



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

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

(11)



1-0034437

(51)⁷ C08L 77/06; B32B 27/34

(13) B

(21) 1-2015-04315

(22) 10/11/2015

(30) EP 14 192 659.2 11/11/2014 EP

(45) 26/12/2022 417

(43) 25/05/2016 338A

(73) EMS- Patent AG (CH)

Via Innovatia 1 CH-7013 Domat/Ems, Switzerland

(72) Felix KOCH (DE); Botho HOFFMANN (CH).

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

(54) HỢP CHẤT ĐÚC POLYAMIT VÀ VẬT ĐÚC ĐƯỢC TẠO RA TỪ HỢP CHẤT ĐÚC POLYAMIT NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến hợp chất đúc polyamit bao gồm hỗn hợp của hai polyamit đặc thù. Polyamit thứ nhất dựa cơ sở 1,5-pentandiamin dưới dạng thành phần diamine dùng trong quá trình đa trùng ngưng. Polyamit thứ hai là polyamit 6I/6T. Các hợp chất đúc polyamit theo sáng chế khác biệt bởi độ co rất thấp và độ co vi sai thấp (chênh lệch giữa độ co của vật đúc theo chiều dọc và theo chiều ngang với dòng phun). Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến các vật đúc có thể được tạo ra từ hợp chất đúc polyamit theo sáng chế.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hợp chất đúc polyamit bao gồm hỗn hợp của hai polyamit đặc thù. Polyamit thứ nhất dựa cơ sở 1,5-pentandiamin dưới dạng thành phần diamin được dùng trong quá trình đa trùng ngưng. Polyamit thứ hai là polyamit thơm một phần. Các hợp chất đúc polyamit theo sáng chế khác biệt bởi độ co rất thấp và độ co vi sai thấp (chênh lệch giữa độ co của vật đúc theo chiều dọc và theo chiều ngang với dòng phun). Ngoài ra, sáng chế đề cập đến các vật đúc có thể được tạo ra từ các hợp chất đúc polyamit theo sáng chế và cũng đề cập đến việc sử dụng các hợp chất đúc polyamit.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hợp chất polyamit trong đó thành phần diamin của polyamit thu được từ cadaverin (1,5-pentandiamin) là đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Cụ thể, các hỗn hợp polyamit như vậy được tạo ra và bán trên thị trường trên quan điểm thân thiện môi trường.

WO 2009/0954401 A1 đề cập đến các hợp chất đúc trong trên cơ sở polyamit 510 có hệ số truyền đo được theo ASTM D1003 trên các tấm đúc phun dày 1 mm lớn hơn hoặc bằng 80% và phương pháp và mẻ chính để tạo ra các hợp chất đúc như vậy và cả việc sử dụng các hợp chất đúc để tạo ra các vật đúc loại bất kỳ. Để tăng độ trong suốt, các phương án ưu tiên sử dụng các chất tạo nhân.

JP 2010/270308 mô tả chế phẩm dẻo nhiệt trên cơ sở polyamit 5X và các polyme khác mà có tính dẫn điện. Các polyme khác dùng làm thành phần phối trộn là các polyolefin (thực tế, copolyamit 6I/6T được liệt kê trong thử nghiệm 9 trong phần thử nghiệm, tuy nhiên hỗn hợp với PA 5X không được mô tả).

JP 2004075932 A2 đề cập đến polyamit cao phân tử PA 56 và cả phương pháp sản xuất thích hợp cho polyamit. Hỗn hợp với các polyamit khác không được đề cập.

US 2130948 đề cập đến, trong Bảng 1, polyamit PA 56 và cả loạt homopolyamit khác trên cơ sở pentandiamin.

US 2011/0020628 A1 đề cập đến sợi làm bằng PA 56 và việc sản xuất chúng.

US 2009/0099318 A1 mô tả các copolyamit PA 56/6 (97-75/3-25% mol).

EP 2687555 A1 đề cập đến các copolyamit PA 56/66; trong các Bảng 2 và 3, PA 56 được đề cập. Trong 3, với các ví dụ so sánh 12 và 13, các hợp chất đúc gia cường bằng 50% sợi thủy tinh với chất nền PA 56 được xử lý.

EP 1 757636 A1 mô tả các copolyamit PA 56/66 (95-5/5-95), PA 56 được liệt kê dưới dạng tài liệu đối chứng.

Tuy nhiên, các hợp chất đúc polyamit như vậy vẫn có xu hướng co đáng kể.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là cải thiện thêm các polyamit mà đã được biết từ giải pháp kỹ thuật đã biết và thu được từ cadaverin đối với xu hướng độ co và độ co vi sai cao của chúng sao cho các vật đúc ổn định về mặt kích thước, có độ biến dạng thấp hoặc không biến dạng có thể được tạo ra từ đó.

Mục đích này đạt được, bằng hợp chất đúc polyamit, có các dấu hiệu nêu trong điểm 1 yêu cầu bảo hộ, bằng vật đúc có các dấu hiệu như nêu trong điểm 17 yêu cầu bảo hộ và cả, bằng việc sử dụng, bằng các dấu hiệu nêu trong điểm 18 yêu cầu bảo hộ. Các phương án ưu tiên được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Mô tả chi tiết sáng chế

Do vậy, sáng chế đề cập đến hợp chất đúc polyamit chứa hoặc bao gồm hỗn hợp trộn của

a) ít nhất một polyamit với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 90 phần khối lượng, trong đó polyamit này thu được bằng cách đa trùng ngưng 1,5-pentandiamin hoặc hỗn hợp gồm ít nhất hai diamin, 1,5-pentandiamin chiếm ít nhất 70% mol của hỗn hợp này, với

ít nhất một axit dicarboxylic có từ 4 đến 36, tốt hơn nếu từ 6 đến 18 và có thể là từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon hoặc hỗn hợp gồm ít nhất hai axit dicarboxylic có từ 4 đến 36, tốt hơn nếu từ 6 đến 18 và đặc biệt tốt hơn nếu từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon, và cả

b) ít nhất một polyamit thơm một phần với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 50 phần khối lượng,

các thành phần a) và b) được bổ sung cho đến 100 phần khối lượng.

Ngoài các thành phần a) và b) nêu trên, hợp chất đúc polyamit chứa sợi dưới dạng thành phần c) với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 250 phần khối lượng. Vì vậy, lượng sợi được bổ sung cho đến 100 phần khối lượng mà tạo ra các thành phần a) và b).

Hợp chất đúc polyamit theo sáng chế có thể chứa các thành phần a) đến c) nêu trên vì vậy có thể chứa các hợp chất, thành phần và hợp phần khác trong hợp chất đúc polyamit.

Tuy nhiên, cũng có khả năng là hợp chất đúc polyamit bao gồm các thành phần a) đến c) vì vậy không chứa các hợp chất, thành phần và hợp phần khác.

Ngoài ra, các hợp chất đúc polyamit có thể chứa ít nhất một chất phụ gia (thành phần d)) với lượng từ 0 đến 100 phần khối lượng. Sáng chế cũng đề xuất rằng một chất phụ gia hoặc một số lượng giới hạn các chất phụ gia đặc biệt được chứa trong hợp chất đúc. Cũng có khả năng là, ngoài ít nhất một chất phụ gia d) hoặc ít nhất một chất phụ gia hoặc một số lượng giới hạn các chất phụ gia đặc biệt, không có các hợp chất, thành phần hoặc hợp phần khác được chứa trong hợp chất đúc polyamit vì vậy, trong trường hợp này, hợp chất đúc polyamit bao gồm các thành phần a) đến d).

Theo cách khác hoặc ngoài các phương án nêu trên, cũng có khả năng là các hợp chất đúc polyamit theo sáng chế chứa ít nhất một polyme (thành phần e)) mà khác với thành phần a) và b) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 100 phần khối lượng. Ở đây, cũng có khả năng là các hợp chất đúc polyamit được tạo ra bởi, tức là bao gồm, các thành phần a) đến c) và e) hoặc các thành phần a) đến e), định nghĩa ở trên được sử dụng để hiểu thành phần c).

Phương án trong đó các hợp chất đúc polyamit theo sáng chế được tạo ra từ các thành phần a) đến c) và cả d) và/hoặc e) được đặc biệt ưu tiên.

Các hợp chất đúc theo giải pháp kỹ thuật đã biết có, so với các hợp chất đúc theo sáng chế, độ co vi sai mà lớn hơn ít nhất 20% nếu sự gia cường tương tự (loại sợi, nồng độ) tạo ra cơ sở của các hợp chất đúc. Do đó độ co vi sai được hiểu là khác biệt giữa độ co phun thẳng theo chiều ngang và theo chiều dọc so với hướng phun. Độ co phun thẳng được xác định theo chiều dọc/theo chiều ngang, theo ISO 294-4, trên tấm, loại D2, 60 x 60 x 2 mm (theo tiêu chuẩn ISO 294-3). Các tấm được lưu giữ trước khi đo trong 24 giờ (24 h) ở nhiệt độ 23°C trong môi trường khí khô, tức là trên silicagel, hoặc trong 14 ngày trong điều kiện trong phòng bình thường (23°C, độ ẩm tương đối 50%).

Độ co xử lý được xác định theo chiều dọc và theo chiều ngang với hướng dòng chảy của vật liệu nóng chảy hỗn hợp đúc được phun trong quá trình đúc phun so với kích cỡ của hốc khuôn. Giá trị trung bình số học của các lần đo trên 5 tấm được thể hiện.

Vì vậy, polyamit a) chứa, dưới dạng thành phần diamín, một thành phần thu được từ 1,5-pentandiamin. Tốt hơn nếu nhờ đó thành phần diamín của polyamit a) được tạo ra từ 1,5-pentandiamin lên đến 100%.

Các diamín khác có thể được chứa, ngoài 1,5-pentandiamin, trong polyamit a), được chọn từ nhóm bao gồm 1,4-butandiamin, 2-metyl-1,5-pentandiamin, 2-butyl-2-ethyl-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, 1,3-bis(aminometyl)xyclohexan, bis(4-amino-3-metyl-xyclohexyl)metan, bis-4-amino-xyclohexyl)metan, bis(4-amino-3-etyl-xyclohexyl)metan, bis(4-amino-3,5-dimetyl-xyclohexyl)metan, 2,6-norbornandiamin, 2,6-bis(aminometyl)norbornan, 1,3-xyclohexandiamin, 1,4-xyclohexandiamin, isophorondiamin, m-xylylendiamin và p-xylylendiamin, 1,6-hexandiamin và 1,10-decandiamin được đặc biệt ưu tiên.

Polyamit a) có thể được tạo ra từ các axit dicarboxylic sau: axit adipic, axit suberic, axit azeleic, axit sebacic, axit undecandioic, axit dodecandioic, axit tridecandioic, axit tetradecandioic, axit pentadecandioic, axit hexadecandioic, axit heptadecandioic, axit octadecandioic, axit béo C36-dime, axit isophtalic, axit terephtalic, axit naphtalen dicarboxylic, axit cis- và/hoặc trans-xyclohexan-1,4-dicarboxylic và/hoặc axit cis- và/hoặc trans-xyclohexan-1,3-dicarboxylic (CHDA) và hỗn hợp của chúng.

Nhờ đó, thành phần a) tạo ra ít nhất một nửa so với phần khối lượng của hỗn hợp polyamit gồm thành phần a) và b). Các thành phần a) và b) được bổ sung cho đến 100 phần khối lượng. Có khả năng là hợp chất đúc polyamit được tạo ra chỉ từ các polyamit a) và b). Tuy nhiên cũng có khả năng là hợp chất đúc polyamit cũng bao gồm các thành phần khác ngoài các polyamit a) và b).

Theo một phương án ưu tiên, axit dicarboxylic là axit dicarboxylic béo có từ 6 đến 18, cụ thể có từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon, tốt hơn là axit dicarboxylic béo mạch thẳng có từ 6 đến 18, cụ thể có từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon, cụ thể tốt hơn là axit

dicarboxylic béo mạch thẳng có 6, 8, 10 hoặc 12 nguyên tử cacbon. Do vậy, cụ thể là các axit dicarboxylic, axit adipic, axit suberic, axit sebacic và axit dodecandioic được ưu tiên.

Cụ thể, tốt hơn nếu duy nhất 1,5-pentandiamin được sử dụng dưới dạng thành phần diamine, ngoài các axit dicarboxylic nêu trên, để đa trùng ngưng, tức là polyamit a) chỉ thu được từ 1,5-pentandiamin, đối với thành phần diamine.

Tuy nhiên, theo một phương án khác, cũng có khả năng là ngoài 1,5-pentandiamin, cũng có ít nhất một diamine khác mà được sử dụng trong hỗn hợp với 1,5-pentandiamin để đa trùng ngưng đối với phản ứng. Trong trường hợp này, có lợi nếu tỷ lệ của 1,5-pentandiamin trong hỗn hợp gồm ít nhất hai diamine ít nhất nằm trong khoảng từ 80% mol đến 99% mol, tốt hơn nếu ít nhất nằm trong khoảng từ 90% mol đến 95% mol.

Cụ thể, ưu tiên nếu polyamit a) là polyamit 5X, “5” là 1,5-pentandiamin và “X” là axit dicarboxylic béo mạch thẳng có từ 4 đến 12 nguyên tử cacbon. Đặc biệt ưu tiên, polyamit a) được chọn từ nhóm bao gồm polyamit 56, polyamit 58, polyamit 510 hoặc 512. Chỉ một trong số các polyamit có thể được chứa trong hợp chất đúc và hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều polyamit nêu trên.

Do đó, các polyamit thêm một phần b) được ưu tiên là, ví dụ, polyamit 5I, polyamit 6I, polyamit DI, polyamit 5I/5T, polyamit 6I/6T, polyamit DI/DT, polyamit 5I/5T/6I/6T, polyamit 5I/5T/DI/DT, polyamit 6I/6T/DI/DT và cả các hỗn hợp, hỗn hợp trộn hoặc tổ hợp của chúng. Ở đây “D” nghĩa là 2-methylpentan-1,5-diamine. Polyamit 6I/6T và polyamit 5I/5T, cụ thể là polyamit 6I/6T, được đặc biệt ưu tiên.

Trong trường hợp của ít nhất một polyamit thêm một phần b), ưu tiên nếu tỷ lệ mol của axit isophthalic với tổng của axit isophthalic và axit terephthalic nằm trong khoảng từ 50 đến 100% mol, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 60 đến 80% mol, đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 65 đến 75% mol. Ở đây tỷ lệ của $I/(I+T) = 100\%$ nghĩa là chỉ axit isophthalic được sử dụng trong polyamit b) tương ứng. Ở đây, có khả năng là chỉ một polyamit b) được chứa trong hợp chất đúc. Tương tự, có thể nhận thấy rằng hai polyamit b) khác nhau, ví dụ hai polyamit 6I/6T khác nhau có tỷ lệ thành phần hỗn hợp khác nhau của các đơn vị 6I/6T, được chứa trong hợp chất đúc. Ngoài ra, có thể sử dụng các polyamit b) khác nhau về mặt hóa học, ví dụ hỗn hợp của polyamit 6I/6T và polyamit 5I/5T.

Do đó, các độ nhót tương đối ưu tiên của polyamit hoặc các polyamit a) nằm trong khoảng từ 1,5 đến 3,0, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1,6 đến 2,4, đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1,65 đến 1,95.

Theo cách khác hoặc ngoài ra, cũng có lợi nếu polyamit hoặc các polyamit b) có độ nhót tương đối nằm trong khoảng từ 1,40 đến 2,20, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1,45 đến 1,75.

Do đó, việc xác định độ nhót tương đối của các polyamit a) và b) được thực hiện theo DIN EN ISO 307 với các dung dịch chứa 0,5 g polyme, hòa tan trong 100 ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C. Hạt được sử dụng làm mẫu thử.

Ngoài ra, phương án khác theo sáng chế đề xuất rằng hợp chất đúc polyamit theo sáng chế chứa, so với 100 phần khối lượng của hỗn hợp trộn gồm các polyamit a) và b), các sợi với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 180 phần khối lượng, cụ thể là sợi, hoặc hợp chất đúc bao gồm sợi, cũng có khả năng là các thành phần d) và/hoặc e) nêu trên có thể được chứa hoặc không được chứa.

Do đó, các sợi ưu tiên được chọn từ nhóm bao gồm bao gồm sợi thủy tinh, sợi cacbon, sợi kim loại, sợi aramit và cả các hỗn hợp hoặc tổ hợp của chúng.

Cụ thể, sợi thủy tinh là thành phần đặc biệt ưu tiên của hợp chất đúc polyamit.

Tốt hơn nếu sợi là sợi thủy tinh có tiết diện ngang tròn (sợi thủy tinh tròn) hoặc sợi thủy tinh có tiết diện ngang không tròn (sợi thủy tinh dẹt). Sáng chế cũng đề cập đến các phương án trong đó cả hai loại sợi thủy tinh, tức là sợi thủy tinh có tiết diện ngang tròn và sợi thủy tinh có tiết diện ngang không tròn, được chứa trong hợp chất đúc polyamit.

Tốt hơn nếu sợi thủy tinh (tức là cả sợi thủy tinh có tiết diện ngang tròn lẫn sợi thủy tinh có tiết diện ngang không tròn) là sợi ngắn. Các phương án ưu tiên về sợi ngắn đề xuất rằng sợi thủy tinh có mặt dưới dạng thủy tinh cắt, chiều dài của thủy tinh cắt nằm trong khoảng từ 0,2 đến 20 mm.

Theo cách khác và cũng tốt hơn nếu sợi thủy tinh cũng có thể có mặt dưới dạng sợi liên tục, sợi liên tục như vậy cũng được mô tả về mặt kỹ thuật dưới dạng sợi thủy tinh thô. Các phương án cũng có thể được thực hiện trong đó cả sợi liên tục và sợi ngắn được chứa.

Cụ thể, sợi thủy tinh là sợi thủy tinh E (sợi thủy tinh điện). Sợi thủy tinh điện như vậy được xác định theo ASTM D578-00. Định nghĩa này cũng được sử dụng cho

mục đích của sáng chế. Sợi thủy tinh điện này có tiết diện ngang không tròn, tốt hơn nếu tỷ lệ kích cỡ giữa trục tiết diện ngang chính với trục tiết diện ngang phụ mà ở góc vuông với đó lớn hơn 2,5, ưu tiên hơn là nằm trong khoảng từ 2,5 đến 6, cụ thể là nằm trong khoảng từ 3 đến 5.

Tốt hơn nếu sợi thủy tinh có tiết diện ngang tròn có đường kính nằm trong khoảng từ 5 đến 20 μm , tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 5 đến 15 μm , đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 5 đến 10 μm .

Tốt hơn nếu sợi thủy tinh có tiết diện ngang không tròn (sợi thủy tinh dẹt) có kích cỡ của trục tiết diện ngang chính nằm trong khoảng từ 10 đến 35 μm , cụ thể là nằm trong khoảng từ 18 đến 32 μm và chiều dài của trục tiết diện ngang phụ nằm trong khoảng từ 3 đến 15 μm , cụ thể là nằm trong khoảng từ 4 đến 10 μm .

Ngoài ra, ưu tiên là hợp chất đúc polyamit theo sáng chế chứa ít nhất một chất phụ gia d) hoặc – theo định nghĩa nêu trên – hỗn hợp của nó với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 100 phần khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,5 đến 70 phần khối lượng và đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1 đến 30 phần khối lượng.

Cụ thể, chất phụ gia này có thể đề cập đến sợi tinh thể, bột talc, mica, silicat, thạch anh, titan dioxit, wolastonit, cao lanh, axit silixic, magie cacbonat, magie hydroxit, đá phấn, canxi cacbonat nghiền hoặc kết tủa, đá vôi, fenspat, bari sulfat, kim loại hoặc hợp kim từ vĩnh cửu hoặc có thể có từ tính, bi thủy tinh, bi thủy tinh rỗng, chất độn silicat dạng bi rỗng, silicat lớp tự nhiên, silicat lớp tổng hợp, chất làm ổn định vô cơ, chất làm ổn định hữu cơ, chất bôi trơn, thuốc nhuộm, chất màu kim loại, kim tuyến kim loại, hạt được phủ kim loại, chất làm chậm ngọn lửa chứa halogen, chất làm chậm ngọn lửa không chứa halogen, chất làm thay đổi độ bền va đập, tác nhân khử tĩnh điện, chất phụ gia dẫn điện, cụ thể là muối than và/hoặc ống nano cacbon, chất tháo khuôn, chất tẩy trắng quang học hoặc hỗn hợp của chúng.

Theo cách khác hoặc ngoài ra, cũng có khả năng là hợp chất đúc polyamit theo sáng chế chứa ít nhất một polyme e) khác mà khác với các polyme a) và b) với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 100 phần khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,5 đến 70 phần khối lượng và đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1 đến 30 phần khối lượng. Theo định nghĩa nêu trên, hợp chất đúc polyamit cũng có thể được tạo ra từ các thành phần a) đến d).

Tốt hơn nếu polyme e) là chất dẻo nhiệt được chọn từ nhóm sau:

Polyamit (khác với thành phần a) và b)), polycacbonat, ete polyphenylen, polystyren, polymethylmetacrylat, coppolyme acrylonitril-butadien-styren, copolyme acrylonitril-styren, polyolefin, polyoxymetylen, polyeste, cụ thể là polyetylen terephtalat, polybutylen terephtalat, polysulphon (cụ thể là loại PSU, PESU, PPSU), polyphenylen sulfua, các polyme tinh thể lỏng, polyete keton, polyete ete keton, polyimit, polyeste amit, polyete este amit, polyamit imit, polyeste imit, polyete amit, polyuretan (cụ thể là loại TPU, PUR), polysiloxan, polyacrylat, polymetacrylat và cả các hỗn hợp hoặc copolyme trên cơ sở các hệ như vậy.

Cụ thể, để có độ co vi sai thấp của hợp chất đúc theo sáng chế, ưu tiên là nếu hợp chất đúc polyamit không chứa các polyme mà khác với a) và b), tức là không có polyme e).

Ngoài ra, sáng chế đề cập đến vật đúc mà có thể được tạo ra từ hợp chất đúc nêu trên hoặc được tạo ra từ đây. Do vậy, các vật đúc ưu tiên là các chi tiết đúc của xe ô tô, vỏ điện thoại di động và vỏ của cáp điện.

Vật đúc được tạo ra từ các hợp chất đúc theo sáng chế được dùng để sản xuất chi tiết bên trong và chi tiết bên ngoài, tốt hơn nếu có chức năng chịu tải hoặc chức năng cơ khí trong lĩnh vực điện, điện tử, đồ nội thất, thể thao, cơ khí, bảo vệ sức khỏe và vệ sinh, y khoa, công nghệ năng lượng và điều khiển, xe ô tô và phương tiện vận tải khác hoặc vật liệu vỏ, khung hoặc vật liệu chịu tải dùng cho máy và thiết bị viễn thông (ví dụ điện thoại di động), điện dân dụng, máy tính cá nhân, bảng, máy tính bảng, đồ điện gia dụng, lĩnh vực gia nhiệt, hoặc các chi tiết gắn dùng cho việc lắp đặt hoặc đồ chứa và các chi tiết quạt của tất cả các loại. Cũng có thể đề cập dưới dạng các ứng dụng có thể có đối với các vật đúc được tạo ra từ các hợp chất đúc theo sáng chế, hơn hết lĩnh vực thay thế đúc áp lực kim loại trong đó độ cứng rất cao có độ dai tốt được dự tính.

Ngoài ra, sáng chế đề cập đến việc sử dụng hợp chất đúc để sản xuất các vật đúc nêu trên.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả thêm có dựa vào các ví dụ sau mà không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế. Các kết quả thử nghiệm được thể hiện trong các bảng sau.

Các ký hiệu trong các Bảng là:

GF: Các hợp chất đúc polyamit chứa sợi thủy tinh có tiết diện ngang tròn (sợi thủy tinh cắt Vetrotex 995 làm bằng thủy tinh điện, có chiều dài 4,5 mm và đường kính 10 μm (tiết diện ngang tròn), nhà sản xuất: Owens Corning Fiberglas) với lượng 50% khối lượng.

XGF: Các hợp chất đúc polyamit chứa sợi thủy tinh có tiết diện ngang không tròn (tiết diện ngang dẹt) (Nittobo CSG3PA-820, chiều dài 3 mm, chiều rộng 28 μm , chiều dày 7 μm , tỷ lệ hướng của các trục mặt cắt ngang = 4, Nittobo, Japan (sợi thủy tinh dẹt)) với lượng 50% khối lượng.

Theo chiều dọc: sự biến dạng được đo theo hướng đúc phun của chi tiết đúc

Theo chiều ngang: sự biến dạng được đo theo hướng 90° so với hướng đúc phun

24 h: Các mẫu thử nghiên cứu được lưu giữ trước khi đo trong 24 giờ (24 h) ở 23°C trong môi trường khô, tức là trên silicagel.

14 d NC: Các mẫu thử nghiên cứu được lưu giữ trước khi đo trong 14 ngày (14 d) ở điều kiện trong phòng bình thường (23°C, độ ẩm tương đối 50%)

Trong các thử nghiệm sau, thành phần sau được sử dụng:

PA 66:

Polyamit PA 66 là sản phẩm đa trùng ngưng được tạo ra bởi 1,6-hexandiamin và axit adipic; Radipol A45, độ nhớt dung dịch $\eta_{\text{rel}} = 1,86$, điểm nóng chảy $T_m = 260^\circ\text{C}$, RADICI, Italy.

PA 56:

Polyamit 56 là sản phẩm đa trùng ngưng được tạo ra bởi 1,5-pentandiamin và axit adipic; Terry 56, độ nhớt tương đối $\eta_{\text{rel}} = 1,88$, điểm nóng chảy $T_m = 254^\circ\text{C}$, Cathay, Trung Quốc.

PA 410:

Polyamit PA 410 là sản phẩm đa trùng ngưng được tạo ra bởi 1,4-butandiamin và axit sebacic, độ nhớt tương đối $\eta_{\text{rel}} = 2,01$, điểm nóng chảy $T_m = 250^\circ\text{C}$

PA 510:

Polyamit PA 510 là sản phẩm đa trùng ngưng được tạo ra bởi 1,5-pentandiamin và axit sebacic; Terry 510, độ nhớt tương đối $\eta_{\text{rel}} = 1,98$, điểm nóng chảy $T_m = 218^\circ\text{C}$, Cathay, Trung Quốc.

Polyamit PA 6I/6T:

Polyamit 6I/6T là đa trùng ngưng của 1,6-hexandiamin, axit isophthalic và axit terephthalic có tỷ lệ mol của axit isophthalic/axit terephthalic = 2 : 1, độ nhớt tương đối $\eta_{rel} = 1,52$, nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh $T_g = 125^\circ\text{C}$.

Từ các polyamit béo nêu trên (PA 66, PA 56, PA 410 và PA 510), polyamit thơm một phần PA 6I/6T và sợi thủy tinh, các hợp chất gia cường tương ứng có sợi thủy tinh với lượng 50% khối lượng trong đó polyamit a) và b) có mặt với tỷ lệ 3:1 được tạo ra và nghiên cứu đối với các tính chất cơ học của nó. Với mục đích này, các thành phần thể hiện trên các Bảng 1 đến 3 được kết hợp theo các nồng độ nêu trên trong thiết bị ép đùn trục kép của công ty Werner and Pfleiderer có đường kính vít 25 mm có các thông số quy trình được quy định (nhiệt độ trụ: tăng từ 250 đến 280°C; tốc độ quay: 250 vòng/phút; năng suất: 12 kg/h). Hạt polyamit ở đây được định lượng vào vùng cấp liệu trong khi sợi thủy tinh được đo bằng cơ cấu cấp liệu phía bên 3 chứa các khối ở phía trước vào phun vào polyme nóng chảy. Các hợp chất được lấy ở dạng dải ra khỏi vòi phun có đường kính 3 mm và được tạo ra sau khi làm nguội. Hạt được sấy trong 24 giờ ở 110°C trong chân không 30 mbar (3000 Pa). Tiếp đó, các hợp chất được phun như vậy bằng thiết bị đúc phun, Arburg Allrounder 320-210-750, để tạo ra các chi tiết thử nghiệm ở nhiệt độ trụ nằm trong khoảng từ 290 đến 310°C và nhiệt độ đúc 120°C (tấm, loại D2, 60 x 60 x 60 x 2 mm) hoặc phun ở 100°C (các chi tiết thử nghiệm còn lại).

Việc đo được thực hiện theo các tiêu chuẩn sau và trên các chi tiết thử nghiệm tiếp theo:

Trừ khi có lưu ý khác, các chi tiết thử nghiệm được sử dụng ở trạng thái khô, tức là sau khi đúc phun, chúng được lưu giữ trong ít nhất 24 giờ ở nhiệt độ trong phòng trong môi trường khô, tức là trên silicagel.

Đặc tính nhiệt (điểm nóng chảy T_m), entanpy nóng chảy (ΔH_m), nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g)) được xác định trên hạt bằng Tiêu chuẩn ISO 11357-1/-2. Phương pháp đo nhiệt lượng bằng cách quét vi phân (differential scanning calorimetry - DSC) được thực hiện ở tốc độ gia nhiệt 20°C/phút.

Độ nhớt tương đối (η_{rel}) được xác định theo DIN EN ISO 307, với dung dịch chứa 0,5 g polyme hòa tan trong 100 ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C. Hạt được sử dụng làm mẫu thử.

Môđun đàn hồi theo sức căng, độ bền khi đứt và độ giãn dài khi đứt: Môđun đàn hồi theo sức căng, độ bền khi đứt và độ giãn dài khi đứt được xác định theo ISO 527 ở

tốc độ kéo 1 mm/phút (môđun đàn hồi theo sức căng) hoặc ở tốc độ kéo 5 mm/phút (độ bền khi đứt, độ giãn dài khi đứt) trên thanh thử nghiệm kéo ISO, Tiêu chuẩn ISO/CD 3167, loại AI, 170 x 20/10 x 4 mm ở nhiệt độ 23°C.

Độ bền va đập và độ bền va đập rãnh khía theo đá phấn được đo theo ISO 179/keU trên chi tiết thử nghiệm ISO, Tiêu chuẩn ISO/CD 3167, loại B1, 80 x 10 x 4 mm ở nhiệt độ 23°C.

Độ co xử lý (độ co theo chiều dọc/theo chiều ngang hoặc độ co phun thẳng theo chiều dọc/theo chiều ngang) được xác định theo ISO 294-4 trên tấm, loại D2, 60 x 60 x 2 mm (theo Tiêu chuẩn ISO 294-3). Các tấm được tạo ra nhiệt độ hợp chất và nhiệt độ đúc nêu trên. Chúng được lưu giữ trong khí đo trong 24 giờ (24 h) ở nhiệt độ 23°C trong môi trường khô, tức là trên silicagel, hoặc trong 14 ngày (14 d) ở điều kiện trong phòng bình thường (23°C, độ ẩm tương đối 50%). Độ co xử lý được xác định theo chiều dọc và theo chiều ngang với hướng dòng chảy của hợp chất đúc được phun nóng chảy trong quá trình đúc phun so với kích cỡ của hốc khuôn. Trị số trung bình từ việc đo trên 5 tấm được thể hiện. Độ co vi sai được tạo ra khác biệt giữa độ co theo chiều ngang (độ co phun thẳng theo chiều ngang) và độ co theo chiều dọc (độ co phun thẳng theo chiều dọc).

Thu được các trị số đo sau:

Bảng 1

Ví dụ	CE1a	CE1b	E1a	E1b	CE2a	CE2b	E2a	E2b
Chất nền polyme	PA 66/PA 6I/6T		PA 56/PA 6I/6T		PA 410/PA 6I/6T		PA 510/PA 6I/6T	
Sợi thủy tinh	GF	XGF	GF	XGF	GF	XGF	GF	XGF
Độ co theo chiều dọc 24 h [%]	0,09	0,06	0,04	0,01	0,12	0,08	0,03	-0,03
Độ co theo chiều ngang 24 h [%]	0,85	0,48	0,58	0,32	0,87	0,51	0,34	0,15
Độ co vi sai 24 h [%]	0,76	0,42	0,54	0,31	0,75	0,43	0,31	0,18
Độ co theo chiều dọc 14 d NC [%]	0,08	0,05	0,02	-0,01	0,1	0,07	0,02	0,09
Độ co theo chiều ngang 14 d NC [%]	0,80	0,45	0,53	0,28	0,81	0,49	0,29	0,24
Độ co vi sai 14 d NC [%]	0,72	0,40	0,51	0,29	0,80	0,42	0,27	0,15
Môđun đàn hồi [GPa]	16,0	16,7	16,3	16,6	15,2	15,7	14,0	14,3
Độ bền khi đứt [MPa]	243	255	256	251	225	232	157	167
Độ giãn dài khi đứt [%]	3,1	2,7	3,0	2,6	3,7	2,8	3,4	2,7
Độ bền va đập (đá phấn 23°) [kJ/m ²]	113	96	103	103	101	96	83	92

Độ bền va đập (đá phần -30°) [kJ/m ²]	115	92	109	93	118	82	89	85
Độ bền va đập rãnh khía (đá phần 23°) [kJ/m ²]	15,6	18,3	15,6	20,3	14,2	15,9	15,8	18,5
Độ bền va đập rãnh khía (đá phần -30°) [kJ/m ²]	14,1	19,3	15,4	20,8	14,3	17,1	14,2	15,4

Như được thấy từ các thử nghiệm, các hỗn hợp theo sáng chế mà dựa cơ sở polyamit 56 (E1a, E1b) hoặc polyamit 510 (E2a, E2b) thể hiện các trị số giảm đáng kể với độ co với các tính chất cơ học tương đương khác. Độ biến dạng của các vật đúc như vậy là nhỏ hơn đáng kể, vì vậy độ ổn định kích thước của các vật đúc như vậy được cải thiện. Độ co vi sai (24 h) đối với các ví dụ so sánh CE1a và CE1b trong đó PA 56 được thay thế bằng PA 66, là, đối với sự gia cường bằng sợi thủy tinh có tiết diện ngang tròn (50% khối lượng) là cao hơn các trị số của các hợp chất đúc tương ứng theo sáng chế trên cơ sở hỗn hợp của PA 56 và PA 6I/6T khoảng 40% (E1a) và, đối với sự gia cường bằng sợi thủy tinh có tiết diện ngang dẹt (50% khối lượng), khoảng 43% (E1b). Khác biệt về độ co vi sai xuất hiện rõ ràng hơn nữa, trong hợp chất đúc trên cơ sở PA 410/PA 6I/6T (CE2a, CE2b), PA 410 được thay thế bằng PA 510. Bởi vậy, độ co vi sai (24 h) đối với CE2a được tăng so với E2a khoảng 129% và đối với CE2b so với E2b khoảng 139%.

Bảng 2

Ví dụ	E3a	E3b	CE3a	CE3b
Chất nền polyme	PA 56/PA 6I/6T		PA 56	
Sợi thủy tinh	GF	XGF	GF	XGF
Độ co theo chiều dọc [%]	0,04	0,01	0,17	0,07
Độ co theo chiều ngang [%]	0,58	0,32	0,82	0,54
Độ co vi sai [%]	0,54	0,31	0,65	0,47
Môđun đàn hồi [GPa]	16,3	16,6	15,8	15,6
Độ bền khi đứt [MPa]	256	251	235	235
Độ giãn dài khi đứt [%]	3,0	2,6	3,1	2,6
Độ bền va đập (đá phần 23°) [kJ/m ²]	103	103	101	84
Độ bền va đập (đá phần -30°)	109	93	75	68
Độ bền va đập rãnh khía (đá phần 23°) [kJ/m ²]	15,6	20,3	11,2	14,1
Độ bền va đập rãnh khía (đá phần -30°) [kJ/m ²]	15,4	20,8	13,4	14,7

Như được thấy từ Bảng 2, việc bổ sung polyamit 6I/6T vào polyamit 56 làm giảm đáng kể độ co cả theo chiều dọc lẫn chiều ngang với hướng phun. Đối với các hợp chất đúc có chất nền bao gồm polyamit PA 56 (CE3a, CE3b), kết quả là độ co vi sai (24 h) được gia tăng, so với hợp chất đúc PA 56/PA 6I/6T theo sáng chế, đối với sự gia cường bằng sợi thủy tinh có tiết dạng ngang tròn (50% khối lượng) khoảng 20% (E3a) và, đối với sự gia cường bằng sợi thủy tinh có tiết diện ngang dẹt (50% khối lượng), khoảng 50% (E3b).

Bảng 3

Ví dụ	E4a	E4b	CE4a	CE4b
Chất nền polyme	PA 510/PA 6I/6T		PA 510	
Sợi thủy tinh	GF	XGF	GF	XGF
Độ co theo chiều dọc [%]	0,03	-0,03	0,24	0,05
Độ co theo chiều ngang [%]	0,33	0,16	0,59	0,43
Độ co vi sai [%]	0,30	0,19	0,35	0,38
Độ giãn dài khi đứt [%]	3,4	2,7	3,5	2,9
Độ bền va đập (đá phan 23°) [kJ/m ²]	83	92	89	86
Độ bền va đập (đá phan -30°C) [kJ/m ²]	89	85	91	93
Độ bền va đập rãnh khía (đá phan 23°) [kJ/m ²]	15,8	18,5	14,7	17,1
Độ bền va đập (đá phan -30°)	14,2	15,4	13,4	16,4

Như được thấy từ Bảng 3, việc bổ sung polyamit 6I/6T vào polyamit 510 (E4a, E4b) làm giảm đáng kể độ co cả theo chiều dọc lẫn chiều ngang với hướng phun. Đối với các hợp chất đúc có chất nền bao gồm polyamit PA 510 (CE4a, CE4b), kết quả là độ co vi sai (24 h) được gia tăng, so với hợp chất đúc PA 510/PA 6I/6T theo sáng chế, đối với sự gia cường bằng sợi thủy tinh có tiết diện ngang tròn (50% khối lượng), khoảng 26% (E4a) và, đối với sự gia cường bằng sợi thủy tinh có tiết diện ngang dẹt (50% khối lượng) khoảng 100% (E4b).

Tất cả các trị số đo thể hiện trên các bảng 2 và 3 được xác định trên các mẫu thử mà được lưu giữ trước khi đo ở nhiệt độ 23°C trong 24 giờ (24 h) trong môi trường khô, tức là trên silicagel.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hợp chất đúc polyamit chứa hoặc bao gồm hỗn hợp trộn của:

a) ít nhất một polyamit với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 90 phần khối lượng, trong đó polyamit này thu được bằng cách đa trùng ngưng 1,5-pentandiamin hoặc hỗn hợp gồm ít nhất hai diamin, 1,5-pentandiamin chiếm ít nhất 90% mol của hỗn hợp này, trong trường hợp hỗn hợp gồm ít nhất hai diamin thì ít nhất một diamin khác được chọn từ nhóm bao gồm 1,4-butandiamin, 2-metyl-pentandiamin, 2-butyl-2-etyl-1,5-pentandiamin, hexandiamin, 2,2,4-trimethylhexametylendiamin, 2,4,4-trimethylhexametylendiamin, 1,8-octandiamin, 2-metyl-1,8-octandiamin, 1,9-nonandiamin, 1,10-decandiamin, 1,11-undecandiamin, 1,12-dodecan-diamin, 1,13-tridecandiamin, 1,14-tetradecan-diamin, 1,3-bis-(amiometyl)xyclohexan, bis-(4-amino-3-metyl-xyclo-hexyl)-metan, bis-(4-amino-xyclohexyl)-metan, bis-(4-amino-3-etyl-xyclohexyl)-metan, bis-(4-amino-3,5-di-metyl-xyclohexyl)-metan, 2,6-norbornandiamin, 2,6-bis-(aminometyl)norbornan, 1,3-xyclohexandiamin, 1,4-xyclohexandiamin và isophoron diamin, với

ít nhất một axit dicarboxylic có từ 4 đến 36 nguyên tử cacbon hoặc hỗn hợp gồm ít nhất hai axit dicarboxylic có từ 4 đến 36 nguyên tử cacbon, và cả

b) ít nhất một polyamit thơm một phần với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 50 phần khối lượng,

các thành phần a) và b) được bổ sung cho đến 100 phần khối lượng và hợp chất đúc polyamit còn chứa, so với 100 phần khối lượng hỗn hợp trộn của các polyamit a) và b),

c) các sợi với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 250 phần khối lượng,

d) ít nhất một chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 100 phần khối lượng, và/hoặc

e) ít nhất một polyme mà khác với thành phần a) và b) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 100 phần khối lượng,

hoặc hỗn hợp đúc chứa chúng.

2. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, ít nhất một axit dicarboxylic nêu trên là axit dicarboxylic béo có từ 6 đến 18, tốt hơn là có từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là axit dicarboxylic béo mạch thẳng có từ 6 đến 18, cụ thể là có từ 6 đến 12

nguyên tử cacbon, đặc biệt tốt hơn nữa là axit dicarboxylic béo mạch thẳng có 6, 8, 10 hoặc 12 nguyên tử cacbon.

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

a) chỉ 1,5-pentandiamin được sử dụng đối với thành phần diamine để đa trùng ngưng, hoặc

b) lượng 1,5-pentandiamin trong hỗn hợp gồm ít nhất hai diamine nêu trên ít nhất nằm trong khoảng từ 90% mol đến 99% mol, tốt hơn nếu ít nhất nằm trong khoảng từ 90% mol đến 95% mol.

4. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một polyamit a) nêu trên là polyamit 5X, “5” là 1,5-pentandiamin và “X” là axit dicarboxylic béo mạch thẳng có từ 4 đến 12 nguyên tử cacbon, cụ thể ít nhất một polyamit a) là polyamit 56, polyamit 58, polyamit 510 hoặc 512.

5. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một polyamit thom một phần b) nêu trên được chọn từ nhóm bao gồm polyamit 5I, polyamit 6I, polyamit DI, polyamit 5I/5T, polyamit 6I/6T, polyamit DI/DT, polyamit 5I/5T/6I/6T, polyamit 5I/5T/DI/DT, polyamit 6I/6T/DI/DT và cả hỗn hợp, hỗn hợp trộn hoặc tổ hợp của chúng, polyamit 6I/6T được đặc biệt ưu tiên và, theo cách gọi nêu trên, “D” là 2-methylpentan-1,5-diamine.

6. Hợp chất đúc polyamit theo điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, tỷ lệ mol của axit isophthalic với tổng của axit isophthalic và axit terephthalic nằm trong khoảng từ 50 đến 100% mol, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 60 đến 80% mol, đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 65 đến 75% mol.

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

a) ít nhất một polyamit a) nêu trên có độ nhớt tương đối xác định theo DIN EN ISO 307 với dung dịch chứa 0,5 g polyme, hoà tan trong 100 ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C, nằm trong khoảng từ 1,5 đến 3,0, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1,6 đến 2,4, đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1,65 đến 1,95, và/hoặc

b) ít nhất một polyamit a) nêu trên có độ nhớt tương đối, đo được theo DIN EN ISO 307 với dung dịch chứa 0,5 g polyme, hoà tan trong 100 ml m-cresol ở nhiệt độ

20°C, nằm trong khoảng từ 1,40 đến 2,20, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1,45 đến 1,75.

8. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, hợp chất đúc polyamit chứa các sợi hoặc hỗn hợp của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 180 phần khối lượng.

9. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, các sợi được chọn từ nhóm bao gồm sợi thủy tinh, sợi cacbon, sợi kim loại, sợi aramit và cả hỗn hợp hoặc tổ hợp của chúng.

10. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, sợi thủy tinh được chọn từ nhóm bao gồm sợi thủy tinh có tiết diện ngang tròn và cả sợi thủy tinh có tiết diện ngang không tròn, tốt hơn nếu sợi thủy tinh này ở dạng sợi ngắn, đặc biệt tốt hơn nếu ở dạng thủy tinh cắt, có chiều dài nằm trong khoảng từ 0,2 đến 20 mm, hoặc ở dạng sợi liên tục (sợi thủy tinh thô).

11. Hợp chất đúc theo điểm 9 hoặc 10, khác biệt ở chỗ, sợi thủy tinh là sợi thủy tinh điện (theo ASTM D578-00) có tiết diện ngang không tròn, tốt hơn nếu tỷ lệ kích thước giữa trục tiết diện ngang chính với trục tiết diện ngang phụ mà vuông góc với nó là lớn hơn 2,5, ưu tiên hơn là nằm trong khoảng từ 2,5 đến 6, cụ thể là nằm trong khoảng từ 3 đến 5.

12. Hợp chất đúc polyamit theo điểm 10 hoặc 11, khác biệt ở chỗ, sợi thủy tinh có tiết diện ngang tròn có đường kính nằm trong khoảng từ 5 đến 20 μm , tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 5 đến 15 μm , đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 5 đến 10 μm , hoặc sợi thủy tinh không tròn có kích thước của trục tiết diện ngang chính nằm trong khoảng từ 10 đến 35 μm , cụ thể là nằm trong khoảng từ 18 đến 32 μm và kích thước của trục tiết diện ngang phụ nằm trong khoảng từ 3 đến 15 μm , cụ thể là nằm trong khoảng từ 4 đến 10 μm .

13. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, hợp chất đúc polyamit chứa ít nhất một chất phụ gia hoặc hỗn hợp chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 100 phần khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng

từ 0,5 đến 70 phần khối lượng, đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1 đến 30 phần khối lượng.

14. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một chất phụ gia được chọn từ nhóm bao gồm sợi tinh thể, bột talc, mica, silicat, thạch anh, titan dioxit, wolastonit, cao lanh, axit silixic, magie cacbonat, magie hydroxit, đá phấn, canxi cacbonat nghiền hoặc kết tủa, đá vôi, fenspat, bari sulfat, kim loại hoặc hợp kim từ vĩnh cửu hoặc có thể có từ tính, bi thủy tinh, bi thủy tinh rỗng, chất độn silicat dạng bi rỗng, silicat lớp tự nhiên, silicat lớp tổng hợp, chất làm ổn định vô cơ, chất làm ổn định hữu cơ, chất bôi trơn, thuốc nhuộm, chất màu kim loại, kim tuyến kim loại, hạt được phủ kim loại, chất làm chậm ngọn lửa chứa halogen, chất làm chậm ngọn lửa không chứa halogen, chất làm thay đổi độ bền va đập, tác nhân khử tĩnh điện, chất phụ gia dẫn điện, cụ thể là muối than và/hoặc ống nano cacbon, chất tháo khuôn, chất tẩy trắng quang học hoặc hỗn hợp của chúng.

15. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, hợp chất đúc polyamit chứa ít nhất một polyme mà khác với thành phần a) và b) hoặc hỗn hợp của nó với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 100 phần khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,5 đến 70 phần khối lượng, đặc biệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1 đến 30 phần khối lượng.

16. Hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một polyme d) mà khác với thành phần a) và b) là chất dẻo nhiệt được chọn từ nhóm bao gồm polyamit (khác với thành phần a) và b)), polycacbonat, ete polyphenylen, polystyren, polymetylmetylacrylat, copolyme acrylonitril-butadien-styren, copolyme acrylonitril-styren, polyolefin, polyoxymetylen, polyeste, cụ thể là polyetylen terephtalat, polybutylen terephtalat, polysulphon (cụ thể là loại PSU, PESU, PPSU), polyphenylen sulfua, các polyme tinh thể lỏng, polyete keton, polyete ete keton, polyimit, polyeste amit, polyete este amit, polyamit imit, polyeste imit, polyete amit, polyuretan (cụ thể là loại TPU, PUR), polysiloxan, polyacrylat, polymetylacrylat và cả các hỗn hợp hoặc các copolyme trên cơ sở các hệ như vậy.

17. Vật đúc được tạo ra từ hợp chất đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, cụ thể là ở dạng chi tiết bên trong và chi tiết bên ngoài, tốt hơn nếu có chức

năng chịu tải hoặc chức năng cơ khí trong lĩnh vực điện, điện tử, đồ nội thất, thể thao, cơ khí, bảo vệ sức khỏe và vệ sinh, y khoa, công nghệ năng lượng và điều khiển, xe ô tô và phương tiện vận tải khác, cụ thể là chi tiết đúc của xe ô tô, vật liệu vỏ, khung hoặc vật liệu chịu tải dùng cho máy và thiết bị viễn thông (ví dụ điện thoại di động), vỏ điện thoại di động, điện dân dụng, máy tính cá nhân, bảng, máy tính bảng, đồ điện gia dụng, cơ khí, lĩnh vực gia nhiệt, hoặc các chi tiết gắn dùng cho việc lắp đặt hoặc đồ chứa và các chi tiết quạt của tất cả các loại hoặc vỏ bọc của cáp điện.