



(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)



1-0029551

(51)^{2016.01} C08J 5/00; C08L 77/06; C08K 7/14

(13) B

(21) 1-2015-03818

(22) 12/10/2015

(30) 14 188 504.6 10/10/2014 EP

(45) 25/09/2021 402

(43) 25/04/2016 337A

(73) EMS-PATENT AG (CH)

Via Innovativa 1, 7013 Domat/Ems, Switzerland

(72) Felix KOCH (DE); Philipp HARDER (DE); HOFFMANN, Botho (DE).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) CHẾ PHẨM ĐÚC POLYAMIT ĐƯỢC GIA CƯỜNG, QUY TRÌNH SẢN XUẤT
CHẾ PHẨM NÀY VÀ VẬT PHẨM ĐÚC THU ĐƯỢC TỪ CHẾ PHẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm đúc polyamit được gia cường, cụ thể là để dùng làm nguyên liệu ban đầu để sản xuất vỏ thiết bị trong lĩnh vực công nghệ vô tuyến di động, chế phẩm này bao gồm các thành phần sau:

(A) polyamit béo được chọn từ nhóm bao gồm PA 610, PA 612 và hỗn hợp của chúng, với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 45% trọng lượng;

(B) polyamit nửa thom được chọn từ nhóm bao gồm 6I, DI, 6I/6T, 6I/6T, DI/DT, DI/6T, MXD6 và hỗn hợp của chúng, với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 15% trọng lượng;

(C) sợi thủy tinh dệt có mặt cắt ngang không tròn với lượng nằm trong khoảng từ 45 đến 75% trọng lượng, trong đó tỷ lệ kích thước của trục chính của mặt cắt ngang với trục phụ của mặt cắt ngang này nằm trong khoảng từ 2 đến 5;

(D) các chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10% trọng lượng; trong đó tổng lượng của các thành phần từ (A) đến (D) là 100% trọng lượng.

Sáng chế còn đề cập đến quy trình sản xuất chế phẩm đúc polyamit và vật phẩm đúc thu được từ chế phẩm này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm đúc polyamit được gia cường chứa hỗn hợp của polyamit có độ nhớt thấp và sợi thủy tinh, tốt hơn là sợi thủy tinh dẹt, cụ thể là sợi thủy tinh có mặt cắt ngang không tròn, trong đó tỷ lệ kích thước của trục chính của mặt cắt ngang với trục phụ của mặt cắt ngang này nằm trong khoảng từ 2 đến 5. Sáng chế còn đề cập đến quy trình sản xuất chế phẩm đúc polyamit và vật phẩm đúc được từ chế phẩm này, cụ thể là vật phẩm đúc áp lực.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các vật liệu polyamit được gia cường ngày càng quan trọng trong lĩnh vực vật liệu chế tạo máy do chúng không chỉ có độ cứng vững cao mà còn có độ cứng chắc và độ bền nhiệt tốt. Ví dụ về các lĩnh vực ứng dụng là chi tiết bên trong và chi tiết bên ngoài trong lĩnh vực ô tô và các phương tiện vận chuyển khác, vật liệu vỏ dùng cho dụng cụ và thiết bị viễn thông, điện tử dân dụng, thiết bị gia dụng, thiết bị trong ngành chế tạo máy, thiết bị trong lĩnh vực gia nhiệt, và các chi tiết kẹp dùng cho công việc lắp ráp. Điều quan trọng là các chi tiết làm ví dụ được sử dụng trong lĩnh vực ô tô có các đặc tính giống như kim loại nhưng các đặc tính này đạt được bằng cách chỉ sử dụng chế phẩm đúc được gia cường có lượng chất độn cao. Yếu tố quan trọng đặc biệt trong trường hợp chi tiết có thành mỏng ở đây là chế phẩm đúc có chiều dài đường dòng chảy lớn, trong khi không thể tạo ra chế phẩm đúc được gia cường bằng sợi liên tục hoặc chỉ có thể tạo ra chế phẩm này với khó khăn rất lớn.

Theo các khía cạnh khác, lợi thế đặc biệt của các vật liệu polyamit được gia cường là sự gắn kết rất tốt giữa chất nền polyme và vật liệu gia cường. Điều này tạo ra mức độ gia cường cao làm cho các sản phẩm có mô đun đàn hồi khi kéo cao. Tuy nhiên, độ cứng chắc của các sản phẩm đã biết này không đáp ứng được tất cả các yêu cầu.

EP-A-0 190 011 mô tả sợi thủy tinh có mặt cắt ngang hình elip hoặc hình chữ nhật và quy trình sản xuất sợi thủy tinh này. Việc sử dụng các sợi thủy tinh cụ thể này để sản xuất chi tiết bằng compozit được đề cập. Diện tích bề mặt tương đối lớn của các sợi này tạo ra độ bền tương đối cao trong vật liệu compozit.

EP-A-0 196 194 mô tả dải gồm nhiều sợi filament riêng biệt làm bằng thủy tinh có mặt cắt ngang không tròn và phương pháp sản xuất dải này. Mặt cắt ngang của sợi thủy tinh có thể có dạng hình ovan, hình elip, hình kén hoặc hình đa giác.

EP-A-0 199 328 mô tả sản phẩm dệt dùng cho mạch in chủ yếu bao gồm sợi thủy tinh có mặt cắt ngang không tròn. Mặt cắt ngang của các sợi riêng biệt có dạng hình ovan, hình thon dài hoặc hình elip. Các chất nền của sản phẩm dệt này được mô tả là các nhựa polyeste không no, nhựa epoxy, nhựa phenol, nhựa polyimide và PTFE.

EP-A-0 246 620 mô tả vật phẩm làm bằng vật liệu dẻo nhiệt được gia cường bằng sợi thủy tinh, trong đó mặt cắt ngang của sợi thủy tinh có dạng hình chữ nhật, hình elip hoặc hình kén. Sợi thủy tinh có mặt cắt ngang không tròn đã cho thấy là có lợi thế về độ bền và độ cứng chắc, đặc biệt là khi mức độ gia cường cao (60%).

EP-A-0 376 616 mô tả chế phẩm polyme dẻo nhiệt chứa polyme dẻo nhiệt và sợi gia cường có mặt cắt ngang không tròn với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 65%, trong đó diện tích mặt cắt ngang và tỷ lệ của các trục cắt ngang vuông góc với nhau trong sợi gia cường khác biệt ở một số chi tiết. Đường viền mặt cắt ngang của các sợi gia cường có dạng hình vòng cung hoặc hình bán nguyệt. Chế phẩm này có độ ổn định kích thước cao và độ cong vênh tương đối thấp.

EP-A-0 400 935 mô tả chế phẩm polyeste được gia cường bằng sợi làm chậm cháy, chế phẩm này chứa sợi thủy tinh với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 60% trọng lượng. Theo tài liệu EP-A-0 400 935 này, hình dạng mặt cắt ngang của sợi thủy tinh đã sử dụng được chọn từ nhóm bao gồm hình dẹt hai đầu, hình elip, hình ovan, hình bán nguyệt, hình vòng cung và hình chữ nhật. Các chế phẩm polyeste được gia cường bằng chất làm chậm cháy này có độ biến dạng giảm mà không có tác động có hại bất kỳ đối với tính chất cơ học vốn có của chúng là nhựa polyeste dạng tinh thể. Có thể làm giảm độ biến dạng, nghĩa là độ cong vênh, của nhựa polyeste dạng tinh thể mà không làm giảm các tính chất cơ học của nhựa, ví dụ, độ bền uốn và độ cứng vững và cũng không làm giảm khả năng sản xuất.

Theo JP-A-10219026, độ cong vênh của vật phẩm đúc thu được từ chế phẩm dẻo nhiệt được giảm đi bằng cách sử dụng hỗn hợp của sợi thủy tinh có mặt cắt ngang hình tròn và sợi thủy tinh có mặt cắt ngang dẹt để gia cường chất nền dẻo nhiệt. Ví dụ duy nhất trong tài liệu này liệt kê polyamit 66 làm chất nền polyme.

JP-A-2004285487 mô tả búi sợi thủy tinh bao gồm các sợi filament thủy tinh

có mặt cắt ngang dẹt được gắn kết với nhau bằng keo không bay hơi, và còn mô tả chế phẩm dẻo nhiệt chứa các búi sợi thủy tinh này với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 75% và chất nền polyolefin.

EP-A-1 882 719 mô tả chế phẩm đúc polyamit có độ cong vênh rất thấp cùng với tính chất cơ học tốt. Điều này đạt được bằng cách kết hợp polyamit trong suốt với vật liệu gia cường dạng sợi và chất độn dạng hạt. Nói chung, không có giới hạn về các vật liệu gia cường dạng sợi, tốt hơn nếu các vật liệu này được chọn từ nhóm bao gồm sợi thủy tinh, sợi cacbon, sợi kim loại, sợi aramit, tinh thể dạng sợi và hỗn hợp của chúng. Sợi thủy tinh được cho thêm ở đây có thể ở dạng sợi liên tục hoặc sợi thủy tinh được cắt ngắn. Mặt cắt ngang của sợi thủy tinh có thể có dạng hình tròn, hình ovan hoặc hình chữ nhật. Hỗn hợp của các polyamit béo với sợi thủy tinh có mặt cắt ngang dạng hình tròn cũng được sử dụng ở đây.

EP-A-1 788 027 mô tả chế phẩm đúc polyamit gia cường được làm từ hỗn hợp của polyamit 66 và copolyamit 6T/6I. Hỗn hợp của sợi thủy tinh và sợi cacbon được sử dụng làm vật liệu gia cường. Để làm tăng thêm độ cứng vững, một số sợi thủy tinh được thay thế bằng sợi cacbon, và do đó vật liệu hỗn hợp đã sử dụng có sự gia cường bằng sợi lai. Ngoài ra, các vật liệu khác được sử dụng là hỗn hợp của PA66 với polyamit nửa thơm dạng vô định hình và sợi thủy tinh có mặt cắt ngang hình tròn. EP-A-1 942 147 bộc lộ chế phẩm đúc polyamit được gia cường bằng sợi thủy tinh dẹt, ngoài các hỗn hợp khác, các vật liệu được sử dụng là hỗn hợp của polyamit 66 và polyamit nửa thơm dạng vô định hình. Các vấn đề gặp phải với hai hệ trên cơ sở hỗn hợp này là mức độ hấp thụ nước tương đối cao và sự giảm tính chất cơ học do việc hấp thụ nước. Do đó, các hệ thuộc loại này chỉ có lợi ở mức giới hạn khi sử dụng trong điều kiện ẩm ướt hoặc ẩm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Ngoài các mục đích khác, mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm đúc polyamit có sự hấp thụ nước ở mức thấp nhất có thể (tốt hơn là nhỏ hơn 2%), và độ bền va đập và độ bền va đập có khía rãnh tốt, trong khi mô đun đàn hồi khi kéo, độ bền chống phá hủy, độ biến dạng khi kéo đứt và sự co theo chiều dài trong khi đúc áp lực ở mức gần tương đương như đối với chế phẩm đúc trên cơ sở PA66. Do đó, cần làm giảm mức độ hấp thụ nước so với mức độ hấp thụ nước của polyamit 66 bình thường và làm tăng độ cứng chắc, mà không làm giảm các tính chất cơ học khác.

Mục đích nêu trên đạt được bằng chế phẩm đúc polyamit được gia cường với các dấu hiệu nêu trong điểm 1 yêu cầu bảo hộ. Cụ thể, sáng chế đề xuất chế phẩm đúc polyamit được gia cường bao gồm các thành phần sau:

- (A) polyamit béo được chọn từ nhóm bao gồm: PA 610, PA 612 và hỗn hợp của chúng, với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 45% trọng lượng;
 - (B) polyamit nửa thơm được chọn từ nhóm bao gồm: 6I, DI, 6DI, 6I/6T, DI/DT, DI/6T, MXD6 và hỗn hợp của chúng, với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 15% trọng lượng;
 - (C) sợi thủy tinh dệt có mặt cắt ngang không tròn với lượng nằm trong khoảng từ 45 đến 75% trọng lượng, trong đó tỷ lệ kích thước của trục chính của mặt cắt ngang với trục phụ của mặt cắt ngang này nằm trong khoảng từ 2 đến 5;
 - (D) các chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10% trọng lượng;
- trong đó tổng lượng của các thành phần từ (A) đến (D) là 100% trọng lượng.

Sáng chế còn đề xuất quy trình sản xuất chế phẩm đúc polyamit thuộc loại đã mô tả trên đây, cụ thể là trong hệ trộn có nhiệt độ thùng nằm trong khoảng từ 260 đến 320°C, khác biệt ở chỗ, tốt hơn nếu trước tiên, các thành phần (A) và (B), và tùy ý cả các polyme của thành phần (D), được làm nóng chảy và sau đó thành phần (C), và tùy ý cả thành phần (D), được thêm vào.

Cuối cùng, sáng chế đề xuất vật phẩm đúc thu được từ chế phẩm đúc polyamit thuộc loại đã mô tả trên đây, tốt hơn là ở dạng vỏ, cụ thể là vỏ dùng cho thiết bị xách tay, đặc biệt tốt hơn nếu là máy tính bảng hoặc máy tính khác, camera, thiết bị truyền thông, thiết bị định vị, điện thoại di động, điện thoại-máy tính bảng (kết hợp chức năng của điện thoại thông minh và máy tính bảng) hoặc các chi tiết của chúng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất chế phẩm đúc polyamit được gia cường bao gồm các thành phần sau:

- (A) polyamit béo được chọn từ nhóm bao gồm: PA 610, PA 612 và hỗn hợp của chúng, với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 45% trọng lượng;
- (B) polyamit nửa thơm được chọn từ nhóm bao gồm: 6I, DI, 6DI, 6I/6T, DI/DT, DI/6T, MXD6 và hỗn hợp của chúng, với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 15% trọng lượng;
- (C) sợi thủy tinh dệt có mặt cắt ngang không tròn với lượng nằm trong khoảng từ

45 đến 75% trọng lượng, trong đó tỷ lệ kích thước của trục chính của mặt cắt ngang với trục phụ của mặt cắt ngang này nằm trong khoảng từ 2 đến 5;

(D) các chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10% trọng lượng; trong đó tổng lượng của các thành phần từ (A) đến (D) là 100% trọng lượng.

D là chữ viết tắt cho hợp chất 2-methylpentan-1,5-diamin, trong khi 6 trong ngữ cảnh của đơn sáng chế này viết tắt cho hợp chất 1,6-hexandiamin. Do đó, 6I là chữ viết tắt cho polyamit được tạo ra bằng cách polyme hóa hợp chất 1,6-hexandiamin với axit isophtalic, DI là chữ viết tắt cho polyamit được tạo ra bằng cách polyme hóa hợp chất 2-methylpentan-1,5-diamin với axit isophtalic. Ngoài ra, 6DI là chữ viết tắt cho sản phẩm polyme hóa của hợp chất 1,6-hexandiamin, 2-methylpentan-1,5-diamin và axit isophtalic, trong đó tỷ lệ giữa 6 và D có thể được chọn tùy thuộc vào đặc tính mong muốn của vật liệu tạo thành.

Theo cách tương tự, 6I/6T là chữ viết tắt cho polyme thu được bằng cách cho hợp chất 1,6-hexandiamin phản ứng với axit terephtalic và axit isophtalic, trong đó tỷ lệ của axit terephtalic với axit isophtalic có thể được chọn tùy thuộc vào đặc tính mong muốn của vật liệu tạo thành. Mặt khác, DI/DT là chữ viết tắt cho polyamit thu được bằng cách cho methylpentan-1,5-diamin phản ứng với axit terephtalic và axit isophtalic, trong đó tỷ lệ của axit terephtalic và axit isophtalic cũng có thể được chọn tùy thuộc vào đặc tính mong muốn của vật liệu tạo thành.

Hệ DI/6T nêu trên sẽ bao gồm tất cả các loại hệ polyamit trên cơ sở hợp chất 1,6-hexandiamin và 2-methylpentan-1,5-diamin tạo ra phân đoạn diamin và axit terephtalic và axit isophtalic tạo ra phân đoạn diacid của nguyên liệu ban đầu của polyamit. Tỷ lệ trong phân đoạn diamin cũng như trong phân đoạn diacid có thể được chọn tùy thuộc vào đặc tính mong muốn của polyamit tạo thành. Khi tính đến khối cấu trúc tạo thành, ký hiệu DI/6T này trong chữ viết tắt chi tiết hơn cho hệ loại 6I/DI/6T/DT có tỷ lệ của các khối cấu trúc tạo thành tùy thuộc vào đặc tính mong muốn của vật liệu thu được.

Tốt hơn nếu sử dụng polyamit có độ nhớt thấp làm thành phần (A) và/hoặc (B). Thuật ngữ polyamit có độ nhớt thấp có nghĩa là polyamit có độ nhớt của dung dịch η_{rel} nhỏ hơn 2,0, tốt hơn là nhỏ hơn 1,9 (trong mỗi trường hợp, dung dịch chứa 0,5g polyme trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C). Độ nhớt tương đối η_{rel} nhỏ hơn 1,9 thường tương ứng với khối lượng phân tử gam (M_n , trọng lượng phân tử trung bình số

lượng) của các polyamit nhỏ hơn 20000 g/mol.

Tốt hơn nếu lượng thành phần (A) nằm trong khoảng từ 22 đến 38% trọng lượng.

Độ nhớt của dung dịch η_{rel} của polyamit trong thành phần (A), được xác định đối với dung dịch chứa 0,5g polyme trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,5 đến 2,0 và đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,6 đến 1,85.

Tốt hơn nếu thành phần (A) chỉ bao gồm polyamit PA 612.

Mặt khác, tốt hơn nếu lượng thành phần (B) nằm trong khoảng từ 7 đến 13% trọng lượng.

Tốt hơn nếu thành phần (B) chỉ bao gồm ít nhất một chất trong số 6I/6T hoặc DI/DT, trong đó đặc biệt tốt hơn nếu thành phần (B) chỉ bao gồm 6I/6T.

Tốt hơn nếu độ nhớt của dung dịch η_{rel} của polyamit trong thành phần (B), tốt hơn là của 6I/6T hoặc DI/DT, được xác định đối với dung dịch chứa 0,5g polyme trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C, nằm trong khoảng từ 1,45 đến 1,75, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,48 đến 1,65.

Ngoài ra, tốt hơn nếu thành phần (B) chỉ bao gồm MXD6 (MXD = meta-xylylendiamin), trong đó độ nhớt tương đối của MXD6, được xác định theo tiêu chuẩn ISO 307 đối với dung dịch 1% trong axit sulphuric ở nhiệt độ 20°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,0 đến 3,5, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,1 đến 2,8. MXD6 thực chất ở dạng nửa kết tinh và có nhiệt độ nóng chảy khoảng 237°C, nhưng trong chế phẩm đúc theo sáng chế, hợp chất này không kết tinh hoặc chỉ kết tinh đến mức độ nhất định, và do đó có tác dụng như polyamit vô định hình.

Theo một phương án được ưu tiên, lượng đơn vị 6I trong polyamit 6I/6T của thành phần (B), so với tổng lượng đơn vị 6T và 6I, nằm trong khoảng từ 60 đến 90% mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 65 đến 80% mol, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 65 đến 75% mol.

Theo phương án được ưu tiên khác, lượng đơn vị DI trong polyamit DI/DT của thành phần (B), so với tổng lượng đơn vị DT và DI, nằm trong khoảng từ 60 đến 90% mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 65 đến 80% mol, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 65 đến 75% mol.

Theo phương án được ưu tiên khác, lượng đơn vị chứa I trong polyamit DI/6T

của thành phần (B), so với tổng lượng đơn vị chứa T và I, nằm trong khoảng từ 60 đến 90% mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 65 đến 80% mol, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 65 đến 75% mol.

Có thể nói chung rằng tốt hơn nếu tỷ lệ của thành phần (A) với thành phần (B) nằm trong khoảng từ 2,7:1 đến 5:1, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2,8:1 đến 4:1, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,9:1 đến 3,1:1.

Tốt hơn nếu lượng thành phần (C) nằm trong khoảng từ 50 đến 70% trọng lượng.

Tốt hơn nếu tỷ lệ kích thước của trục chính của mặt cắt ngang với trục phụ của mặt cắt ngang này của sợi thủy tinh trong thành phần (C) nằm trong khoảng từ 2,5 đến 4,5, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2,8 đến 4,2, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,9 đến 3,2.

Trong các sợi thủy tinh của thành phần (C), độ dài trục phụ của mặt cắt ngang có thể nằm trong khoảng từ 5 đến 10 μ m và độ dài trục chính của mặt cắt ngang có thể nằm trong khoảng từ 15 đến 30 μ m.

Tốt hơn nếu các sợi thủy tinh của thành phần (C) là sợi thủy tinh loại E. Theo tiêu chuẩn ASTM D578-00, sợi thủy tinh loại E bao gồm silic dioxit với lượng nằm trong khoảng từ 52 đến 62%, nhôm oxit với lượng nằm trong khoảng từ 12 đến 16%, canxi oxit với lượng nằm trong khoảng từ 16 đến 25%, borac với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10%, magie oxit với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 5%, các oxit kim loại kiềm với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 2%, titan dioxit với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 1,5% và sắt oxit với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 0,3%. Tỷ trọng của sợi thủy tinh loại E nằm trong khoảng từ 2,54 đến 2,62 g/cm³, mô đun đàn hồi khi kéo của chúng nằm trong khoảng từ 70 đến 75 GPa, độ bền kéo của chúng nằm trong khoảng từ 3000 đến 3500 MPa, và độ biến dạng khi kéo đứt của chúng nằm trong khoảng từ 4,5 đến 4,8%, trong đó các tính chất cơ học được xác định đối với các sợi riêng biệt có đường kính 10 μ m và chiều dài 12,7mm ở nhiệt độ 23°C và độ ẩm tương đối 50%.

Thành phần (C) có thể là sợi thủy tinh ở dạng cắt ngắn có chiều dài nằm trong khoảng từ 1 đến 20mm, đặc biệt tốt hơn là có chiều dài nằm trong khoảng từ 2 đến 5mm.

Các chất phụ gia làm thành phần (D) có thể được chọn từ nhóm các chất sau:

chất ổn định vô cơ, chất ổn định hữu cơ, chất làm trơn, chất nhuộm màu, chất tạo mầm tinh thể, vảy kim loại, chất làm chậm cháy chứa halogen, chất làm chậm cháy không chứa halogen, chất làm thay đổi độ bền va đập, chất chống tĩnh điện, chất phụ gia dẫn điện, chất trợ tháo khuôn, chất tăng trắng nhờ hiệu ứng quang học, chất làm tăng khả năng bám dính, chất ức chế lão hóa, chất chống oxy hóa, chất chống ozon, chất ổn định ánh sáng, chất ổn định tử ngoại, chất hấp thụ tử ngoại, chất chặn tia tử ngoại, chất ổn định nhiệt vô cơ, cụ thể là chất trên cơ sở đồng halogenua và halogenua kim loại kiềm, chất ổn định nhiệt hữu cơ, chất phụ gia dẫn điện, chất tăng trắng nhờ hiệu ứng quang học, chất trợ gia công, chất thúc đẩy quá trình kết tinh, chất làm chậm quá trình kết tinh, chất trợ chảy, chất làm trơn, chất trợ tháo khuôn và hỗn hợp của chúng.

Các vật liệu sợi không phải thành phần (C) cũng có thể được thêm vào làm chất phụ gia (D). Ví dụ về các vật liệu sợi này có thể là sợi cacbon, sợi kim loại, sợi aramit, ống nano, cụ thể là ống nano cacbon (CNT), tinh thể dạng sợi, và cả sợi thủy tinh có mặt cắt ngang hình tròn, và các hỗn hợp và dạng được xử lý bề mặt của chúng.

Các vật liệu dạng hạt khác có thể được cho thêm vào làm chất phụ gia (D), ví dụ, muội than, các hợp chất silicat bao gồm silicat có cấu trúc lớp tự nhiên, silicat có cấu trúc lớp tổng hợp, kể cả các hạt sắt-nhôm silicat và/hoặc các hạt natri-nhôm silicat, các chất màu kim loại, bột talc, mica, thạch anh dạng bột và các dạng khác, thủy tinh nghiền, sợi thủy tinh nghiền, phiến thủy tinh, titan dioxit, kẽm sulfua, volastonit, cao lanh, silic oxit, magie cacbonat, mangan hydroxit, đá phấn, canxi cacbonat dạng nghiền hoặc kết tủa, vôi, đá feldspar, bari sulfat, kim loại hoặc hợp kim có từ tính vĩnh cửu hoặc có thể từ hóa, các hạt thủy tinh dạng rắn và rỗng, các chất độn silicat hình cầu rỗng, các chất tạo màu vô cơ, cụ thể là sắt oxit, sắt-mangan oxit, các bột kim loại bao gồm bột sắt, bột đồng, bột nhôm, các vảy kim loại bao gồm vảy nhôm, vảy sắt, các chất độn được phủ kim loại, các oxit kim loại, kể cả spinel, cụ thể là spinel đồng sắt, đồng-crom oxit, đồng cromit (CuCr_2O_4), kẽm-sắt oxit, coban-crom oxit, coban-nhôm oxit, magie-nhôm oxit, oxit hỗn hợp đồng-crom-mangan, oxit hỗn hợp đồng-mangan-sắt, niken antimon titanat, crom antimon titanat, các kim loại và hợp kim có từ tính cứng và mềm và gốm, các chất độn silicat hình cầu rỗng, nhôm oxit, bo nitrua, bo cacbua, nhôm nitrua, canxi florua và các hỗn hợp và dạng được xử lý bề mặt của chúng tương ứng.

Sáng chế còn đề xuất quy trình sản xuất chế phẩm đúc polyamit thuộc loại đã mô tả trên đây, cụ thể là trong hệ trộn có nhiệt độ thùng nằm trong khoảng từ 260 đến 320°C, khác biệt ở chỗ, tốt hơn nếu trước tiên, các thành phần (A) và (B), và tùy ý cả các polyme của thành phần (D), được làm nóng chảy và sau đó thành phần (C), và tùy ý cả thành phần (D), được thêm vào.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp sử dụng chế phẩm đúc đã mô tả trên đây, tốt hơn là có mức độ hấp thụ nước được xác định ở nhiệt độ 23°C và độ ẩm tương đối 100%, là nhỏ hơn 2,5%, tốt hơn là nhỏ hơn 2%, để sản xuất vật phẩm đúc, cụ thể là vật phẩm đúc áp lực.

Cuối cùng, sáng chế đề xuất vật phẩm đúc thu được từ chế phẩm đúc polyamit thuộc loại đã mô tả trên đây, tốt hơn là ở dạng vỏ, cụ thể là vỏ dùng cho thiết bị xách tay, đặc biệt tốt hơn nếu là máy tính bảng hoặc máy tính khác, camera, thiết bị truyền thông, thiết bị định vị, điện thoại di động, điện thoại-máy tính bảng (kết hợp chức năng của điện thoại thông minh và máy tính bảng) hoặc các chi tiết của chúng.

Các phương án khác được thể hiện trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các phương án được ưu tiên của sáng chế được mô tả dưới đây cùng với các ví dụ, các ví dụ này chỉ nhằm mục đích minh họa và không làm giới hạn phạm vi của sáng chế. Các chế phẩm đúc nêu trong Bảng 1 và Bảng 2 được sản xuất trong máy ép đùn có hai trục vít loại ZSK 25, sản phẩm của Werner và Pfleiderer. Các hạt polyamit từ PA A đến PA D, và cả các thành phần (B) và (D), được trộn lẫn và nạp vào vùng nạp liệu. Sợi thủy tinh (thành phần (C)) được nạp vào polyme nóng chảy bằng bộ phận cấp liệu bên có 3 thùng ở phía trước khuôn.

Nhiệt độ thùng được điều chỉnh để tạo ra profin tăng nhiệt độ đến 280°C. Thu được 10 kg vật liệu với tốc độ nằm trong khoảng từ 150 đến 200 vòng/phút. Vật liệu đã trộn lẫn được đùn ra ở dạng sợi từ khuôn có đường kính 3mm, và được tạo hạt sau khi làm lạnh bằng nước. Sau đó, các hạt được làm khô trong chân không ở áp suất 30 mba trong 24 giờ ở nhiệt độ 100°C.

Các mẫu thử nghiệm được tạo ra trong máy đúc áp lực Arburg Allrounder 320-210-750 trong đó nhiệt độ trục được điều chỉnh để nằm trong khoảng từ 260°C đến 300°C, nhiệt độ khuôn được điều chỉnh để nằm trong khoảng từ 90 đến 120°C, và tốc độ biên của trục vít được điều chỉnh đến 15 m/phút.

- PA loại A: Polyamit PA612 có độ nhớt của dung dịch $\eta_{\text{rel}} = 1,80$ (dung dịch chứa 0,5g polyme trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C) và nhiệt độ nóng chảy 217°C, sản phẩm của EMS-CHEMIE AG, Thụy Sĩ.
- PA loại B: Polyamit PA614 có độ nhớt của dung dịch $\eta_{\text{rel}} = 1,78$ (dung dịch chứa 0,5g polyme trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C) và nhiệt độ nóng chảy 210°C, sản phẩm của EMS-CHEMIE AG, Thụy Sĩ.
- PA loại C: Radipol A45, polyamit PA66 có độ nhớt của dung dịch là 2,7 (1,0% trọng lượng trong axit sulfuric ở nhiệt độ 20°C, ISO 307), chỉ số độ nhớt là 150 (khối lượng phân tử gam trung bình nằm trong khoảng từ 20000 đến 21000 g/mol) và nhiệt độ nóng chảy 260°C, RADICI, Ý.
- PA loại D: Polyamit vô định hình PA6T/6I (33:67) trên cơ sở TPS, IPS và HMDA, $T_g = 125^\circ\text{C}$, $\eta_{\text{rel}} = 1,54$ (dung dịch chứa 0,5g polyme trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C), $\Delta H_m < 4 \text{ J/g}$, sản phẩm của EMS-CHEMIE AG, Thụy Sĩ.
- PA loại E: Polyamit PA610 có độ nhớt của dung dịch $\eta_{\text{rel}} = 1,75$ (dung dịch chứa 0,5g polyme trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C) và nhiệt độ nóng chảy 224°C, sản phẩm của EMS-CHEMIE AG, Thụy Sĩ.
- PA loại F: Polyamit MXD6 có độ nhớt của dung dịch $\eta_{\text{rel}} = 1,68$ (dung dịch chứa 0,5g polyme trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C) và nhiệt độ nóng chảy 240°C, sản phẩm của Mitsubishi Gas Chemical, Nhật Bản.
- PA loại G: Polyamit vô định hình PA DT/DI (60:40) trên cơ sở TPS, IPS và 2-Methylpentandiamin, $T_g = 145^\circ\text{C}$, $\eta_{\text{rel}} = 1,44$ (dung dịch chứa 0,5g polyme trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C), $\Delta H_m < 4 \text{ J/g}$, sản phẩm của Invista, Mỹ.
- Sợi thủy tinh: CPIC ECS 301 T, chiều dài 3mm, chiều rộng 24 μm , độ dày 8 μm , tỷ lệ cạnh của các trục mặt cắt ngang = 3, CPIC, Trung Quốc (sợi thủy tinh dệt).

Các phép đo được thực hiện đối với mẫu thử nghiệm theo tiêu chuẩn sau:

Nếu các mẫu thử nghiệm được sử dụng ở trạng thái khô, các mẫu này được cất giữ sau khi đúc áp lực trong thời gian ít nhất 48 giờ ở nhiệt độ trong phòng trong môi trường khô, nghĩa là trên silicagel. Các mẫu thử nghiệm đã xử lý được cất giữ theo tiêu chuẩn ISO 1110 trong 14 ngày ở nhiệt độ 72°C và độ ẩm tương đối 62%.

Đặc tính nhiệt (nhiệt độ nóng chảy (T_M), entalpy nóng chảy (ΔH_m), nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g)) được xác định theo tiêu chuẩn ISO 11357-1/-2/-3 đối với các hạt. Phép đo nhiệt lượng bằng tia quét vi phân (differential scanning calorimetry: DSC) được thực hiện với tốc độ gia nhiệt $20^\circ\text{C}/\text{phút}$.

Độ nhớt tương đối (η_{rel}) được xác định theo tiêu chuẩn DIN EN ISO 307 đối với dung dịch chứa 0,5g polyme trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C . Mẫu được sử dụng ở dạng hạt.

Mô đun đàn hồi khi kéo, độ bền chống phá hủy và độ biến dạng khi kéo đứt: Mô đun đàn hồi khi kéo, độ bền chống phá hủy và độ biến dạng khi kéo đứt được xác định theo tiêu chuẩn ISO 527 với tốc độ thử nghiệm kéo tương ứng là 1 mm/phút (mô đun đàn hồi khi kéo) và 5 mm/phút (độ bền kéo đứt, độ biến dạng khi kéo đứt) đối với mẫu thử nghiệm kéo ISO, tiêu chuẩn ISO/CD 3167, loại A1, $170 \times 20/10 \times 4$ mm ở nhiệt độ 23°C .

Độ bền va đập và độ bền va đập có khía rãnh theo phương pháp Charpy được xác định theo tiêu chuẩn ISO 179/keU đối với mẫu thử nghiệm ISO, tiêu chuẩn ISO/CD 3167, loại B1, $80 \times 10 \times 4$ mm ở nhiệt độ 23°C .

Độ co trong khi xử lý (độ co theo chiều dọc/chiều ngang trong khi đúc áp lực) được xác định theo tiêu chuẩn ISO 294-4 đối với tấm mẫu loại D2 có kích thước $60 \times 60 \times 2$ mm (theo tiêu chuẩn ISO 294-3). Tấm này được sản xuất với nhiệt độ nóng chảy ban đầu và nhiệt độ đúc trước đó. Trước khi xác định, chúng được cất giữ trong 48 giờ trong điều kiện trong phòng với nhiệt độ và độ ẩm tiêu chuẩn (20°C , độ ẩm tương đối 50%). Độ co trong khi xử lý được xác định liên quan đến kích thước của hốc khuôn theo chiều dọc và chiều ngang so với hướng dòng chảy. Tính giá trị trung bình cộng của kết quả thu được đối với 5 tấm.

Mức độ hấp thụ nước được xác định theo tiêu chuẩn ISO 62 đối với tấm có kích thước $80 \times 80 \times 1$ mm ở nhiệt độ 23°C . Tấm này được cất giữ ở độ ẩm tương đối 100% cho đến khi trọng lượng không tăng thêm nữa.

Bảng 1:

Thành phần	Đơn vị		IE1	IE2	CE1	CE2
PA A (612)	% trọng lượng		37,5	33,75		
PA B (614)	% trọng lượng				37,5	
PA C (66)	% trọng lượng					37,5
PA D (6I/6T)	% trọng lượng		12,5	11,25	12,5	12,5
Sợi thủy tinh	% trọng lượng		50	55	50	50
Đặc tính						
Mô đun đàn hồi khi kéo	GPa	d.	15,5	17,5	14,8	18,0
		c.	14,5	16,4	14,2	17,0
Độ bền kéo khi đứt	MPa	d.	228	243	210	250
		c.	198	213	190	220
Độ giãn dài khi đứt	%	d.	3,0	3,0	3,0	2,5
		c.	3,2	2,9	3,0	2,5
Độ bền va đập ở 23°C	kJ/m ²	d.	100	114	90	71
		c.	105	104	95	73
Độ bền va đập có khía rãnh ở nhiệt độ 23°C	kJ/m ²	d.	22	23	16	15
		c.	21	22	16	15
Độ co theo chiều dọc trong khi đúc áp lực	[%]		-	0,02	-	0,06
Độ co theo chiều ngang trong khi đúc áp lực	[%]		-	0,38	-	0,48
Mức độ hấp thụ nước (23°C, độ ẩm tương đối 100%)	%		1,9	1,7	1,6	4,0

d. = điều kiện khô, c.= điều kiện xử lý

Bảng 2:

Thành phần	Đơn vị		IE3	IE4	CE3	IE5	CE4	IE6
PA A (612)	% trọng lượng		30	26,25		22,5		
PA E (610)	% trọng lượng							33,75
PA C (66)	% trọng lượng				30		22,5	
PA D (6I/6T)	% trọng lượng		10	8,75	10	7,5	7,5	11,25
Sợi thủy tinh	% trọng lượng		60	65	60	70	70	55

<i>Đặc tính</i>								
Mô đun đàn hồi khi kéo	GPa	d.	19,6	23,5	22,5	27	28	17,6
		c.	18,5	22,5	22	26	27,5	17,3
Độ bền kéo khi đứt	MPa	d.	253	265	270	265	259	223
		c.	223	240	260	225	260	205
Độ giãn dài khi đứt	%	d.	2,7	1,9	1,9	1,5	1,4	2,8
		c.	2,8	1,9	2,0	1,4	1,5	3,0
Độ bền va đập ở 23°C	kJ/m ²	d.	99	85	74	72	58	95
		c.	118	77	67	70	60	92
Độ bền va đập có khía rãnh ở nhiệt độ 23°C	kJ/m ²	d.	19	20	15	21	14	21
		c.	21	22	15	22	15	22
Độ co theo chiều dọc trong khi đúc áp lực	%		-	0,08	0,06	0,10	0,12	-
Độ co theo chiều ngang trong khi đúc áp lực	%		-	0,31	0,41	0,32	0,31	-
Mức độ hấp thụ nước (23°C, độ ẩm tương đối 100%)	%		1,6	1,5	3,5	1,3	2,9	2,0

d. = điều kiện khô, c.= điều kiện xử lý

Bảng 3:

<i>Thành phần</i>	<i>Đơn vị</i>	IE7	CE5	IE8	CE6	IE9	CE7	IE10
PA A (612)	% trọng lượng			37,5		30		37,5
PA E (610)	% trọng lượng	37,5						
PA C (66)	% trọng lượng		37,5		30		37,5	
PA F (MXD6)	% trọng lượng	12,5	12,5	12,5	10	10		
PA G (DI/DT)	% trọng lượng						12,5	12,5
Sợi thủy tinh	% trọng lượng	50	50	50	60	60	50	50
<i>Đặc tính</i>								
Mô đun đàn hồi khi kéo	GPa	16,1	18,1	16,0	22,4	20,8	18	16,2
Độ bền kéo khi đứt	MPa	232	261	230	268	249	255	230
Độ giãn dài khi đứt	%	2,8	2,4	2,9	2,0	2,5	2,6	3,0
Độ bền va đập ở nhiệt độ 23°C	kJ/m ²	95	90	100	80	92	70	95

Độ bền va đập có khía rãnh ở nhiệt độ 23°C	kJ/m^2	21	20	22	16	19	14	21
Mức độ hấp thụ nước (23°C, độ ẩm tương đối 100%)	%	2,2	4,0	1,9	3,4	1,6	4,1	2,0

Để điều chỉnh độ cứng vững của chế phẩm đúc theo sáng chế theo độ cứng vững của PA66 tiêu chuẩn, tỷ lệ của sợi thủy tinh, trong trường hợp nồng độ thấp hơn trong khoảng tối đa là 60% trọng lượng, tăng lên 5%. Do đó, khi tính đến các mục đích cần đạt được, cần điều chỉnh thích hợp chế phẩm đúc theo sáng chế có lượng sợi thủy tinh là 55 hoặc 65% so với chế phẩm đúc tiêu chuẩn chỉ chứa lượng sợi thủy tinh là 50 hoặc 60% trọng lượng.

Các chế phẩm đúc IE2 và CE2 có độ cứng vững và độ bền chống phá hủy gần như tương đương. Tuy nhiên, chế phẩm B2 có độ bền va đập và độ bền va đập có khía rãnh tốt hơn đáng kể và còn có mức độ hấp thụ nước thấp hơn.

Mặc dù mức độ hấp thụ nước của chế phẩm CE1 được giảm thêm do hàm lượng nhóm béo trong PA614 cao hơn so với PA612, độ bền va đập và độ bền va đập có khía rãnh thấp hơn đáng kể.

Thu được kết quả tương tự với hàm lượng sợi thủy tinh cao khi so sánh chế phẩm IE4 với chế phẩm CE3 và chế phẩm IE5 với chế phẩm CE4; các chế phẩm đúc theo sáng chế cũng có độ bền va đập và độ bền va đập có khía rãnh tốt hơn đáng kể trong khi mô đun đàn hồi gần tương đương, và mức độ hấp thụ nước giảm đi từ 1,6 đến 2,0%.

Mức độ hấp thụ nước của PA 6I/6T (2/1) ở nhiệt độ 23°C và độ ẩm tương đối 50% là 2% trọng lượng và ở nhiệt độ 23°C và độ ẩm tương đối 100% là 7% trọng lượng. Do đó, polyamit vô định hình không góp phần làm giảm mức độ hấp thụ nước.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm đúc polyamit được gia cường bao gồm các thành phần sau:

(A) polyamit béo được chọn từ nhóm bao gồm PA 610, PA 612 và hỗn hợp của chúng, với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 45% trọng lượng;

(B) polyamit nửa thơm được chọn từ nhóm bao gồm 6I, DI, 6I/6T, DI/DT, DI/6T, MXD6 và hỗn hợp của chúng, với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 15% trọng lượng;

(C) sợi thủy tinh dệt có mặt cắt ngang không tròn với lượng nằm trong khoảng từ 45 đến 75% trọng lượng, trong đó tỷ lệ kích thước của trục chính của mặt cắt ngang với trục phụ của mặt cắt ngang này nằm trong khoảng từ 2 đến 5;

(D) các chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 10% trọng lượng; trong đó tổng lượng của các thành phần từ (A) đến (D) là 100% trọng lượng.

2. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, lượng thành phần (A) nằm trong khoảng từ 22 đến 38% trọng lượng,

và/hoặc khác biệt ở chỗ, thành phần (A) chỉ bao gồm polyamit PA 612.

3. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, độ nhớt của dung dịch η_{rel} của polyamit béo trong thành phần (A), được xác định đối với dung dịch chứa 0,5g polyme trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C, nằm trong khoảng từ 1,5 đến 2,0, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,6 đến 1,85.

4. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, lượng thành phần (B) nằm trong khoảng từ 7 đến 13% trọng lượng.

5. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, độ nhớt của dung dịch η_{rel} của polyamit trong thành phần (B), tốt hơn nếu là ít nhất một chất được chọn trong số 6I/6T hoặc DI/DT, được xác định đối với dung dịch chứa 0,5g polyme trong 100ml m-cresol ở nhiệt độ 20°C, nằm trong khoảng từ 1,45 đến 1,75, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,48 đến 1,65, và/hoặc khác biệt ở chỗ, thành phần (B) chỉ bao gồm 6I/6T hoặc MXD6.

6. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở

chỗ, lượng đơn vị 6I trong polyamit 6I/6T của thành phần (B), so với tổng lượng đơn vị 6T và 6I, nằm trong khoảng từ 60 đến 90% mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 65 đến 80% mol, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 65 đến 75% mol,

hoặc khác biệt ở chỗ, lượng đơn vị DI trong polyamit DI/DT của thành phần (B), so với tổng lượng đơn vị DT và DI, nằm trong khoảng từ 60 đến 90% mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 65 đến 80% mol, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 65 đến 75% mol,

hoặc khác biệt ở chỗ, lượng đơn vị chứa I trong polyamit DI/6T của thành phần (B), so với tổng lượng đơn vị chứa T và I, nằm trong khoảng từ 60 đến 90% mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 65 đến 80% mol, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 65 đến 75% mol.

7. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, tỷ lệ của thành phần (A) với thành phần (B) nằm trong khoảng từ 2,7:1 đến 5:1, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,8:1 đến 4:1, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,9:1 đến 3,1:1.

8. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, lượng thành phần (C) nằm trong khoảng từ 50 đến 70% trọng lượng.

9. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, tỷ lệ kích thước của trục chính của mặt cắt ngang với trục phụ của mặt cắt ngang này của sợi thủy tinh trong thành phần (C) nằm trong khoảng từ 2,5 đến 4,5, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,8 đến 4,2, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,9 đến 3,2.

10. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, trong các sợi thủy tinh của thành phần (C), độ dài trục phụ của mặt cắt ngang nằm trong khoảng từ 5 đến 10 μ m và độ dài trục chính của mặt cắt ngang nằm trong khoảng từ 15 đến 30 μ m.

11. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, các sợi thủy tinh của thành phần (C) là sợi thủy tinh loại E, tốt hơn là ở dạng sợi thủy tinh cắt ngắn có chiều dài nằm trong khoảng từ 0,2 đến 20mm, đặc biệt tốt hơn là có chiều dài nằm trong khoảng từ 1 đến 5mm.

12. Chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, các chất phụ gia làm thành phần (D) được chọn từ nhóm bao gồm các chất sau: chất ổn định vô cơ, chất ổn định hữu cơ, chất làm trơn, chất nhuộm màu, chất tạo mầm tinh thể, vảy kim loại, chất làm chậm cháy chứa halogen, chất làm chậm cháy không chứa halogen, chất làm thay đổi độ bền va đập, chất chống tĩnh điện, chất phụ gia dẫn điện, chất trợ tháo khuôn, chất tăng trắng nhờ hiệu ứng quang học, chất làm tăng khả năng bám dính, chất ức chế lão hóa, chất chống oxy hóa, chất chống ozon, chất ổn định ánh sáng, chất ổn định tử ngoại, chất hấp thụ tử ngoại, chất chặn tia tử ngoại, chất ổn định nhiệt vô cơ, cụ thể là chất trên cơ sở đồng halogenua và halogenua kim loại kiềm, chất ổn định nhiệt hữu cơ, chất phụ gia dẫn điện, chất tăng trắng nhờ hiệu ứng quang học, chất trợ gia công, chất thúc đẩy quá trình kết tinh, chất làm chậm quá trình kết tinh, chất trợ chảy, chất làm trơn, chất trợ tháo khuôn.

các vật liệu sợi không phải thành phần (C) được thêm vào bao gồm sợi cacbon, sợi kim loại, sợi aramit, ống nano, cụ thể là ống nano cacbon (CNT), tinh thể dạng sợi, sợi thủy tinh có mặt cắt ngang hình tròn,

các vật liệu dạng hạt được thêm vào bao gồm muội than, các hợp chất silicat bao gồm silicat có cấu trúc lớp tự nhiên, silicat có cấu trúc lớp tổng hợp, kể cả các hạt sắt-nhôm silicat và/hoặc các hạt natri-nhôm silicat, chất màu kim loại, bột talc, mica, thạch anh dạng bột và các dạng khác, thủy tinh nghiền, sợi thủy tinh nghiền, phiến thủy tinh, titan dioxit, kẽm sulfua, volastonit, cao lanh, silic oxit, magie cacbonat, magie hydroxit, đá phấn, canxi cacbonat dạng nghiền hoặc kết tủa, vôi, đá feldspar, bari sulfat, kim loại hoặc hợp kim có từ tính vĩnh cửu hoặc có thể từ hóa, các hạt thủy tinh dạng rắn và rỗng, các chất độn silicat hình cầu rỗng, các chất tạo màu vô cơ, cụ thể là sắt oxit, sắt- mangan oxit, các bột kim loại bao gồm bột sắt, bột đồng, bột nhôm, các vảy kim loại bao gồm vảy nhôm, vảy sắt, các chất

độn được phủ kim loại, các oxit kim loại, kể cả spinel, cụ thể là spinel đồng sắt, đồng-crom oxit, đồng cromit (CuCr_2O_4), kẽm-sắt oxit, coban-crom oxit, coban-nhôm oxit, magie-nhôm oxit, oxit hỗn hợp đồng-crom-mangan, oxit hỗn hợp đồng-mangan-sắt, niken antimon titanat, crom antimon titanat, các kim loại và hợp kim có từ tính cứng và mềm, và gốm, các chất độn silicat hình cầu rỗng, nhôm oxit, bo nitrua, bo cacbua, nhôm nitrua, canxi florua và các hỗn hợp và dạng được xử lý bề mặt của chúng tương ứng.

13. Quy trình sản xuất chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, cụ thể là trong hệ trộn có nhiệt độ thùng nằm trong khoảng từ 260 đến 320°C, khác biệt ở chỗ, trước tiên, các thành phần (A) và (B), và tùy ý cả các polyme của thành phần (D), được làm nóng chảy và sau đó thành phần (C), và tùy ý cả thành phần (D), được thêm vào.

14. Phương pháp sử dụng chế phẩm đúc theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12 có mức độ hấp thụ nước được xác định ở nhiệt độ 23°C và độ ẩm tương đối 100% là nhỏ hơn 2,5%, tốt hơn là nhỏ hơn 2%, để sản xuất vật phẩm đúc, cụ thể là vật phẩm đúc áp lực.

15. Vật phẩm đúc thu được từ chế phẩm đúc polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, tốt hơn là ở dạng vỏ, cụ thể là vỏ dùng cho thiết bị xách tay, máy tính bảng hoặc máy tính khác, camera, thiết bị truyền thông, thiết bị định vị, điện thoại di động, điện thoại-máy tính bảng hoặc các chi tiết của chúng.