trên diamin béo hoặc thơm béo và axit dicarboxylic béo, axit aminocarboxylic béo hoặc lactam. Liên quan đến polyamit (A1), thuật ngữ béo bao gồm các đơn vị cấu trúc béo có cấu trúc mạch hở, mạch thẳng hoặc mạch nhánh, no hoặc không no và không bao gồm các đơn vị cấu trúc vòng béo có cấu trúc vòng. Diamin thơm béo là hợp chất có cấu trúc thơm và hai nhóm amin bậc nhất liên kết với đơn vị cấu trúc béo, ví dụ cấu trúc alkylen.

Polyamit của thành phần (A1) khác biệt ở chỗ, entalpy nóng chảy được xác định theo DIN EN ISO 11357-3 (2013-04) với tốc độ gia nhiệt 20°K/phút ít nhất là bằng 25 J/g, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30 đến 70 J/g.

Ngoài ra, tốt hơn nếu polyamit béo kết tinh một phần (A1) có điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ 160 đến 300°C, tốt hơn là 175 đến 295°C, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 220 đến 270°C, được xác định theo DIN EN ISO 11357-3 (2013-04) với tốc độ gia nhiệt 20°K/phút.

Tốt hơn nếu polyamit (A1) được chọn từ nhóm bao gồm PA 46, PA 56, PA 6, PA 66, PA 6/66, PA 69, PA 610, PA 612, PA 614, PA 1010, PA 1012, PA 1014, PA 1212, PA 11, PA 12, PA 6/12, PA MXD6, PA MXD10 và cả các copolyme và hỗn hợp của chúng. Cụ thể, polyamit (A1) là PA 6, PA 66, PA610 hoặc PA 612 và cả các copolyme và hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn nếu polyamit béo kết tinh một phần (A1) có độ nhớt dung dịch η_{rel} được xác định theo DIN EN ISO 307:2013-08 của dung dịch chứa 0,5g polyme trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C, tối đa là 2,60, tốt hơn là tối đa 2,3, đặc biệt là tối đa 2,0. Polyamit được đặc biệt ưu tiên (A) có độ nhớt dung dịch η_{rel} nằm trong khoảng từ 1,4 đến 2,3, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,45 đến 2,00, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,50-1,90 và đặc biệt là từ 1,55 đến 1,85.

Thành phần (A2) – Polyamit thơm một phần kết tinh một phần (A2)

Theo một phương án khác, tốt hơn nếu polyamit (A) được chọn từ nhóm bao gồm: polyamit thơm một phần kết tinh một phần (A2) trên cơ sở diamine béo hoặc thơm béo và axit dicarboxylic thơm, nhờ đó một phần axit dicarboxylic thơm có thể được thay bằng axit dicarboxylic béo hoặc vòng béo. Tốt hơn nếu không quá 50% mol tổng lượng axit dicarboxylic của polyamit (A2) là axit dicarboxylic béo.

Polyamit của thành phần (A2) khác biệt ở chỗ, entalpy nóng chảy được xác định theo DIN EN ISO 11357-3 (2013-04) với tốc độ gia nhiệt 20°K/phút ít nhất là 20 J/g, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 70 J/g. Ngoài ra, tốt hơn nếu polyamit béo kết tinh một phần (A2) có điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ 240 đến 340°C, tốt hơn là từ 260 đến 330°C, tốt hơn nữa là từ 270 đến 325°C, được xác định theo DIN EN ISO 11357-3 (2013-04) với tốc độ gia nhiệt 20°K/phút.

Polyamit kết tinh một phần thom một phần (A2) được ưu tiên được điều chế từ:

a) 50-100%mol axit terephthalic và/hoặc axit naphtalen dicarboxylic, cụ thể là axit naphtalen-2,6-dicarboxylic, và 0-50%mol, ít nhất một axit dicarboxylic béo có 6-12 nguyên tử cacbon, và/hoặc 0-50%mol ít nhất một axit dicarboxylic vòng béo có 8-20 nguyên tử cacbon, và/hoặc 0-50%mol axit isophthalic, so với tổng lượng axit dicarboxylic;

b) 80-100%mol ít nhất một diamin béo mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 4 đến 18 nguyên tử cacbon, tốt hơn là 6-12 nguyên tử cacbon, và 0-20%mol ít nhất một diamin vòng béo, tốt hơn là có 6-20 nguyên tử cacbon, như PACM (4,4'-bis(aminodixyclo-hexyl)metan), MACM (3,3'-dimethyl-4,4'-bis(aminodixyclohexyl)metan), BAC (1,3-bis(aminometyl)-xyclohexan) và/hoặc IPDA (3-aminometyl-3,5,5-trimethylxyclohexylamin) và/hoặc 0-20%mol ít nhất một thom béo diamin như MXDA (meta-xylylendiamin), và PXDA (para-xylylendiamin), so với tổng lượng diamin, và tùy ý

c) axit aminocarboxylic và/hoặc lactam, mỗi chất này có 6-12 nguyên tử cacbon.

Ngoài ra, tốt hơn nếu axit dicarboxylic thom của polyamit thom một phần của thành phần (A) được chọn từ nhóm bao gồm: axit terephthalic, axit isophthalic, và hỗn hợp của chúng.

Theo phương án được ưu tiên khác, axit dicarboxylic béo của polyamit thom một phần của thành phần (A) có thể được sử dụng ngoài axit terephthalic được chọn từ nhóm bao gồm: axit adipic, axit suberic, axit azelaic, axit sebacic, axit undecandioic, axit dodecandioic, axit brassylic, axit tetradecandioic, axit pentadecandioic, axit hexadecandioic, axit octadecandioic và axit béo dạng đime (C36). Trong số các axit dicarboxylic, axit adipic, axit sebacic, axit dodecandioic, axit isophthalic hoặc hỗn hợp các axit

dicarboxylic này, đặc biệt là axit adipic và axit isophthalic, và đặc biệt là một mình axit adipic là được ưu tiên.

Theo phương án được ưu tiên khác, diamin béo của polyamit thơm một phần của thành phần (A) được chọn từ nhóm bao gồm: 1,4- butandiamin, 1,5-pentandiamin, 2-metyl-1,5-pentandiamin, 1,6-hexandiamin, 2,2,4-trimetyl-1,6-hexandiamin, 2,4,4-trimetyl-1,6-hexandiamin, 1,7-heptandiamin, 1,8-octandiamin, 1,9-nonandiamin, metyl-1,8-octandiamin, 1,10-decandiamin, 1,11-undecandiamin, 1,12-dodecandiamin, hoặc hỗn hợp các diamin này, trong đó 1,6-hexandiamin, 1,10-decandiamin, 1,12-dodecandiamin, hỗn hợp các diamin này là được ưu tiên, trong đó 1,6-hexandiamin và 1,10-decandiamin là được đặc biệt ưu tiên. Ngoài các diamin này, diamin vòng béo và/hoặc thơm béo có thể được sử dụng ở nồng độ 0-20%mol so với tổng lượng diamin.

Đặc biệt tốt hơn nếu polyamit (A2) được tạo ra từ các thành phần sau:
(A2a) axit dicarboxylic:

50-100% mol axit terephthalic thơm và/hoặc axit naphthalen dicarboxylic, so với tổng lượng axit dicarboxylic có mặt, 0-50%mol axit dicarboxylic béo, tốt hơn là có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, và/hoặc axit dicarboxylic vòng béo, tốt hơn là có 8 đến 20 nguyên tử cacbon, và/hoặc axit isophthalic;

(A2b) diamin:

80-100%mol ít nhất một diamin béo mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 4 đến 18 nguyên tử cacbon, tốt hơn là 6 đến 12 nguyên tử cacbon so với tổng lượng diamin có mặt, 0-20%mol diamin vòng béo, tốt hơn là có 6 đến 20 nguyên tử cacbon, tốt nhất là PACM, MACM và IPDA, và/hoặc diamin thơm béo như MXDA và PXDA,

trong đó tỷ lệ phần trăm mol của axit dicarboxylic trong polyamit có điểm nóng chảy cao là 100% và tỷ lệ phần trăm mol của diamin là 100%, và tùy ý

(A2c) axit aminocarboxylic và/hoặc lactam, tốt hơn là bao gồm các lactam có 6 đến 12 nguyên tử cacbon và/hoặc axit aminocarboxylic tốt hơn là có 6 đến 12 nguyên tử cacbon.

Mặc dù các thành phần (A2a) và (A2b) được sử dụng chủ yếu với lượng đương lượng mol, tỷ lệ của thành phần (A2c) tối đa là 20% trọng lượng, tốt hơn là tối đa 15% trọng lượng, đặc biệt là tối đa 12% trọng lượng, tính theo tổng lượng các thành phần (A2a) đến (A2c). Theo phương án được ưu tiên nhất, thành phần (A2) không chứa axit aminocarboxylic và/hoặc lactam bất kỳ.

Ngoài các thành phần (A2a) và (A2b) được sử dụng chủ yếu với lượng đương lượng mol, axit dicarboxylic (A2a) hoặc diamine (A2b) có thể được sử dụng để điều chỉnh trọng lượng phân tử hoặc để bù lại lượng monome tổn hao trong quá trình điều chế polyamit, nên tỷ lệ của một thành phần (A2a) hoặc (A2b) có thể chiếm ưu thế trong tổng lượng của nó.

Axit dicarboxylic vòng béo thích hợp là axit cis- và/hoặc trans-cyclohexan-1,4-dicarboxylic và/hoặc axit cis- và/hoặc trans-cyclohexan-1,3-dicarboxylic (CHDA).

Diamine béo bắt buộc sử dụng nêu trên có thể được thay bằng diamine khác với lượng ít hơn, cụ thể là không lớn hơn 20%mol, tốt hơn là không lớn hơn 15%mol, và đặc biệt là không lớn hơn 10%mol, so với tổng lượng diamine. Ví dụ, cyclohexan-1,3-diamine, cyclohexan-1,4-diamine, 1,3-bis(aminomethyl)cyclohexan (BAC), isophorondiamine (IPDA), norbornandimethylamine, 4,4'-diaminodicyclohexylmethan (PACM), 2,2'-(4,4'-diaminodicyclohexyl)propan (PACP) và 3,3'-dimethyl-4,4'-diaminodicyclohexylmethan (MACM) có thể được sử dụng làm diamine vòng béo. Để làm diamine thơm béo, m-xylylendiamine (MXDA) và p-xylylendiamine (PXDA) có thể được kể đến. Theo phương án được ưu tiên

nhất, thành phần (A) không chứa diamin vòng béo bất kỳ hoặc thơm béo bất kỳ.

Ngoài axit dicarboxylic và diamin nêu trên, lactam và/hoặc axit aminocarboxylic cũng có thể được sử dụng làm thành phần tạo polyamit (thành phần (A2c)). Hợp chất thích hợp là caprolactam (CL), axit α,ω -aminocaproic, axit α,ω -aminononanoic, axit α,ω -aminoundecanoic (AUA), lauryllactam (LL) và axit α,ω -aminododecanoic (ADA). Lượng axit aminocarboxylic và/hoặc lactam được sử dụng cùng với các thành phần (A2a) và (A2b) tối đa là 20% trọng lượng, tốt hơn là tối đa 15% trọng lượng, và đặc biệt tốt hơn nếu tối đa 12% trọng lượng, so với tổng lượng các thành phần (A2a) đến (A2c). Được đặc biệt ưu tiên là lactam hoặc α,ω -axit amin có 4, 6, 7, 8, 11 hoặc 12 nguyên tử cacbon. Các lactam này là pyrrolidin-2-on (4 nguyên tử cacbon), ϵ -caprolactam (6 nguyên tử cacbon), enanthlactam (7 nguyên tử cacbon), capryllactam (8 nguyên tử cacbon), lauryllactam (12 nguyên tử cacbon) hoặc các α,ω -axit amin như axit 1,4-aminobutanoic, axit 1,6-aminohexanoic, axit 1,7-aminoheptanoic, axit 1,8-aminooctanoic, axit 1,11-aminoundecanoic, và axit 1,12-aminododecanoic.

Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên, thành phần A2 không chứa lactam hoặc axit aminocarboxylic và ngoài ra không chứa diamin vòng béo hoặc thơm béo.

Polyamit (A) đại diện cụ thể theo sáng chế là: PA 4T/4I, PA 4T/6I, PA 5T/5I, PA 6T/6, PA 6T/6I, PA 6T/6I/6, PA 6T/6I/66, PA 6T/6I/610, PA 6T/6I/612, PA 6T/66, 6T/610, 6T/612, PA 6T/10T, PA 6T/10I, PA 9T, PA 9MT (M=metyloctandiamin), PA 10T, PA 12T, PA 10T/10I, PA 10T/106, PA 10T/12, PA 10T/11, PA 6T/9T, PA 6T/12T, PA 6T/10T/6I, PA 6T/6I/6, PA 6T/6I/12, và hỗn hợp của chúng; đặc biệt tốt hơn nếu polyamit thơm một phần của thành phần (A) được chọn từ nhóm bao gồm: PA 6T/6I, PA

6T/6I/66, PA 6T/6I/610, PA 6T/6I/612, hoặc PA 6T/6I/X trong đó X có thể là đơn vị béo được chọn từ nhóm bao gồm 66, 610 hoặc 612 hoặc tổ hợp của chúng, và hỗn hợp của chúng. Liên quan đến polyamit PA 6T/6I/X, polyamit được đặc biệt ưu tiên có lượng đơn vị polyamit béo X nằm trong khoảng từ 5 đến 20% mol và lượng đơn vị polyamit 6I nằm trong khoảng từ 20 đến 35% mol.

Do đó, theo sáng chế các copolyamit thom một phần sau đây là được đặc biệt ưu tiên để làm polyamit (A2):

- polyamit kết tinh một phần 6T/6I có tỷ lệ đơn vị hexametyleneterephthalamit 50-80%mol, tốt hơn là 57-73%mol, tốt hơn nữa là 62-72%mol và tỷ lệ đơn vị hexametylenisophthalamit 20-50%mol, tốt hơn là 27-43%mol, tốt hơn nữa là 28-38%mol;
- polyamit kết tinh một phần 6T/66 có tỷ lệ đơn vị hexametyleneterephthalamit 50-65%mol, tốt hơn là 52-62%mol, tốt hơn nữa là 53-58, đặc biệt tốt hơn là 54-57%mol và tỷ lệ đơn vị hexametylenadipamit là 35-50%mol, tốt hơn là 38-48, tốt hơn nữa là 42-47, đặc biệt tốt hơn là 43-46%mol;
- polyamit kết tinh một phần 6T/6I/612/X có tỷ lệ đơn vị hexametyleneterephthalamit (6T) là 60-75% trọng lượng, đơn vị hexametylenisophthalamit (6I) là 20-35% trọng lượng, đơn vị hexametylendodecanamit (612) là 3-15% trọng lượng và đơn vị X là 0-5% trọng lượng được chọn từ các đơn vị 66, 68, 69, 610, 6 hoặc hỗn hợp các đơn vị này, trong đó tổng lượng các thành phần này là 100% trọng lượng polyamid 6T/6I/612/X;
- polyamit kết tinh một phần 6T/6I/X có 60-75% trọng lượng đơn vị hexametyleneterephthalamit (6T), 20-35% trọng lượng đơn vị hexametylenisophthalamit (6I), 5-20% trọng lượng đơn vị X được chọn từ các đơn vị 66, 68, 69, 610, 612, 6 hoặc hỗn hợp các đơn vị này, trong đó tổng lượng các thành phần này là 100% trọng lượng polyamid 6T/6I/X.

- polyamit kết tinh một phần được điều chế từ ít nhất 50%mol, tốt hơn là ít nhất 70%mol axit terephthalic và tối đa 50%mol, tốt hơn là tối đa 30%mol axit isophthalic và hỗn hợp của ít nhất hai diamin được chọn từ nhóm bao gồm 1,6-diaminohexan, 1,9-nonandiamin, methyl-1,8-octandiamin, và 1,10-decandiamin; trong đó polyamit kết tinh một phần được điều chế từ ít nhất 70%mol axit terephthalic và tối đa 30%mol axit isophthalic và hỗn hợp của 1,6-diaminohexan và 1,10-decandiamin là được đặc biệt ưu tiên;
- polyamit kết tinh một phần được điều chế từ ít nhất 50%mol axit terephthalic và tối đa 50%mol axit dodecandioic và hỗn hợp của ít nhất hai diamin được chọn từ nhóm bao gồm 1,6-diaminohexan, 1,9-nonandiamin, methyl-1,8-octandiamin và 1,10-decandiamin;
- polyamit kết tinh một phần 6T/10T có 10-60%mol, tốt hơn là 10-40%mol, hexametyleneterephthalamit (6T) và 40-90%mol, tốt hơn là 60-90%mol đơn vị decametyleneterephthalamit (10T);
- polyamit kết tinh một phần 6T/10T/6I có 50-90%mol, tốt hơn là 50-70%mol, đơn vị hexametyleneterephthalamit (6T), và 5-45%mol, tốt hơn là 10-30%mol đơn vị hexametyleneterephthalamit (6I), và 5-45%mol, tốt hơn là 20-40%mol đơn vị decametyleneterephthalamit (10T);
- polyamit kết tinh một phần 6T/6I/6 có 60-85%mol đơn vị hexametyleneterephthalamit (6T), và 15-40%mol đơn vị hexametylenisophthalamit (6I), polyamit này còn chứa 5-15% trọng lượng caprolactam.

Tốt hơn là polyamit kết tinh một phần, thơm một phần (A2) có độ nhớt dung dịch η_{rel} được xác định theo DIN EN ISO 307:2013-08 của dung dịch chứa 0,5g polyme trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C, tối đa là 2,60, tốt hơn là tối đa 2,3, đặc biệt là tối đa 2,0. Polyamit (A2) có độ nhớt dung dịch η_{rel} nằm trong khoảng từ 1,4 đến 2,3, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng

từ 1,45 đến 2,00, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,50 đến 1,90 và đặc biệt là từ 1,55 đến 1,85 là được đặc biệt ưu tiên.

Polyamit (A2) theo sáng chế có thể được điều chế trong thiết bị đa trùng ngưng thông thường bằng quá trình ngưng tụ trước và ngưng tụ sau. Tốt hơn nếu chất điều hòa chiều dài mạch được sử dụng cho quá trình đa trùng ngưng để điều hòa độ nhớt. Ngoài ra, độ nhớt có thể được điều chỉnh bằng cách sử dụng lượng dư diamin hoặc diacid.

Đặc biệt là polyamit kết tinh một phần 6T/6I (70:30) được tạo ra từ diamin duy nhất là 1,6-diaminohexan, axit terephthalic và axit isophthalic với tỷ lệ mol 70:30. Điểm nóng chảy của polyamit kết tinh một phần này là 325°C.

Polyamit kết tinh một phần 10T/6T được tạo ra từ 1,10-decandiamin, 1,6-diaminohexan và axit terephthalic trong đó tỷ lệ mol của 1,10-decandiamin với 1,6-diaminohexan nằm trong khoảng từ 95-40 : 5-60, cụ thể là 90-75 : 10-25.

Polyamit kết tinh một phần 10T/6T/10I/6I được tạo ra từ 1,10-decandiamin, 1,6-diaminohexan, axit terephthalic và axit isophthalic với lượng 1,10-decandiamin nằm trong khoảng từ 7,5 đến 20% mol, lượng 1,6-diaminohexan nằm trong khoảng từ 30 đến 42,5% mol, lượng axit terephthalic nằm trong khoảng từ 36 đến 49,15% mol và lượng axit isophthalic nằm trong khoảng từ 0,85 đến 14% mol, trong đó lượng của bốn monome này bằng 100% mol và lượng diamin bằng 50% mol và lượng axit dicarboxylic bằng 50% mol.

Polyamit kết tinh một phần 6T/6I/6I₂ được tạo ra từ 60 - 75% trọng lượng đơn vị 6T tạo bởi 1,6-hexandiamin và axit terephthalic, 20 - 35% trọng lượng đơn vị 6Is, tạo bởi 1,6-hexandiamin và axit isophthalic, và 3 - 15% trọng lượng đơn vị 6I₂, tạo bởi 1,6-hexandiamin và axit dodecandioic.

Diamin 2-metyl-1,5-pentandiamin được ký hiệu là MPMD. Diamin 2-

metyl-1,8-octandiamin được ký hiệu là MOD.

Thành phần (A3) - polyamit vòng béo

Polyamit (A3) chứa ít nhất một diamin vòng béo hoặc axit dicarboxylic vòng béo và có thể còn chứa monome béo (mạch hở) hoặc thơm.

Tốt hơn nếu thành phần (A3) chứa hoặc bao gồm polyamit vô định hình hoặc vi tinh thể dựa trên diamin vòng béo, có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh được xác định theo ISO 11357-2 (2013-04) bằng phương pháp đo nhiệt lượng quét vi phân (DSC) với tốc độ gia nhiệt 20°C/phút, ít nhất là 100°C, tốt hơn là ít nhất 120 hoặc 130°C, và đặc biệt tốt hơn nếu ít nhất là 140 hoặc 150°C, nhưng tốt hơn là không lớn hơn 230°C hoặc không lớn hơn 210°C.

Ở đây, cả polyamit vi tinh thể và vô định hình đều là chất trong suốt trong khoảng bước sóng nhìn thấy, cụ thể, với điều kiện chúng không được trộn với chất tạo màu. Trong trường hợp này, "trong suốt" nghĩa là sản phẩm đúc tạo thành từ riêng polyamit A3 có hệ số truyền ánh sáng (LT) cao, ít nhất là 85, tốt hơn là ít nhất 88% và cụ thể là cao hơn 90%. Hệ số truyền ánh sáng, được sử dụng làm phương pháp xác định độ trong suốt thường được hiểu trong phạm vi sáng chế là được xác định theo phương pháp ASTM D 1003 (loại ánh sáng CIE-C). Ở đây, hệ số truyền ánh sáng được xác định trong các thử nghiệm nêu chi tiết dưới đây bằng cách sử dụng thiết bị Haze Guard Plus là sản phẩm của BYK Gardner trên các đĩa hình tròn 70 x 2 mm hoặc các đĩa có kích thước 60 x 60 x 2mm. Hệ số truyền ánh sáng được xác định trong khoảng bước sóng nhìn thấy theo CIE-C, tức là có cường độ cơ bản nằm trong khoảng từ 400 đến 770 nm. Các đĩa hình tròn 70 x 2 mm được tạo ra cho mục đích này bằng cách sử dụng máy đúc phun Arburg trong khuôn đã đánh bóng, trong đó nhiệt độ của phần thân hình trụ nằm

trong khoảng từ 200°C đến 340°C và nhiệt độ khuôn nằm trong khoảng từ 20°C đến 140°C.

Tốt hơn nếu polyamit vô định hình không có nhiệt nóng chảy xác định hoặc chỉ có nhiệt nóng chảy (enthalpy nóng chảy) rất thấp, tối đa là 4 J/g, tốt hơn là tối đa 2 J/g (được xác định theo ISO 11357-3 (2013-04) bằng phương pháp đo nhiệt độ quét vi phân (differential scanning calorimetry: DSC) đối với hạt với tốc độ gia nhiệt 20°C/phút). Polyamit vi tinh thể (A3) có các vi tinh thể nhỏ, không làm tán xạ đáng kể ánh sáng nhìn thấy, và có nhiệt nóng chảy ở mức trung bình nằm trong khoảng từ 4-25 J/g, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 8 đến 22 J/g (được xác định theo ISO 11357-3 (2013-04) bằng phương pháp đo nhiệt lượng quét vi phân (differential scanning calorimetry: DSC) đối với hạt với tốc độ gia nhiệt 20°C/phút).

Lượng diamin vòng béo hoặc axit dicarboxylic vòng béo có mặt trong thành phần (A3) tốt hơn là ít nhất 20% mol, cụ thể là ít nhất 40% mol và đặc biệt tốt hơn là ít nhất 50 hoặc 60% mol, tính theo tổng lượng của tất cả diamin hoặc axit dicarboxylic có mặt trong (A3). Lượng diamin vòng béo hoặc axit dicarboxylic vòng béo nằm trong khoảng từ 60 đến 100% mol, tính theo tổng lượng của tất cả diamin hoặc axit dicarboxylic của thành phần (A3) là được đặc biệt ưu tiên. Tốt nhất nếu polyamit (A3) chứa 60 đến 100% mol diamin vòng béo tính theo tổng lượng của tất cả diamin, và không chứa axit dicarboxylic vòng béo.

Liên quan đến thành phần (A3), diamin vòng béo thích hợp là các diamin có từ 6 đến 24 nguyên tử cacbon, như bis-(4-amino-3-methyl-xyclohexyl)-metan (MACM), bis-(4-amino-xyclohexyl)-metan (PACM), bis-(4-amino-3-etyl-xyclohexyl)-metan (EACM), bis-(4-amino-3,5-dimethyl-xyclohexyl)-metan (TMDC), 2,6-norbornandiamin hoặc 2,6-bis-(aminometyl)-norbornan hoặc 1,3-diaminoxyclohexan, 1,4-

diaminoxyclohexandiamin, isophorondiamin, 1,3-bis-(aminometyl)-xyclohexan, 1,4-bis-(aminometyl)xyclohexan, 2,2-(4,4'-diaminodixyclohexyl)propan (PACP), hoặc hỗn hợp của chúng. Cụ thể, bis(aminoxyclohexyl) metan hoặc bis(aminoxyclohexyl)propan được thế alkyl là được ưu tiên. Nhóm C1-C6 alkyl mạch thẳng và/hoặc mạch nhánh, tốt hơn là C1-C4 alkyl là được ưu tiên để làm nhóm thế alkyl, do đó, cụ thể là nhóm metyl, nhóm etyl, nhóm propyl, nhóm isopropyl hoặc butyl, với nhóm metyl là được ưu tiên. Bis-(4-amino-3-metyl-xyclohexyl)-metan (MACM) và bis-(4-amino-3,5-dimetyl-xyclohexyl)-metan (TMDC) được sử dụng làm bis(aminoxyclohexyl)metan được thế alkyl theo phương án được đặc biệt ưu tiên. Diamin vòng béo PACM, MACM và TMDC là được đặc biệt ưu tiên.

Ngoài diamin vòng béo, diamin thơm và béo khác cũng có thể được sử dụng trong phạm vi giới hạn để tạo ra polyamit (A3), ví dụ 1,4-butandiamin, 1,5-pentandiamin, 2-metyl-1,5-pentandiamin, 2-butyl-2-etyl-1,5-pentandiamin, 1,6-hexandiamin, 2,2,4-trimetylhexametylendiamin, 2,4,4-trimetylhexametylendiamin, 1,8-octandiamin, 2-metyl-1,8-octandiamin, 1,9-nonandiamin, 1,10-decandiamin, 1,11-undecandiamin, 1,12-dodecandiamin, 1,13-tridecandiamin, 1,14-tetradecandiamin, m-xylylendiamin và p-xylylendiamin.

Diamin béo mạch thẳng có 6 đến 10 nguyên tử cacbon, cụ thể là 1,6-hexandiamin, là được ưu tiên. Tuy nhiên, các diamin khác nêu trên có mặt trong thành phần (A3) với lượng không lớn hơn 80% mol tổng lượng diamin trong thành phần (A3), và tốt hơn là không lớn hơn 60% mol, đặc biệt tốt hơn là không lớn hơn 40% mol tổng lượng diamin trong thành phần (A2). Đặc biệt tốt hơn nếu thành phần (A2) gần như không chứa diamin khác không là diamin vòng béo.

Axit dicarboxylic thích hợp của polyamit (A3) là axit adipic, axit suberic, axit azelaic, axit sebacic, diaxit undecan, diaxit dodecan, diaxit tridecan, diaxit tetradecan, diaxit pentadecan, diaxit hexadecan, diaxit heptadecan, diaxit octadecan, C36-axit béo dạng dime, axit isophtalic, axit terephtalic, axit naphtalen dicarboxylic, cis- và/hoặc trans-xyclohexan-1,4-axit dicarboxylic và/hoặc cis- và/hoặc trans-cyclohexan-1,3-axit dicarboxylic (CHDA), và hỗn hợp của chúng. Axit dicarboxylic thơm và axit dicarboxylic béo mạch thẳng là được ưu tiên. Axit dicarboxylic như axit terephtalic, axit isophtalic, axit sebacic và dodecan diaxit là được đặc biệt ưu tiên.

Polyamit (A3) cũng có thể chứa lactam hoặc axit amino carboxylic, cụ thể, α,ω -axit amin hoặc lactam chứa 6 đến 12 nguyên tử cacbon để làm các monome khác, trong đó danh sách lựa chọn sau đây được đưa ra để làm ví dụ: axit m-aminobenzoic, axit p-aminobenzoic, caprolactam (CL), α,ω - axit aminocaproic, α,ω - axit aminoheptanoic, α,ω - axit aminooctanoic, α,ω - axit aminononanoic, α,ω - axit aminodecanoic, α,ω - axit aminoundecanoic (AUA), laurilactam (LL) và α,ω - axit aminododecanoic (ADA). Caprolactam, α,ω - axit aminocaproic, laurilactam, α,ω - axit aminoundecanoic và α,ω - axit aminododecanoic là được đặc biệt ưu tiên. Tỷ lệ của lactam hoặc axit amin trong thành phần (A3) nằm trong khoảng từ 0 đến 45% mol, tốt hơn là 2 đến 40% mol và đặc biệt tốt hơn là 3 đến 35% mol, trong mỗi trường hợp này tính theo tổng lượng của tất cả monome tạo thành thành phần (A3), trong đó nồng độ diamin vòng béo thường ít nhất là 20%mol.

Polyamit (A3) được ưu tiên dựa trên diamin vòng béo là MACM9, MACM10, MACM11, MACM12, MACM13, MACM14, MACM16, MACM18, PACM9, PACM10, PACM11, PACM12, PACM13, PACM14, PACM16, PACM18, TMDC9, TMDC10, TMDC11, TMDC12, TMDC13, TMDC14, TMDC15, TMDC16, TMDC17, TMDC18 hoặc copolyamit như

MACMI/12, MACMT/12, MACMI/MACMT/12,
 6I/6T/MACMI/MACMT/12, 3-6T (3-6 = trimethylhexametylen-1,6-diamin),
 6I/MACMI/MACMT, 6I/PACMI/PACMT, 6I/6T/MACMI,
 MACMI/MACM36, 12/PACMI hoặc 12/MACMT, 6/PACMT, 6/IPDT hoặc
 hỗn hợp của chúng MACM9-18/PACM9-18, MACM9-18/TMDC9-18,
 TMDC9-18/PACM9-18, cụ thể là MACM10/PACM10, MACM12/PACM12
 và MACM14/PACM14, và hỗn hợp của chúng.

Thành phần (A4) - polyamit thơm một phần dạng vô định hình

Polyamit (A4) khác biệt ở chỗ, entalpy nóng chảy được xác định theo DIN EN ISO 11357-3 (2013) với tốc độ gia nhiệt 20°K/phút là nhỏ hơn 8 J/g, tốt hơn là nhỏ hơn 5 J/g.

Ngoài ra, tốt hơn nếu polyamit thơm một phần dạng vô định hình (A4) có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh nằm trong khoảng từ 90 đến 250°C, tốt hơn là 110 đến 220°C, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 115 đến 200°C được xác định theo DIN EN ISO 11357-2 (2013-04) với tốc độ gia nhiệt 20oK/phút.

Tốt hơn nếu polyamit (A4) được chọn từ nhóm bao gồm PA 5I, PA 6I, PA DI (D=2-metyl-1,5-pentandiamin), PA 5I/5T, PA DI/DT, PA 6T/6I, PA5I/5T/6I/6T, PA 5I/5T/DI/DT, PA6I/6T/DI/DT, PA 6I/10I, PA 10I/10T, PA MXDI, PA MXD6/MXDI và cả các copolyme và hỗn hợp của chúng. Cụ thể, tốt hơn nếu PA 5I/5T, PA DI/DT hoặc PA 6T/6I được sử dụng làm polyamit (A4). Trong trường hợp polyamit (A4) thu được từ axit isophtalic và axit terephtalic, tốt hơn nếu tỷ lệ mol axit isophtalic : axit terephtalic là 51 - 100 : 49 - 0 (%mol), tốt nhất là 60 - 80 : 40 - 20 (%mol), trong đó tỷ lệ $I/(I+T) = 100\%$ mol nghĩa là trong polyamit (A4) chỉ có axit isophtalic được sử dụng.

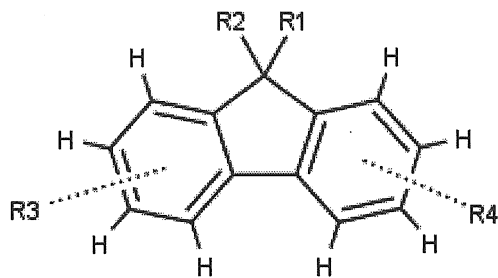
Tốt hơn nếu polyamit (A4) có độ nhớt dung dịch η_{rel} được xác định theo DIN EN ISO 307:2013-08 của dung dịch chứa 0,5g polyme trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C tối đa là 2,7, tốt hơn là tối đa 2,3, đặc biệt là tối đa 2,0. Polyamit (A4) có độ nhớt dung dịch η_{rel} nằm trong khoảng từ 1,5 đến 2,3, cụ thể độ nhớt nằm trong khoảng từ 1,6 -2,0 là được ưu tiên.

Thành phần (B) – hợp chất floren

Hỗn hợp polyamit chứa thành phần (B) với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 15% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,8 đến 10% trọng lượng và tốt nhất là nằm trong khoảng từ 1,0 đến 7,0% trọng lượng so với tổng lượng các thành phần A đến E. Thành phần (B) thu được từ hợp chất floren hoặc 9*H*-floren có ký hiệu theo IUPAC là trixy-clo[7,4,0,0^{2,7}]trideca-2,4,6,9,11,13-hexan, có công thức hóa học C₁₃H₁₀.

Tốt hơn nếu điểm nóng chảy của thành phần (B) là thấp hơn điểm nóng chảy của nhựa dẻo nhiệt (A) được sử dụng cho nền.

Tốt hơn nếu hợp chất floren (B) có cấu trúc hóa học thể hiện trong công thức 1, trong đó ít nhất một trong số các nhóm thế R1, R2, R3 và R4 không là nguyên tử hydro. Tốt hơn nếu ít nhất hai trong số các nhóm thế này không là nguyên tử hydro. Các nhóm thế R3 và R4 có thể thay thế một hoặc nhiều nguyên tử trong số bốn nguyên tử hydro trong vòng có 6 cạnh tương ứng. Tốt hơn nếu R3 và R4 là nguyên tử hydro.



Công thức 1

Đặc biệt là R1 và R2 là giống nhau hoặc khác nhau và R3 và R4 là nguyên tử hydro. Đặc biệt là R1 và R2 là giống nhau.

Tốt hơn nếu R1 và R2 được chọn từ nhóm bao gồm:

hydroxyphenyl, như 2- hydroxyphenyl, 3-hydroxyphenyl, 4-hydroxyphenyl,

phenoxyalkanol, như 4-phenoxy-etanol, 4-phenoxy-propanol, 4-phenoxy-isopropanol,

C1-C4-alkyl hydroxyphenyl, như 4-hydroxy-3-metylphenyl, 3-hydroxy-2-metylphenyl, 4-hydroxy-2,6-dimetylphenyl, 4-hydroxy-3,5-dimetylphenyl, 4-hydroxy-3,5-di-t-butyl-phenyl,

dihydroxyphenyl, như 3,4-dihydroxy phenyl, 2,4-dihydroxyphenyl, 2,5-dihydroxy phenyl, 3,4-dihydroxy-5-metylphenyl, 3,4-dihydroxy-6-metylphenyl, 2,4- dihydroxy-3,6-dimetylphenyl, 2,4,6-trihydroxyphenyl,

trihydroxyphenyl, như 2,3,5-trihydroxyphenyl, 2,4,5-trihydroxyphenyl, 3,4,5-trihydroxyphenyl, 2,3,4-trihydroxyphenyl, 2,3,6-trihydroxyphenyl,

monoglyxidyloxyphenyl, như 4-glyxidyloxyphenyl, 4-glyxidyloxy-3-metylphenyl,

diglyxidyloxyphenyl, như 3,4-di-(glyxidyloxy) phenyl,

triglyxidyloxyphenyl, như 3,4,5-tri-(glyxidyloxy)-phenyl,

glyxidyloxyalkoxyphenyl, như monoglyxidyloxy alkoxy phenyl, 4-

glycidyl oxyphenyl, 4-glycidyl oxy-3-methylphenyl,

aminophenyl, như 4-aminophenyl, 4-amino-3-methylphenyl, 3-amino-2-methylphenyl, 4-amino-3,5-dimethylphenyl, hoặc 4-amino-3,5-di-t-butylphenyl, 4-amino-2,6-dimethylphenyl, hoặc

hydroxy.

Ngoài ra, tốt hơn nếu R3 và R4 là hydro.

Ví dụ về hợp chất floren (B) có thể được sử dụng theo sáng chế là:

9,9-bis (hydroxyphenyl)floren, như 9,9-bis (2-hydroxyphenyl)floren, 9,9-bis (3-hydroxyphenyl)floren, 9,9-bis (4-hydroxyphenyl)floren (bis-phenol floren, BPF),

9,9-bis (phenoxyalkanol)floren, như 9,9-bis (4-phenoxy-ethanol)floren, 9,9-bis (4-phenoxy-propanol)floren, 9,9-bis (4-phenoxy-isopropanol)floren,

9,9-bis (C1-C4-alkyl hydroxyphenyl)floren, như 9,9-bis (4-hydroxy-3-methylphenyl)floren, (bis-cresol floren, BCF), 9,9-bis (3-hydroxy-2-methylphenyl)floren, 9,9-bis (4-hydroxy-2,6-dimethylphenyl)floren, 9,9-bis (4-hydroxy-3,5-dimethylphenyl)floren, 9,9-bis (4-hydroxy-3,5-di-t-butylphenyl)floren,

9,9-bis (dihydroxyphenyl)floren, như 9,9-bis (3,4-dihydroxy phenyl)floren (bis-catechol floren, BCAF), 9,9-bis (2,4-dihydroxyphenyl)floren, 9,9-bis (2,5-dihydroxy phenyl)floren, 9,9-bis (3,4-dihydroxy-5-methylphenyl)floren, 9,9-bis (3,4-dihydroxy-6-methylphenyl)floren, 9,9-bis (2,4-dihydroxy-3,6-dimethylphenyl)floren,

9,9-bis (trihydroxyphenyl)floren, như 9,9-bis (2,4,6-trihydroxyphenyl)floren, 9,9-bis (2,3,5-trihydroxyphenyl)floren, 9,9-bis (2,4,5-trihydroxyphenyl)floren, 9,9-bis (3,4,5-trihydroxyphenyl)floren, 9,9-bis (2,3,4-trihydroxyphenyl)floren, 9,9-bis (2,3,6-trihydroxyphenyl)floren,

9,9-bis (monoglycidyoxyphenyl)floren, như 9,9-bis (4-glycidyoxyphenyl)floren (BPFG) và 9,9-bis (4-glycidyoxy-3-methylphenyl)floren (BCFG),

9,9-bis (diglycidyoxyphenyl)floren, như 9,9-bis [3,4-di-(glycidyoxy) phenyl] floren (bis-catechol floren tetraglycidyl ete),

9,9-bis (triglycidyoxyphenyl)floren, như the 9,9-bis [3,4,5-tri-(glycidyoxy)-phenyl] floren,

9,9-bis (glycidyoxyalkoxyphenyl)floren, như 9,9-bis (monoglycidyoxy alkoxy phenyl)floren, 9,9-bis (4-glycidyoxyetoxyphenyl)floren, (bis-phenoxy etanol floren diglycidyl ete, BPEFG), 9,9-bis (4-glycidyoxy etoxy-3-methylphenyl)floren (BCEFG),

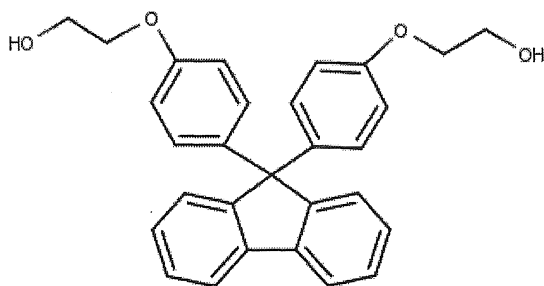
9,9-bis (4-aminophenyl)floren, như 9,9-bis (4-aminophenyl)floren, (bis-anilin floren), 9,9-bis (4-amino-3- methylphenyl)floren, 9,9-bis (3-amino-2-methylphenyl)floren, 9,9-bis (4-amino-3,5-dimethylphenyl)floren, 9,9-bis (4-amino-3,5-di-t-butyl-phenyl)floren, 9,9-bis (4-amino-2,6-dimethylphenyl)-floren,

9,9-bis hydroxy floren và
hỗn hợp và tổ hợp của chúng.

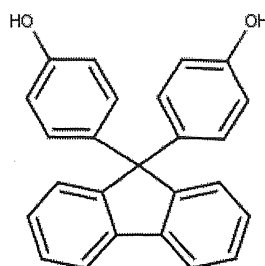
Hợp chất floren sau đây là được ưu tiên sử dụng: bis-phenoxy etanol floren (BPEF), bisphenol floren (BPF), 9,9-bis (monoglycidyoxyphenyl)floren, như 9,9-bis (4-glycidyoxy-phenyl)floren (BPFG) và 9,9-bis (4-glycidyoxy-3-methylphenyl)floren (BCFG), 9,9-bis (diglycidyoxy-phenyl)floren, như 9,9-bis [3,4-di (glycidyoxy) phenyl] floren (bis-catechol floren tetraglycidyl ete), 9,9-bis (tri-glycidyoxy-phenyl)floren, như 9,9-bis [3,4,5-tri-(glycidyoxy) phenyl] floren, 9,9-bis (glycidyoxy-alkoxyphenyl)floren, như 9,9-bis (monoglycidyoxy- alkoxyphenyl)floren, như 9,9-bis (4-glycidyoxy-etoxyphenyl)floren (bis-phenoxy etanol floren

diglycidyl ete (BPEFG)), 9,9-bis (4-glycidyloxyetoxy-3-metylphenyl)floren (BCEFG).

Tốt nhất là bis-phenoxy-etanol-floren (BPEF), có bán trên thị trường dưới nhãn hiệu hàng hóa Ogsol MF-11 là sản phẩm của Osaka Gas Chemical Co. Ltd. (công thức 2) và bisphenol-floren (BPF), có bán trên thị trường dưới nhãn hiệu hàng hóa Ogsol MF-12 (công thức 3).



Công thức 2



Công thức 3

Thành phần (C) – hợp chất azin

Hợp chất azin là sản phẩm có bán trên thị trường và được mô tả trong H. Bernetz, Azine Dyes, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry (DOI 10,1002/14356007.a03_213.pub3). Hợp chất azin được ưu tiên là nigrosin và indulin, trong đó nigrosin là được đặc biệt ưu tiên. Nhằm mục đích của sáng chế, liên quan đến hợp chất azin có thể tham khảo tài liệu nêu trên.

Hỗn hợp đúc theo sáng chế bao gồm hợp chất azin, đặc biệt là nigrosin để làm thành phần (C) với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 3,0% trọng lượng, tốt hơn là từ 0,3 đến 2,0% trọng lượng, và cụ thể là từ 0,4 đến 1,5% trọng lượng.

Thuốc nhuộm nigrosin có thể được điều chế bằng cách oxy hóa và ngưng tụ loại nước anilin, anilin hydroclorua và nitrobenzen bằng cách gia

nhệt chúng với sự có mặt của sắt hoặc đồng kim loại và muối kim loại như sắt clorua (FeCl_3) ở nhiệt độ phản ứng nằm trong khoảng từ 160 đến 180°C. Nigrosin được tạo ra dưới dạng hỗn hợp của các hợp chất khác nhau phụ thuộc vào điều kiện phản ứng, nguyên liệu, tỷ lệ nguyên liệu và yếu tố tương tự; ví dụ, dự định rằng nigrosin có thể là hỗn hợp của các hợp chất triphenazin oxazin và phenazinazin khác nhau.

Thành phần (C) có thể được sử dụng ở dạng bazơ tự do hoặc ở dạng muối (ví dụ, hydroclorua).

Để làm nigrosin (thành phần (C)) theo sáng chế, hỗn hợp màu đen của các hợp chất azin được mô tả là C.I. Acid Black 2, C.I. SOLVENT BLACK 5, C.I. SOLVENT BLACK 5:1, C.I. SOLVENT BLACK 5:2 và C.I. SOLVENT BLACK 7 trong COLOUR INDEX có thể được sử dụng thích hợp (trong bản mô tả này, tên chung C.I. được mô tả theo COLOUR INDEX tái bản lần thứ ba).

Ví dụ về thuốc nhuộm nigrosin có bán trên thị trường bao gồm Spirit Black SB, Spirit Black SSBB, Spirit Black AB (tất cả các thuốc nhuộm này đều thuộc nhóm C.I. SOLVENT BLACK 5); nigrosin bazơ SA, nigrosin bazơ SAP, nigrosin bazơ SAP-L, nigrosin bazơ EE, Nigrosin bazơ EE-L, nigrosin bazơ EX, nigrosin bazơ EX-BP (tất cả các thuốc nhuộm này đều thuộc nhóm C.I. SOLVENT BLACK 7) và thuốc nhuộm tương tự [đều là sản phẩm của Orient Chemical Industries, Ltd.].

Tốt hơn nếu sử dụng thuốc nhuộm C. I. SOLVENT BLACK 7 (CAS No 8005-02-5).

Tốt hơn nếu cỡ hạt trung bình theo thể tích (đường kính hạt trung bình) X50 theo ISO 13320:2009 của azin, đặc biệt là nigrosin để làm thành phần (C) nằm trong khoảng từ 5 đến 20 micron, và tốt hơn nữa là từ 5 đến 15 micron. Nếu thuốc nhuộm nigrosin nêu trên được sử dụng theo sáng chế, quy

trình đúc phun được thực hiện dễ dàng và sản phẩm rỗng có độ ráp của bề mặt trong giảm đi được tạo ra.

Cụ thể, thành phần (C), đặc biệt là thuốc nhuộm nigrosin có thể được đưa vào hỗn hợp đúc theo sáng chế để làm chất chính hoặc chất đậm đặc, tốt hơn là trên cơ sở polyamit (A), tốt hơn là polyamit (A1) trong đó tốt hơn nếu lượng thành phần azin (C), ví dụ nigrosin, nằm trong khoảng từ 20 đến 40% trọng lượng. Để làm chất nền của các hỗn hợp chính này, polyamit béo PA6, PA66, PA6/12 hoặc hỗn hợp của chúng là được ưu tiên.

Lượng sắt trong thành phần azin (C), ví dụ, nigrosin là nhỏ hơn 1% trọng lượng, tốt hơn là nhỏ hơn 0,5% trọng lượng, ngoài ra, tốt hơn là nhỏ hơn 0,4% trọng lượng. Điều này để làm cải thiện khả năng phân tán hoặc khả năng tương hợp của chất màu nigrosin đối với nhựa và do đó, cải thiện chất lượng của sản phẩm đúc phun được tạo ra từ nhựa này.

Lượng anilin trong thành phần azin (C), ví dụ nigrosin, là nhỏ hơn 1% trọng lượng, tốt hơn là nhỏ hơn 0,5% trọng lượng, ngoài ra, tốt hơn là không lớn hơn 0,4% trọng lượng.

Thành phần (D) – chất độn

Theo phương án được ưu tiên, hỗn hợp đúc này chứa ít nhất một chất độn (D) được chọn từ chất độn dạng sợi (D1) hoặc chất độn dạng hạt (D2), với lượng nằm trong khoảng từ 15 đến 65% trọng lượng, tốt hơn nữa là 20 đến 60% trọng lượng, tốt hơn nữa là 25 đến 55% trọng lượng, trong mỗi trường hợp này tính theo tổng lượng các thành phần (A) đến (E).

Thành phần (D1) – sợi

Tốt hơn nếu chất gia cố dạng sợi (thành phần (D1)) được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 70% trọng lượng, tốt hơn nữa là với lượng

nằm trong khoảng từ 15 đến 65 hoặc 20 đến 60% trọng lượng và đặc biệt ưu tiên là với lượng nằm trong khoảng từ 25-55% trọng lượng, tính theo tổng lượng của các thành phần (A) đến (E). Thành phần D1 có thể có mặt dưới dạng chất độn duy nhất.

Theo phương án được ưu tiên khác của hỗn hợp polyamit theo sáng chế, chất gia cố của thành phần (D1) là sợi, cụ thể là sợi thủy tinh và/hoặc sợi cacbon, trong đó các sợi ngắn, tốt hơn là có độ dài nằm trong khoảng từ 2-50mm và/hoặc sợi liên tục (sợi thô), mỗi sợi này có đường kính 5 - 40 micron, được sử dụng và cụ thể, sợi có mặt cắt ngang hình tròn và/hoặc không là hình tròn được sử dụng, trong trường hợp sợi có mặt cắt ngang không là hình tròn, tỷ lệ cạnh của mặt cắt ngang (trục dài của mặt cắt mang với trục phụ) là > 2 .

Sợi thủy tinh có mặt cắt ngang không là hình tròn và tỷ lệ cạnh của mặt cắt ngang lớn hơn 2, tốt hơn là 3-8, đặc biệt 3-5 được ưu tiên sử dụng. Sợi thủy tinh được gọi là sợi dẹt này có mặt cắt ngang hình oval, elip, hình elip thắt (còn được gọi là "hình cái kén" [hoặc "củ lạc"]), hình chữ nhật, hoặc gần như hình chữ nhật.

Tốt hơn nếu sợi thủy tinh dẹt theo sáng chế có mặt cắt ngang không là hình tròn được sử dụng dưới dạng sợi thủy tinh ngắn (sợi cắt ngắn; sợi thủy tinh có chiều dài 0,1-50mm, tốt hơn là 0,2-20mm, tốt hơn nữa là 2-12mm).

Đặc tính được ưu tiên khác của sợi thủy tinh dẹt được sử dụng là độ dài của trục chính (trục dài) của mặt cắt ngang nằm trong khoảng từ 6-40 micron, đặc biệt là nằm trong khoảng từ 15-30 micron, và độ dài của trục phụ của mặt cắt ngang nằm trong khoảng từ 3-20 micron, đặc biệt là nằm trong khoảng từ 4-10 micron. Hỗn hợp sợi thủy tinh có mặt cắt ngang hình tròn và hình không tròn cũng có thể được sử dụng để làm tăng độ bền của hỗn hợp đúc theo sáng chế, trong đó tốt hơn nếu lượng sợi thủy tinh dẹt như

được xác định ở trên là chủ yếu, tức là trên 50% trọng lượng so với tổng trọng lượng sợi.

Được đặc biệt ưu tiên là sợi thủy tinh dệt có tỷ lệ cạnh của mặt cắt ngang nằm trong khoảng từ 3 đến 5. Cụ thể, sợi thủy tinh loại E được sử dụng theo sáng chế. Tuy nhiên, tất cả các loại sợi thủy tinh khác như sợi thủy tinh loại A, C, D, M, S và R hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng hoặc hỗn hợp với sợi thủy tinh loại E có thể được sử dụng.

Trong trường hợp hỗn hợp đúc được gia cố bằng sợi liên tục có mặt cắt ngang hình tròn (sợi thô), độ bền của sợi sẽ cao hơn và do vậy sẽ thu được các đặc tính giống kim loại hơn nếu sợi có đường kính 10-14 micron, đặc biệt là sợi có đường kính 10-12 micron được sử dụng thay cho sợi thủy tinh liên tục thông thường có đường kính 15-19 micron.

Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế có thể được điều chế bằng các phương pháp đã biết để điều chế hạt dạng que dài được gia cố bằng sợi, cụ thể, bằng phương pháp đùn kéo, trong đó rãnh sợi liên tục (sợi thô) được ngâm kỹ với polyme nóng chảy và sau đó được làm lạnh và cắt nhỏ.

Hạt dạng que dài được gia cố bằng sợi thu được theo cách này, tốt hơn là có chiều dài 3-25mm, đặc biệt là 4-12mm, có thể được xử lý tiếp thành sản phẩm đúc bằng cách sử dụng các phương pháp gia công thông thường như đúc phun hoặc ép.

Sợi cacbon liên tục sử dụng trong phương pháp đùn kéo có đường kính 5-10 micron, tốt hơn là 6-8 micron. Để cải thiện khả năng liên kết với nền và xử lý sợi, sợi có thể được phủ các lớp hóa chất khác nhau như đã biết trong lĩnh vực này đối với sợi thủy tinh và sợi cacbon.

Chính sợi thủy tinh, không phụ thuộc vào hình dạng của mặt cắt ngang và độ dài của sợi, có thể được chọn từ nhóm bao gồm sợi thủy tinh E, sợi

thủy tinh A, sợi thủy tinh C, sợi thủy tinh D, sợi thủy tinh M, sợi thủy tinh S, và/hoặc sợi thủy tinh R, trong đó sợi thủy tinh E là được ưu tiên.

Thành phần (D2) – chất độn dạng hạt

Tốt hơn nếu chất độn dạng hạt (thành phần (D2)) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 30% trọng lượng, tốt hơn nữa là với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 20% trọng lượng và được đặc biệt ưu tiên là với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10% trọng lượng, tính theo tổng lượng của các thành phần (A) đến (E).

Chất độn dạng hạt của thành phần (D2) bao gồm các chất độn mà người có hiểu biết trung bình đã biết rõ. Cụ thể, chất độn dạng hạt này được chọn từ nhóm bao gồm: bột talc, mica, silicat, thạch anh, volastonit, cao lanh, axit silicic, magie carbonat, magie hydroxit, đá phấn, canxi carbonat nghiền mịn, vôi, feldpat, chất tạo màu vô cơ, như bari sulfat, kẽm oxit, kẽm sulfua, titan dioxit, sắt (III) oxit, sắt (III) mangan oxit, oxit kim loại, đặc biệt là spinel, như ví dụ đồng sắt (III) spinel, đồng crom oxit, kẽm sắt (III) oxit, coban-crom oxit, coban-nhôm oxit, magie nhôm oxit, oxit hỗn hợp đồng-crom-mangan, oxit hỗn hợp đồng-mangan-sắt, chất tạo màu rutil như titan-kẽm-rutil, niken-antimon titanat, kim loại hoặc hợp kim có thể từ hóa hoặc có từ tính vĩnh cửu, chất độn silicat lôm, nhôm oxit, bo nitrua, bo carbua, nhôm nitrua, canxi florua, và hỗn hợp của chúng. Các chất độn này cũng có thể được xử lý bề mặt.

Tốt hơn nếu thành phần (D2) có cỡ hạt trung bình X50 theo ISO 13320:2009 nằm trong khoảng từ 0,1 đến 40 μ m, tốt hơn là 0,2-20 μ m, và đặc biệt là 0,3-10 μ m.

Thành phần (E) – chất phụ gia

Theo phương án được ưu tiên, hỗn hợp đúc này chứa ít nhất một chất

phụ gia (E) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10% trọng lượng, tốt hơn nữa là 0,2 đến 10% trọng lượng và tốt hơn nữa là 0,3 hoặc 0,4 đến 9,0% trọng lượng, tính theo tổng lượng của các thành phần (A) đến (E).

Thành phần (E1) - chất ổn định nhiệt

Hỗn hợp đúc dẻo nhiệt theo sáng chế chứa 0-3,0% trọng lượng, tốt hơn là 0,2-2,0% trọng lượng, đặc biệt tốt hơn là 0,2-1,5% trọng lượng, được đặc biệt ưu tiên là 0,3 đến 1,0% trọng lượng, trong mỗi trường hợp này tính theo tổng lượng các thành phần (A) đến (E), ít nhất một chất ổn định nhiệt, tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm: hợp chất chứa đồng hóa trị một hoặc hóa trị hai, chất ổn định dựa trên amin thơm bậc hai, chất ổn định dựa trên phenol bị án ngữ không gian, phosphit, phosphonit, muối kim loại hoặc oxit kim loại, cụ thể, kim loại là đồng và hỗn hợp của các chất ổn định nêu trên để làm thành phần (E1).

Theo phương án được ưu tiên các chất ổn định nhiệt (thành phần (E)) được chọn từ nhóm bao gồm:

- hợp chất chứa đồng hóa trị một và hóa trị hai, ví dụ muối của đồng hóa trị một và hóa trị hai với axit hữu cơ hoặc vô cơ hoặc mono- hoặc dihydroxy phenol, oxit của đồng hóa trị một hoặc hóa trị hai, hoặc hợp chất phức của muối đồng với amoniac, amin, amit, lactam, xyanua hoặc phosphin, tốt hơn là muối Cu(I) hoặc Cu(II) của axit halohydric, axit xyanohydric hoặc muối đồng của axit carboxylic béo. Hợp chất đồng hóa trị một CuCl, CuBr, CuI, CuCN và Cu₂O, cũng như hợp chất đồng hóa trị hai CuCl₂, CuSO₄, CuO, đồng (II) axetat hoặc đồng (II) stearat là được đặc biệt ưu tiên. Hợp chất đồng có thể được sử dụng dưới dạng dịch đặc. Dịch đặc được hiểu là để chỉ polyme, tốt hơn là có bản chất hóa học giống như thành phần (A) hoặc (B), chứa muối đồng với nồng độ

cao. Hợp chất đồng được sử dụng có lợi kết hợp với các halogenua kim loại khác, đặc biệt là halogenua kiềm như NaI, KI, NaBr, KBr, trong đó tỷ lệ mol của halogenua kim loại với đồng halogenua là 0,5-20, tốt hơn là 1-10, và đặc biệt tốt hơn là 3-7;

- chất ổn định dựa trên amin thơm bậc hai;
- chất ổn định dựa trên phenol bị án ngữ không gian;
- muối kim loại hoặc oxit kim loại, đặc biệt là có nguồn gốc từ kim loại chuyển tiếp, trong đó muối sắt hoặc oxit sắt là được ưu tiên,
- phosphits và phosphonit; và cả
- hỗn hợp của các chất ổn định nêu trên.

Ví dụ được đặc biệt ưu tiên về chất ổn định dựa trên amin thơm bậc hai có thể được sử dụng theo sáng chế là sản phẩm cộng của phenylendiamin với axeton (Naugard A), sản phẩm cộng của phenylendiamin với linolen, Naugard 445, N,N'-dinaphtyl-p-phenylendiamin, N-phenyl-N'-xyclohexyl-p-phenylendiamin hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất trong số chúng.

Ví dụ được ưu tiên về chất ổn định dựa trên phenol bị án ngữ không gian có thể được sử dụng theo sáng chế là N,N'-hexametylenbis-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionamit, bis(3,3-bis(4'-hydroxy-3'-tert-butylphenyl)axit butanoic) glycol este, 2,1'-thioethylbis-(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat, 4,4'-butylidenbis(3-metyl-6-tert-butylphenol), trietylen glycol-3-(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-metylphenyl)propionat, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất ổn định này.

Phosphit và phosphonit được ưu tiên là triphenyl phosphit, diphenyl-alkyl phosphit, phenyl dialkyl phosphit, tris(nonylphenyl)phosphit, trilauryl phosphit, trioctadexyl phosphit distearyl-pentaerythritol diphosphit, tris(2,4-di-tert-butylphenyl) phosphit, diisodexyl-pentaerythritol diphosphit, bis(2,4-

di-tert-butylphenyl)pentaerythritol diphosphit, bis(2,6-di-tert-butyl-4-methylphenyl)pentaerythritol diphosphit, diisodexyloxypentaerythritol diphosphit, bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)pentaerythritol diphosphit, bis(2,4,6-tris(tert-butylphenyl))pentaerythritol diphosphit, tristearyl sorbitol triphosphit, tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)-4,4'-biphenylen diphosphonit, 6-isooctyloxy-2,4,8,10-tetra-tert-butyl-12H-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxaphosphoxin, 6-flo-2,4,8,10-tetra-tert-butyl-12-metyldibenz[d,g]-1,3,2-dioxaphosphoxin, bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)metyl phosphit và bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)etyl phosphit. Được đặc biệt ưu tiên là tris[2-tert-butyl-4-thio-(2'-metyl-4'-hydroxy-5'-tertbutyl)phenyl-5- metyl) phenyl phosphit và tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit (Hostanox® PAR24, sản phẩm của Clariant, Basel).

Phương án được đặc biệt ưu tiên về chất ổn định nhiệt bao gồm hỗn hợp của chất ổn định nhiệt hữu cơ (cụ thể là Hostanox PAR 24 và Irganox 1010), epoxit trên cơ sở bisphenol A (cụ thể, Epikote 1001), và chất ổn định chứa đồng trên cơ sở CuI (đồng iodua) và KI (kali iodua). Chất ổn định nhiệt chỉ dựa trên cơ sở CuI và KI là được đặc biệt ưu tiên.

Ngoài việc bổ sung chất ổn định nhiệt hữu cơ và/hoặc đồng hoặc hợp chất chứa đồng, tốt hơn nếu không sử dụng các hợp chất kim loại chuyển tiếp khác, đặc biệt là muối kim loại hoặc oxit kim loại của kim loại thuộc nhóm VB, VIIB, VIIB hoặc VIIIB của bảng tuần hoàn. Ngoài ra, tốt hơn nếu không bổ sung kim loại chuyển tiếp thuộc nhóm VB, VIIB, VIIB hoặc VIIIB của bảng tuần hoàn như bột sắt hoặc thép, vào hỗn hợp đúc theo sáng chế.

Thành phần (E2) –chất phụ gia khác không phải các thành phần A đến D và E1

Tốt hơn nữa là nếu hỗn hợp polyamit chứa 0 – 12% trọng lượng ít nhất

một chất phụ gia không phải thành phần bất kỳ trong số các thành phần A đến E1, được chọn từ nhóm bao gồm: chất ổn định ánh sáng và tử ngoại, chất làm trơn, chất trợ gia công, chất tạo màu và đánh dấu, chất tạo màu hữu cơ, chất hấp thụ hồng ngoại, chất chống nhiễm tĩnh điện, chất chống đóng bánh, chất ức chế sự lớn lên của tinh thể, chất tạo mầm kết tinh, chất xúc tác ngưng tụ, chất kéo dài mạch, chất chống tạo bọt, chất phụ gia kéo dài mạch, chất phụ gia dẫn điện, như muối than, graphit, ống nano cacbon, graphen, chất trợ tháo khuôn, chất ngăn cách, chất làm chậm ngọn lửa, chất làm chậm ngọn lửa không chứa halogen, chất chống chảy nhỏ giọt, chất làm thay đổi độ bền va đập, cụ thể là ở dạng polyolefin được cải biến bằng anhydrit maleic, axit acrylic hoặc axit metacrylic, chất tăng trắng nhờ hiệu ứng quang học, chất phụ gia quang sắc, chất tạo màu kim loại.

Tốt hơn nếu ít nhất một chất phụ gia (E2) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 12 hoặc 0 đến 8,0% trọng lượng, tốt hơn nữa là 0 hoặc 0,1 đến 7,5% trọng lượng, trong mỗi trường hợp này tính theo tổng lượng các thành phần (A) đến (E).

Tốt nhất nếu hỗn hợp polyamit bao gồm các thành phần sau:

- (A) 30,0 đến 88,4% trọng lượng polyamit béo kết tinh một phần,
- (B) 1,0 đến 10,0% trọng lượng ít nhất một hợp chất floren
- (C) 0,4 đến 1,5% trọng lượng ít nhất một hợp chất azin, đặc biệt là ít nhất một hợp chất nigrosin,
- (D) 10 đến 68,4% trọng lượng chất độn (D1) và (D2)
 - (D1) 10 đến 60% trọng lượng sợi thủy tinh
 - (D2) 0 đến 30% trọng lượng ít nhất một chất độn dạng hạt,
- (E) 0,2 đến 10,0% trọng lượng ít nhất một chất phụ gia
 - (E1) 0,2 đến 2,0% trọng lượng ít nhất một chất ổn định nhiệt
 - (E2) 0 đến 8,0% trọng lượng ít nhất một chất phụ gia khác,

trong đó tổng lượng các thành phần (A) đến (E) là 100% trọng lượng và nhờ đó mỗi khoảng nồng độ nêu trên là tính theo tổng các thành phần (A) đến (E).

Ngoài ra, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất sản phẩm đúc cũng như sản phẩm đúc có thể tạo ra từ hỗn hợp đúc nêu trên. Sản phẩm đúc cũng như bộ phận kết cấu làm bằng vật liệu lai chứa thành phần kim loại được sản xuất bằng cách ép đùn, đúc thổi ép đùn hoặc đúc phun, tốt hơn là bằng phương pháp đúc phun phủ chông.

Cụ thể, sản phẩm đúc theo sáng chế bao gồm các bộ phận làm bằng kim loại- polyamit, cụ thể là dùng cho các kết cấu có trọng lượng nhẹ, trong đó cần sự liên kết chắc chắn giữa kim loại và chế phẩm trên cơ sở polyamit. Các sản phẩm này có thể được sử dụng cụ thể trong lĩnh vực ô tô, ví dụ, các bộ phận như bàn đạp, ví dụ, bàn đạp tăng tốc hoặc bàn đạp phanh, bình chứa dầu truyền động, bánh răng bằng chất dẻo có trục kim loại hoặc ống nối của hệ thống lái, van tiết lưu bằng chất dẻo có trục kim loại, thanh trang trí hoặc thanh định hình trang trí, giá đỡ lắp thiết bị, tấm gạt chắn bùn, bộ nối, kết cấu đỡ và thanh đỡ, bộ phận xe tấm chắn, đèn ô tô, bộ cảm biến ô tô, hệ thống điều khiển đường thủy, bộ cảm biến khoảng cách, bộ phận trợ lực lái v.v., hoặc trong lĩnh vực điện hoặc điện tử, ví dụ, vỏ hoặc linh kiện điện thoại di động, bánh xe dẫn động liên kết với trục kim loại để cuộn giấy trong máy in, bộ nối, dây dẫn kim loại và dây bọc, bộ phận kích nổ túi khí, bộ phận chỉnh gương v.v.

Hỗn hợp polyamit đã mô tả là đặc biệt thích hợp cho các ứng dụng sau đây liên quan đến việc sản xuất các bộ phận kim loại-polyamit:

phun thành phần chất dẻo chức năng hoặc chất dẻo gia cố cơ học lên khối hoặc tấm kim loại, đúc phun quanh cốt kim loại, phun ngược, tạo cấu

trúc nhiều lớp trong khuôn và phủ tấm định hình hoặc tấm kim loại.

Bất ngờ là có thể chứng minh được rằng bộ phận kết cấu theo sáng chế có

- độ bền liên kết tốt giữa kim loại và thành phần dẻo nhiệt xét về độ bền cắt của phần ghép chồng khi kéo theo ISO 19095,
- thành phần dẻo nhiệt có đặc tính bề mặt rất tốt (tức là bề mặt rất phẳng);
- thành phần dẻo nhiệt có độ bền nhiệt rất tốt trong thời gian dài;
- đặc tính cơ học tốt;
- trọng lượng thấp.

Để tạo ra hỗn hợp đúc chứa polyamit, các thành phần (A) đến (E) được trộn trên máy trộn thông thường, ví dụ, máy ép đùn một trục vít hoặc hai trục vít hoặc máy ngào trộn kiểu trục vít. Tốt hơn nếu các thành phần (A), (B), (D) và (E) đã làm khô được định lượng bằng cân định lượng vào bộ phận nạp. Thành phần (D1) có thể được định lượng bằng cân định lượng vào bộ phận nạp hoặc bằng bộ nạp phụ vào thành phần nóng chảy (A). Các thành phần (A), (B), (D) và (E) cũng có thể được định lượng vào bộ phận nạp ở dạng hỗn hợp khô. Thành phần (B) và/hoặc (C) cũng có thể được sử dụng ở dạng hỗn hợp (hạt nhựa chủ), tốt hơn là trên cơ sở polyamit (A), tốt hơn nữa là trên cơ sở polyamit (A1).

Quá trình trộn được thực hiện ở nhiệt độ định trước của xylantrộn, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 70 đến 100°C đối với xylantrộn thứ nhất và tùy thuộc vào bản chất của thành phần (A), nhiệt độ trộn nằm trong khoảng từ 280 đến 370°C đối với các xylantrộn còn lại. Chân không có thể được sử dụng hoặc có thể loại khí tới áp suất khí quyển trước đầu phun. Hỗn hợp nóng chảy được ép đùn ở dạng sợi, làm nguội trong bể nước ở nhiệt độ 10 đến 90°C và sau đó tạo hạt. Các hạt nhựa này được sấy trong thời gian 12 đến 24

giờ ở nhiệt độ 80 đến 120°C dưới môi trường nitơ hoặc trong chân không tới hàm lượng nước nhỏ hơn 0,1% trọng lượng.

Ngoài ra, sáng chế đề cập đến bộ phận kết cấu nhiều lớp (hoặc bộ phận kết cấu) chứa lớp nền cũng như ít nhất một lớp làm bằng thành phần dẻo nhiệt bao gồm hoặc chứa hỗn hợp polyamit theo sáng chế như mô tả chi tiết hơn ở trên. Thành phần dẻo nhiệt được tiếp xúc trực tiếp với lớp nền.

Do đó, sáng chế còn đề cập đến hỗn hợp đúc chứa polyamit có khả năng bám dính với kim loại được cải thiện theo sáng chế (dưới dạng bộ phận duy nhất hoặc một phần của thành phần dẻo nhiệt) được liên kết trực tiếp với bộ phận kết cấu (lớp nền), ví dụ, bộ phận kim loại. Thành phần dẻo nhiệt bao gồm hoặc chứa hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế và lớp nền được liên kết trực tiếp với nhau mà không cần đến hệ chất liên kết riêng biệt, lớp keo hoặc lớp lót.

Thành phần dẻo nhiệt chứa hỗn hợp polyamit theo sáng chế hoặc hoàn toàn bao gồm hỗn hợp đúc chứa polyamit. Ngoài polyamit (A) có mặt trong hỗn hợp đúc chứa polyamit, tốt hơn nếu thành phần dẻo nhiệt chứa các polyme khác, cụ thể, thành phần này có thể được tạo ra ở dạng hỗn hợp với thành phần polyamit (A). Tốt hơn nếu các polyme khác, nếu có mặt, được chọn từ nhóm bao gồm: polycarbonat, polystyren, polymethylmetacrylat, acrylonitril butadien, copolyme styren, copolyme acrylonitril styren, polyolefin, polyoxymetylen, polyeste, cụ thể là polyetylen terephtalat, polybutylen terephtalat, polysulfon (cụ thể là thuộc loại PSU, PESU, PPSU), polyphenylen ete, polyphenylen sulfua, polyphenylen oxit, polyme tinh thể lỏng, polyete keton, polyete ete keton, polyimit, polyamit imit, polyeste imit, polyete amit, polyeste amit, polyete este amit, polyuretan (cụ thể là thuộc loại TPU, PUR), polysiloxan, polyacrylat, polymetacrylat và hỗn hợp hoặc copolyme trên cơ sở các hệ này.

Lớp nền đặc biệt là bộ phận kim loại. Về cơ bản, tất cả các kim loại có thể được sử dụng, cụ thể là các kim loại thông thường trong lĩnh vực bộ phận kết cấu, như thép (có thể là các loại thép có độ bền khác nhau), thép hợp kim cao, thiếc, kim loại nhẹ như nhôm và magie, v.v., hoặc hợp kim của kim loại, ví dụ, hợp kim với cacbon, crom, niken và molybden.

Tốt hơn nếu kim loại là nhôm, thép hoặc thép không gỉ tức là không chứa lớp phủ hoặc chất làm trơn. Thành phần kim loại thường được sử dụng ở dạng tấm kim loại hoặc tấm kim loại được tạo hình thành bộ phận tạo hình.

Ngoài ra, sáng chế đề cập đến phương pháp thứ nhất để sản xuất bộ phận kết cấu nhiều lớp như được mô tả ở trên. Bộ phận kết cấu nhiều lớp (hoặc bộ phận kết cấu) theo sáng chế có thể thu được theo phương pháp bao gồm các bước sau:

- a) tạo ra lớp nền, ví dụ, thành phần kim loại,
- b) cho lớp nền, ví dụ, thành phần kim loại vào khuôn đúc phun,
- c) đúc phun thành phần dẻo nhiệt, bao gồm hoặc chứa hỗn hợp polyamit theo sáng chế như được mô tả chi tiết hơn ở trên, trên hoặc quanh lớp nền, ví dụ, thành phần kim loại, trong đó thành phần kim loại có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80 đến 200°C, tốt hơn là 100 - 160°C.
- d) tháo khuôn bộ phận làm bằng kim loại - thành phần dẻo nhiệt sau khi làm nguội.

Trong bước c), tốt hơn nếu hỗn hợp đúc dẻo nhiệt hoặc hỗn hợp đúc chứa polyamit được phun vào khuôn ở tốc độ 50 – 200 mm/s, tốt hơn nữa là 60 – 150 mm/s và đặc biệt là 100 - 150 mm/s, nhờ đó nhiệt độ của khuôn (nhiệt độ của dụng cụ) nằm trong khoảng từ 100 đến 160°C, tốt hơn nữa là 120 đến 150°C và cụ thể là 130 đến 145°C. Tốt hơn nếu áp suất duy trì nằm trong khoảng từ 40 – 150 MPa, tốt hơn nữa là 60 – 120 MPa và cụ thể là 70 – 100 MPa.

Theo phương pháp thứ hai theo sáng chế, bộ phận kết cấu nhiều lớp được mô tả ở trên có thể được tạo ra trong bộ phận đúc sau. Phương pháp này chứa hoặc bao gồm các bước sau:

- a) tạo ra lớp nền, ví dụ, thành phần kim loại,
- b) tạo ra ít nhất một bộ phận đúc làm bằng hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế và như được bàn luận ở trên,
- c) gia nhiệt lớp nền và/hoặc ít nhất một bộ phận đúc ít nhất trong các vùng trong đó cần có sự tiếp xúc vĩnh viễn giữa lớp nền và ít nhất một bộ phận đúc tới nhiệt độ mà ở đó hỗn hợp đúc chứa polyamit trở thành đàn hồi nhiệt hoặc dẻo nhiệt,
- d) cho lớp nền tiếp xúc với ít nhất một bộ phận đúc này.

Tốt hơn nếu bước d) được thực hiện dưới áp suất, tức là ép ít nhất một bộ phận đúc làm bằng hỗn hợp đúc chứa polyamit theo sáng chế trên lớp nền. Tốt hơn nếu lớp nền và/hoặc ít nhất một bộ phận đúc được duy trì ở nhiệt độ của bước c) trong bước d).

Ngoài ra, sáng chế đề cập đến phương pháp thứ ba để tạo ra bộ phận kết cấu nhiều lớp như nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một phần bề mặt của lớp nền như thành phần kim loại được phủ lớp hỗn hợp polyamit theo sáng chế. Tốt hơn nếu bước phủ này có thể được thực hiện trong quá trình ép đùn, tốt hơn là phủ quanh toàn bộ phần xung quanh của lớp nền (như thành phần kim loại). Tốt hơn nếu lớp nền có thể ở dạng profin liên tục, đặc biệt hơn là ở dạng sợi có mặt cắt ngang hình tròn hoặc dẹt, dây dẫn dẹt hoặc ống, tốt hơn là profin liên tục được cung cấp từ trực ép, đi qua khuôn ép đùn cùng với nguyên liệu của lớp polyamit. Trước khi phủ ép đùn, tốt hơn nếu khả năng bám dính của thành phần kim loại với lớp polyamit được cải thiện bằng

bể làm sạch, bể này có thể chứa dung môi và/hoặc dung dịch axit hoặc kiềm, và được làm sạch và đã tẩy mỡ, và sau đó sấy và gia nhiệt sơ bộ tới nhiệt độ nằm trong khoảng từ 130 đến 250°C, tốt hơn là 150 đến 230°C, đặc biệt tốt hơn là 170 đến 220°C. Tốt hơn nếu bước gia nhiệt thành phần kim loại này được thực hiện bằng cách sử dụng không khí nóng, ngọn lửa hoặc vi sóng (gia nhiệt sơ bộ tần số cao).

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả chi tiết hơn bằng các ví dụ sau.

Các thông số sau đây được sử dụng để phân tích polyamit và thử nghiệm hỗn hợp đúc chứa polyamit. Nếu không có lưu ý khác, các mẫu thử nghiệm được phân tích ở dạng khô khi đúc.

Độ nhớt tương đối (RV hoặc η_{rel} được sử dụng thay đổi lẫn nhau):

ISO 307:2013-08

Hạt mẫu

0,5g trong 100ml m-cresol

Nhiệt độ 20°C

Tính độ nhớt tương đối theo $RV = t / t_0$

Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh, điểm nóng chảy, entalpy nóng chảy (nhiệt nóng chảy):

ISO 11357-1/-2/-3 (2013-04)

Hạt mẫu

Phương pháp đo nhiệt lượng bằng tia quét vi phân (Differential scanning calorimetry: DSC) được thực hiện ở tốc độ gia nhiệt 20 K/phút. Đối với điểm nóng chảy, nhiệt độ được chỉ ra ở nhiệt độ cực đại của đỉnh.

Độ bền cắt của phần ghép chồng khi kéo

ISO 19095-1, -2, -3 (2015-08)

Độ bền cắt của phần ghép chồng khi kéo được xác định theo Điều 5.2 phần 3 của ISO 19095 với tốc độ thử nghiệm là 10mm/phút ở nhiệt độ 23°C.

Mẫu thử nghiệm ghép chồng (loại B), kích thước và cách bố trí mẫu như được mô tả trong điều 4.2, phần 2 của ISO 19095

Xử lý: 48 giờ ở nhiệt độ 23°C/độ ẩm tương đối 50%

Lớp nền kim loại: nhôm đã tẩy mỡ

Điều chế hỗn hợp đúc

Hỗn hợp đúc có thành phần nêu trong bảng 2 được tạo ra trên máy ép đùn hai trục vít là sản phẩm của Toshiba Machine Co., Ltd. Modell TEM-37BS. Các thành phần A, B, C và F được định lượng vào vùng cấp liệu. Sợi thủy tinh (D1) được định lượng vào hỗn hợp polyme nóng chảy bằng các thùng chứa của bộ cấp liệu phụ 3 được bố trí trước khuôn đúc. Nhiệt độ của thùng chứa được tăng tới 300°C đối với các ví dụ E1, E2 và ví dụ so sánh CE1-CE3 và tăng tới 340°C đối với ví dụ E3 và ví dụ so sánh CE4. Năng suất 10 kg/giờ đã đạt được ở tốc độ quay 120 đến 200 vòng/phút. Việc loại khí được thực hiện tới áp suất khí quyển trước đầu phun. Nguyên liệu đã trộn được tháo dưới dạng sợi từ khuôn có đường kính 3mm và được tạo hạt sau khi làm nguội bằng nước. Sau khi tạo hạt và làm khô trong 24 giờ ở nhiệt độ 110°C trong chân không (30 mbar) tới hàm lượng nước nhỏ hơn 0,1% trọng lượng, đặc tính của hạt này được xác định và mẫu thử nghiệm được tạo ra.

Tạo mẫu thử nghiệm

Mẫu thử nghiệm để thử nghiệm độ bền cắt của phần ghép chồng khi

kéo được tạo ra trên máy đúc phun là sản phẩm của Arburg Company, Modell Allrounder 420 C 1000-250 có khuôn được thiết kế để sản xuất bộ phận kết cấu kim loại-polyamit theo mẫu loại B của ISO 19095 (2015-08). Đối với hợp chất polyamit 6T/6I, tăng nhiệt độ của xylanh từ 310°C lên 340°C. Đối với hợp chất polyamit 66, tăng nhiệt độ của xylanh từ 260°C lên 290°C. Đối với tất cả các thử nghiệm, nhiệt độ của khuôn là 145°C, tốc độ phun là 150 mm/s và áp suất duy trì là 100 MPa.

Để điều chế hỗn hợp đúc chứa polyamit, các nguyên liệu sau được sử dụng (xem bảng 1):

Bảng 1: các thành phần (A) đến (E)

Thành phần	Mô tả	Nhãn hiệu hàng hóa	Nhà sản xuất
PA 6 (A)	polyamit 6 được tạo ra từ caprolactam, RV = 1,62, điểm nóng chảy 222°C	Grilon A23	EMS Chemie AG , Thụy Sĩ
PA 66 (A)	polyamit 66 được tạo ra từ hexametylen-diamin và axit adipic, RV = 1,85, điểm nóng chảy 260°C	Leona 1200	Asahi Chemical Industry, Nhật Bản
PA 6T/6I (A)	polyamit 6T/6I (70/30% mol) được tạo ra từ hexametylen-diamin, axit terephthalic và axit isophthalic, RV = 1,56, điểm nóng chảy 325 °C	-	EMS-CHEMIE AG, Thụy Sĩ
Floren (B)	bis-phenoxy-ethanol-floren (BPEF)	Ogsol MF-11	Osaka Gas Chemical Co. Ltd., Nhật Bản

Nigrosin (C)	C.I. SOLVENT BLACK 7	Nubian Black TH- 807	Orient Chemical Industries Ltd.
sợi thủy tinh (D1)	sợi thủy tinh cắt ngắn có độ dài 3mm và đường kính 10µm	CS3J-260	Nitto Boseki Co., Ltd., Nhật bản
CuI (E1)	đồng (I) iodua, độ tinh khiết ít nhất 98%, CAS-No. 7681-65-4	-	Junsei Chemical Co., Ltd, Nhật Bản
KI (E1)	kali iodua, độ tinh khiết ít nhất 98%, CAS-No. 7681-11-0	-	Junsei Chemical Co., Ltd, Nhật Bản

Bảng 2: Ví dụ 1 đến ví dụ 3 theo sáng chế và ví dụ so sánh CEx1 đến CEx4

Thành phần	Đơn vị	Ví dụ						
		Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	CEx1	CEx3	CEx3	CEx4
PA 66	% trọng lượng	62,4	46,8		66,7	65,9	65,9	
PA 6T/6I	% trọng lượng			65,4				69,7
PA 6	% trọng lượng		15,6					
Floren	% trọng lượng	3,5	3,0	3,5		3,5		
Nigrosin	% trọng lượng	0,8	1,3	0,8			0,8	
Sợi thủy tinh	% trọng lượng	33,0	33,0	30,0	33,0	33,0	33,0	30,0
CuI	% trọng lượng	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
KI	% trọng lượng	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

Nhiệt độ của nhựa nóng chảy	°C	290	285	335	290	290	290	335
Độ bền cắt của phần ghép chồng khi kéo bộ phận kết cấu nhôm /hỗn hợp PA	MPa	57,6	52,2	50,5	20,5	33,7	21,5	22,0

So sánh giữa các ví dụ 1 đến ví dụ 3 theo sáng chế và ví dụ so sánh CEx1 đến CEx4 cho thấy rõ là hỗn hợp polyamit không chứa các thành phần (B) và (C) hoặc hỗn hợp chỉ chứa thành phần (B) hoặc (C) có khả năng bám dính giảm với lớp nền kim loại. Chỉ có hỗn hợp polyamit theo các ví dụ của sáng chế chứa cả thành phần (B) và (C) là có thể tạo ra bộ phận kết cấu nhiều lớp chứa lớp nền kim loại có độ bền cắt cao của phần ghép chồng khi kéo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hỗn hợp đúc chứa polyamit bao gồm các thành phần sau:

- (A) 25 đến 99,3% trọng lượng ít nhất một polyamit;
- (B) 0,5 đến 15% trọng lượng ít nhất một hợp chất floren;
- (C) 0,2 đến 3,0% trọng lượng ít nhất một hợp chất azin;
- (D) 0 đến 70% trọng lượng ít nhất một chất độn;
- (E) 0 đến 15,0% trọng lượng ít nhất một chất phụ gia không là thành phần (B), (C) và (D);

trong đó tổng lượng các thành phần (A) đến (E) là 100% trọng lượng.

2. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm 1, trong đó mỗi thành phần trong các thành phần (A) đến (E) có mặt trong hỗn hợp với tỷ lệ trọng lượng sau đây:

(A) 30,0 đến 98,7% trọng lượng, tốt hơn là 35,0 đến 98,3% trọng lượng hoặc 35,0 đến 83,7% trọng lượng ít nhất một polyamit; và/hoặc

(B) 0,8 đến 10,0% trọng lượng, tốt hơn là 1,0 đến 7,0% trọng lượng ít nhất một hợp chất floren; và/hoặc

(C) 0,3 đến 2,0% trọng lượng, tốt hơn là 0,4 đến 1,5% trọng lượng ít nhất một hợp chất azin; và/hoặc

(D) 15,0 đến 65,0% trọng lượng, tốt hơn là 20 đến 60% trọng lượng ít nhất một chất độn; và/hoặc

(E) 0,2 đến 10,0% trọng lượng, tốt hơn là 0,3 đến 9,0% trọng lượng ít nhất một chất phụ gia khác không phải thành phần (B), (C) và (D).

3. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, polyamit (A) được chọn từ nhóm bao gồm:

(A1) polyamit béo kết tinh một phần, tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm PA 46, PA 56, PA 6, PA 66, PA 6/66, PA 69, PA 610, PA 612, PA 614, PA 1010, PA 1012, PA 1014, PA 1212, PA 11, PA 12, PA 6/12, PA MXD6, PA MXD10 và cả các copolyme và hỗn hợp của chúng;

(A2) polyamit thơm một phần kết tinh một phần, tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm PA 4T/4I, PA 4T/6I, PA 5T/5I, PA 6T/6, PA 6T/6I, PA 6T/6I/6, PA 6T/6I/66, PA 6T/6I/610, PA 6T/6I/612, PA 6T/66, 6T/610, 6T/612, PA 6T/10T, PA 6T/10I, PA 9T, PA 9MT (M=metyloctandiamin), PA 10T, PA 12T, PA 10T/10I, PA 10T/106, PA 10T/12, PA 10T/11, PA 6T/9T, PA 6T/12T, PA 6T/10T/6I, PA 6T/6I/6, PA 6T/6I/12, và hỗn hợp của chúng;

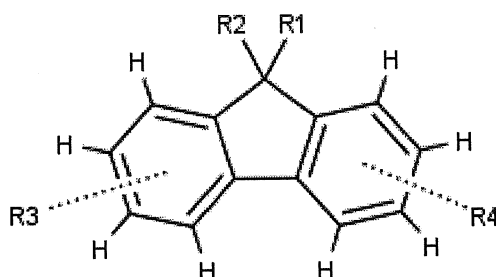
(A3) polyamit vòng béo, tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm MACM9, MACM10, MACM11, MACM12, MACM13, MACM14, MACM16, MACM18, PACM9, PACM10, PACM11, PACM12, PACM13, PACM14, PACM16, PACM18, TMDC9, TMDC10, TMDC11, TMDC12, TMDC13, TMDC14, TMDC15, TMDC16, TMDC17, TMDC18 hoặc copolyamit, như MACMI/12, MACMT/12, MACMI/MACMT/12, 6I/6T/MACMI/MACMT/12, 3-6T (3-6 = trimetylhexametylen-1,6-diamin), 6I/MACMI/MACMT, 6I/PACMI/PACMT, 6I/6T/MACMI, MACMI/MACM36, 12/PACMI hoặc 12/MACMT, 6/PACMT, 6/IPDT hoặc hỗn hợp của chúng MACM9-18/PACM9-18, MACM9-18/TMDC9-18, TMDC9-18/PACM9-18, cụ thể là MACM10/PACM10, MACM12/PACM12 và MACM14/PACM14, và hỗn hợp của chúng;

(A4) polyamit thơm một phần dạng vô định hình, tốt hơn là được

chọn từ nhóm bao gồm PA 5I, PA 6I, PA DI (D=2-metyl-1,5-pentandiamin), PA 5I/5T, PA DI/DT, PA 6T/6I, PA5I/5T/6I/6T, PA 5I/5T/DI/DT, PA6I/6T/DI/DT, PA 6I/10I, PA 10I/10T, PA MXDI, MXD6/MXDI và cả các copolyme và hỗn hợp của chúng

hoặc hỗn hợp của ít nhất là hai loại trong số các loại polyamit (A1) đến (A4) nêu trên, đặc biệt là hỗn hợp của polyamit (A1) hoặc (A2) với ít nhất một trong số các polyamit (A3) và (A4).

4. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một hợp chất floren (B) được chọn từ các hợp chất có công thức 1:



công thức 1

trong đó

ít nhất một, tốt hơn là hai trong số các nhóm thế R1, R2, R3 và R4 không là nguyên tử hydro, trong đó tốt hơn nếu

R1 và/hoặc R2 được chọn từ nhóm bao gồm, tốt hơn là R1 và R2 được chọn từ nhóm bao gồm:

hydroxyphenyl, như 2- hydroxyphenyl, 3-hydroxyphenyl, 4-hydroxyphenyl,

phenoxyalkanol, như 4-phenoxy-etanol, 4-phenoxy-propanol, 4-phenoxy-isopropanol,

C₁-C₄-alkyl hydroxyphenyl, như 4-hydroxy-3-metylphenyl, 3-hydroxy-2-metylphenyl, 4-hydroxy-2,6-dimetylphenyl, 4-hydroxy-3,5-dimetylphenyl, 4-hydroxy-3,5-di-t-butyl-phenyl,

dihydroxyphenyl, như 3,4-dihydroxy phenyl, 2,4-dihydroxyphenyl, 2,5-dihydroxy phenyl, 3,4-dihydroxy-5-metylphenyl, 3,4-dihydroxy-6-metylphenyl, 2,4-dihydroxy-3,6-dimetylphenyl, 2,4,6-trihydroxyphenyl,

trihydroxyphenyl, như 2,3,5-trihydroxyphenyl, 2,4,5-trihydroxyphenyl, 3,4,5-trihydroxyphenyl, 2,3,4-trihydroxyphenyl, 2,3,6-trihydroxyphenyl,

monoglyxydyloxyphenyl, như 4-glyxydyloxyphenyl, 4-glyxydyloxy-3-metylphenyl,

diglyxydyloxyphenyl, như 3,4-di-(glyxydyloxy) phenyl,

triglyxydyloxyphenyl, như 3,4,5-tri-(glyxydyloxy)-phenyl,

glyxydyloxyalkoxyphenyl, như monoglyxydyloxy alkoxy phenyl, 4-glyxydyloxyetoxyphenyl, 4-glyxydyloxy etoxy-3-metylphenyl,

aminophenyl, như 4-aminophenyl, 4-amino-3-metylphenyl, 3-amino-2-metylphenyl, 4-amino-3,5-dimetylphenyl, hoặc 4-amino-3,5-di-t-butyl-phenyl, 4-amino-2,6-dimetylphenyl, hoặc

hydroxy,

và tốt hơn nếu

R3 và R4 là hydro.

5. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một hợp chất floren (B) được chọn từ nhóm bao gồm:

9,9-bis (hydroxyphenyl)floren, như 9,9-bis (2-hydroxyphenyl)floren, 9,9-bis (3-hydroxyphenyl)floren, 9,9-bis (4-hydroxyphenyl)floren (bis-phenol floren, BPF),

9,9-bis (phenoxyalkanol)floren, như 9,9-bis (4-phenoxy-ethanol)floren, 9,9-bis (4-phenoxy-propanol)floren, 9,9-bis (4-phenoxy-isopropanol)floren,

9,9-bis (C1-C4-alkyl hydroxyphenyl)floren, như 9,9-bis (4-hydroxy-3-methylphenyl)floren, (bis-cresol floren, BCF), 9,9-bis (3-hydroxy-2-methylphenyl)floren, 9,9-bis (4-hydroxy-2,6-dimethylphenyl)floren, 9,9-bis (4-hydroxy-3,5-dimethylphenyl)floren, 9,9-bis (4-hydroxy-3,5-di-t-butylphenyl)floren,

9,9-bis (dihydroxyphenyl)floren, như 9,9-bis (3,4-dihydroxy phenyl)floren (bis-catechol floren, BCAF), 9,9-bis (2,4-dihydroxyphenyl)floren, 9,9-bis (2,5-dihydroxy phenyl)floren, 9,9-bis (3,4-dihydroxy-5-methylphenyl)floren, 9,9-bis (3,4-dihydroxy-6-methylphenyl)floren, 9,9-bis (2,4-dihydroxy-3,6-dimethylphenyl)floren,

9,9-bis (trihydroxyphenyl)floren, như 9,9-bis (2,4,6-trihydroxyphenyl)floren, 9,9-bis (2,3,5-trihydroxyphenyl)floren, 9,9-bis (2,4,5-trihydroxyphenyl)floren, 9,9-bis (3,4,5-trihydroxyphenyl)floren, 9,9-bis (2,3,4-trihydroxyphenyl)floren, 9,9-bis (2,3,6-trihydroxyphenyl)floren,

9,9-bis (monoglycidyoxyphenyl)floren, như 9,9-bis (4-glycidyoxyphenyl)floren (BPFG) và 9,9-bis (4-glycidyoxy-3-methylphenyl)floren (BCFG),

9,9-bis (diglycidyloxyphenyl)floren, như 9,9-bis [3,4-di-(glycidyloxy) phenyl] floren (bis-catechol floren tetraglycidyl ete),

9,9-bis (triglycidyloxyphenyl)floren, như 9,9-bis [3,4,5-tri-(glycidyloxy)-phenyl] floren,

9,9-bis (glycidyloxyalkoxyphenyl)floren, như 9,9-bis (monoglycidyloxy alkoxy phenyl)floren, 9,9-bis (4-glycidyloxyetoxyphenyl)floren, (bis-phenoxy etanol floren diglycidyl ete, BPEFG), 9,9-bis (4-glycidyloxy etoxy-3-metylphenyl)floren (BCEFG),

9,9-bis (4-aminophenyl)floren, như 9,9-bis (4-aminophenyl)floren, (bis-anilin floren), 9,9-bis (4-amino-3- metylphenyl)floren, 9,9-bis (3-amino-2-metylphenyl)floren, 9,9-bis (4-amino-3,5-dimetylphenyl)floren, 9,9-bis (4-amino-3,5-di-t-butyl-phenyl)floren, 9,9-bis (4-amino-2,6-dimetylphenyl)-floren

9,9-bis hydroxy floren và

hỗn hợp và tổ hợp của chúng.

6. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một hợp chất azin được chọn từ nhóm bao gồm nigrosin và indulin.

7. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một hợp chất azin ở dạng hạt có cỡ hạt trung bình theo thể tích X50 theo ISO 13320:2009 nằm trong khoảng từ 5 đến 20 micron, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 15 micron.

8. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một chất độn (D) được chọn từ nhóm bao gồm:

(D1) sợi, cụ thể là sợi thủy tinh và/hoặc sợi cacbon, trong đó sợi ngắn, tốt hơn là có chiều dài nằm trong khoảng từ 2 đến 50mm và/hoặc sợi liên tục (sợi thô), mỗi sợi có đường kính nằm trong khoảng từ 5 đến 40 micron, được sử dụng và trong đó, sợi có mặt cắt ngang hình tròn và/hoặc hình không tròn được sử dụng, trong đó trong trường hợp mặt cắt ngang hình không tròn, tỷ lệ cạnh của mặt cắt ngang (tỷ lệ trục dài của mặt cắt ngang với trục phụ) là > 2 , và/hoặc

(D2) chất độn dạng hạt, đặc biệt là chất độn dạng hạt được chọn từ nhóm bao gồm: bột talc, mica, silicat, thạch anh, volastonit, cao lanh, axit silicic, magie carbonat, magie hydroxit, đá phấn, canxi carbonat đã nghiền, vôi, feldpat, chất tạo màu hữu cơ, như bari sulfat, kẽm oxit, kẽm sulfua, titan dioxit, sắt (III) oxit, sắt (III) mangan oxit, oxit kim loại, đặc biệt là spinel, như đồng sắt (III) spinel, đồng crom oxit, kẽm sắt (III) oxit, coban-crom oxit, coban nhôm oxit, magie nhôm oxit, oxit hỗn hợp đồng -crom mangan, đồng -mangan-sắt, các chất tạo màu rutil như titan-kẽm-rutil, niken-antimon titanat, kim loại hoặc hợp kim có từ tính vĩnh cửu hoặc có thể từ hóa, chất độn silicat dạng lốm, nhôm oxit, bo nitrua, bo carbua, nhôm nitrua, canxi florua, và hỗn hợp hoặc tổ hợp của chúng.

9. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một chất phụ gia không phải thành phần (B), (C) và (D) được chọn từ nhóm bao gồm:

(E1) chất ổn định nhiệt, đặc biệt là hợp chất chứa đồng hóa trị một và hóa trị hai, chất ổn định dựa trên amin thơm bậc hai, chất ổn định dựa trên phenol bị án ngữ không gian, muối kim loại hoặc oxit kim loại, đặc biệt là có nguồn gốc từ kim loại chuyển tiếp, trong đó muối sắt hoặc oxit sắt là được ưu tiên, phosphit và phosphonit và hỗn hợp và tổ hợp của các chất ổn định

nêu trên, và

(E2) chất ổn định ánh sáng và tử ngoại, chất làm trơn, chất trợ gia công, chất tạo màu và đánh dấu, chất tạo màu hữu cơ, chất hấp thụ hồng ngoại, chất chống nhiễm tĩnh điện, chất chống đóng bánh, chất ức chế sự lớn lên của tinh thể, chất tạo mầm kết tinh, chất xúc tác ngưng tụ, chất kéo dài mạch, chất chống tạo bọt, chất phụ gia kéo dài mạch, chất phụ gia dẫn điện, như muối than, graphit, ống nano cacbon, graphen, chất trợ tháo khuôn, chất ngăn cách, chất làm chậm ngọn lửa, chất làm chậm ngọn lửa không chứa halogen, chất chống chảy nhỏ giọt, chất làm thay đổi độ bền va đập, chất tăng trắng nhờ hiệu ứng quang học, chất phụ gia quang sắc, chất tạo màu kim loại và hỗn hợp và tổ hợp của các chất ổn định nêu trên.

10. Hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, bao gồm các thành phần sau:

- (A) 30,0 đến 88,4% trọng lượng polyamit béo kết tinh một phần,
- (B) 1,0 đến 10,0% trọng lượng ít nhất một hợp chất floren,
- (C) 0,4 đến 1,5% trọng lượng ít nhất một hợp chất azin, đặc biệt là ít nhất một hợp chất nigrosin,
- (D) 10,0 đến 68,4% trọng lượng các chất độn sau:
 - (D1) 10 đến 60% trọng lượng sợi thủy tinh,
 - (D2) 0 đến 30% trọng lượng ít nhất một chất độn dạng hạt,
- (E) 0,2 đến 10,0% trọng lượng ít nhất một trong số các chất phụ gia sau:
 - (E1) 0,2 đến 2,0% trọng lượng ít nhất một chất ổn định nhiệt,
 - (E2) 0 đến 8,0% trọng lượng ít nhất một chất phụ gia khác,

trong đó tổng lượng các thành phần (A) đến (E) là 100% trọng lượng.

11. Bộ phận kết cấu nhiều lớp chứa lớp nền cũng như ít nhất một lớp thành phần dẻo nhiệt bao gồm hoặc chứa hỗn hợp polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên được tiếp xúc trực tiếp với lớp nền.

12. Bộ phận kết cấu nhiều lớp theo điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, lớp nền được chọn từ nhóm bao gồm: lớp nền kim loại, đặc biệt là lớp nền thép, thép loại cao, thiếc, kim loại nhẹ, như nhôm và magie, hoặc hợp kim kim loại như hợp kim với cacbon, crom, niken và molybden.

13. Phương pháp sản xuất bộ phận kết cấu nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong hai điểm nêu trên chứa hoặc bao gồm các bước sau:

- a) tạo ra lớp nền như thành phần kim loại,
- b) cho lớp nền, như thành phần kim loại, vào khuôn đúc phun,
- c) đúc phun thành phần dẻo nhiệt bao gồm hoặc chứa hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 10 lên trên hoặc bao quanh lớp nền như thành phần kim loại, trong đó thành phần kim loại này có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80 đến 200°C, tốt hơn là 100 đến 160°C và
- d) tháo khuôn bộ phận làm bằng kim loại-thành phần dẻo nhiệt thu được sau khi làm nguội.

14. Phương pháp sản xuất bộ phận kết cấu nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 11 đến 12, chứa hoặc bao gồm các bước sau:

- a) tạo ra lớp nền như bộ phận kim loại,

- b) tạo ra ít nhất một bộ phận đúc làm bằng hỗn hợp đúc chứa polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 10,
- c) gia nhiệt lớp nền và/hoặc ít nhất một bộ phận đúc ít nhất trong các vùng trong đó cần tạo sự tiếp xúc vĩnh viễn giữa lớp nền và ít nhất một bộ phận đúc tới nhiệt độ mà ở đó hỗn hợp đúc chứa polyamit trở thành đàn hồi nhiệt hoặc dẻo nhiệt,
- d) cho lớp nền tiếp xúc với ít nhất một bộ phận đúc này.

15. Phương pháp sản xuất bộ phận kết cấu nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 11 đến 12, chứa hoặc bao gồm các bước sau:

- a) tạo ra lớp nền như bộ phận kim loại,
- b) phủ ít nhất một phần bề mặt của lớp nền bằng hỗn hợp đúc chứa polyamit nóng chảy theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 10.