



(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)



1-0050243

(51)⁷ C08G 69/26; B32B 7/12; C08L 79/02; (13) B
C08K 3/34; C08K 7/14; C08L 77/06;
B29C 45/03; C08G 69/265

(21) 1-2019-07178

(22) 18/12/2019

(30) 18 214 070.7 19/12/2018 EP

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/01/2021 394A

(73) EMS-PATENT AG (CH)

Via Innovativa 1, 7013 Domat/Ems, Switzerland

(72) Etienne AEPLI (CH); Georg STOEPPELMANN (DE); HOFFMANN, Botho (DE).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) CHẾ PHẨM ĐÚC POLYAMIT DẪO NHIỆT, VẬT LIỆU COMPOSIT VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT VẬT LIỆU COMPOSIT

(21) 1-2019-07178

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt bao gồm:

(A) ít nhất một polyamit được chọn từ nhóm gồm ít nhất một polyamit béo hoặc bán thơm, trong mỗi trường hợp với tỷ lệ C:N ít nhất là 8; ít nhất một polyamit béo hoặc bán thơm bao gồm ít nhất một axit dicarboxylic và ít nhất một diamine và cũng tùy ý tỷ lệ của các lactam và/hoặc các axit aminocarboxylic nhỏ hơn 50% mol trên cơ sở toàn bộ các axit dicarboxylic và diamine bằng 100% mol; và các hỗn hợp của chúng với lượng trong khoảng từ 30 đến 99,9% khối lượng;

(B) polyetylenimin (PEI) hoặc copolyme hoặc dẫn xuất của chúng với lượng trong khoảng từ 0,1 đến 5,0% khối lượng;

(C) các chất độn và/hoặc các vật liệu gia cường với lượng trong khoảng từ 0 đến 60% khối lượng;

(D) các chất phụ gia với lượng trong khoảng từ 0 đến 5,0% khối lượng; trong đó toàn bộ các thành phần (A)-(D) tạo ra 100% chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt, và cả việc sử dụng chế phẩm đúc như vậy cụ thể trong trường hợp các thành phần được liên kết với kính khoáng.

Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến vật liệu composit và quy trình sản xuất vật liệu composit.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt mà đặc biệt thích hợp cho kết cấu composit với kính khoáng, và sử dụng lớp polyuretan làm chất dính. Sáng chế còn đề cập đến vật liệu composit polyamit/kính khoáng tương ứng, và sử dụng các chất phụ gia đặc trưng với chế phẩm đúc polyamit, đặc biệt là polyetylenimin, để cải thiện độ dính với polyuretan.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Vật liệu polyamit dẻo nhiệt được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực để sản xuất các bộ phận kết cấu, không kể những thứ khác, vì tính chất cơ học tốt, độ bền hóa chất, khả năng xử lý tốt, khối lượng riêng thấp v.v., cụ thể là trong lĩnh vực xe ô tô, mà cũng trong lĩnh vực điện tử, ví dụ đối với trường hợp của thiết bị xách tay.

Cụ thể trong lĩnh vực điện thoại di động, mà cũng trong lĩnh vực máy tính và máy tính xách tay, ứng dụng màn hình sử dụng tấm kính. Các tấm kính này, được tạo ra bởi kính khoáng, phải được liên kết với các thành phần cấu thành vỏ, có độ dính được tối đa hóa. Liên kết dính của thủy tinh thường đạt được trong công nghiệp bằng cách sử dụng chất dính polyuretan. Chất này có độ dính tốt trên kính khoáng và, cụ thể khi được tạo ra dưới dạng chất dính nóng chảy nóng, có tính chất xử lý lý tưởng.

Tuy nhiên, vấn đề nảy sinh trong trường hợp này đó là độ dính giữa chất dính polyuretan và polyamit là không đủ. Nếu chất dính polyuretan được cải biến, tính chất dính tốt đối với kính khoáng bị mất, và nếu polyamit được cải biến, tính chất cơ học tốt và khả năng xử lý tốt, và cả các tính chất khác nêu trên của polyamit, bị mất.

Điều này tạo ra điểm khởi đầu cho sáng chế.

US2012/214904 mô tả chế phẩm đúc dẻo nhiệt chứa A) polyimit với lượng trong khoảng từ 10 đến 99,999% khối lượng, B) bột sắt có cỡ hạt tối đa 10 μm (giá trị d_{50}) thu được nhờ sự phân hủy sắt pentacacbonyl bằng nhiệt với lượng trong khoảng từ 0,001 đến 20% khối lượng, C) các chất phụ gia khác với lượng trong khoảng từ 0 đến 70% khối lượng, trong đó tổng tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của các thành phần A) đến C) là 100%.

Theo US2002/037972, có thể tạo ra chế phẩm đúc trong bằng cách trộn polyamit trong với lượng trong khoảng từ 50 đến 99 phần khối lượng và copolyme ghép với lượng trong khoảng từ 1 đến 50 phần khối lượng, do đó tổng phần khối lượng của polyamit trong và copolyme ghép là 100. Copolyme ghép được tạo ra bằng cách cho polyamin mạch nhánh với lượng trong khoảng từ 0,5 đến 25% khối lượng, trên cơ sở copolyme ghép, có ít nhất 4 nguyên tử cacbon và khối lượng mol trung bình số M_n ít nhất là 146 g/mol phản ứng với polyamit được chọn từ nhóm bao gồm lactam, axit ω -aminocarboxylic, hỗn hợp đương lượng mol của diamin và axit dicarboxylic và các hỗn hợp của chúng.

JP2015199938 mô tả chế phẩm nhựa polyamit có tính chống già hóa do nhiệt tốt. Chế phẩm nhựa polyamit chứa (A) nhựa polyamit, (B) kim loại aluminat và (C) polyme polyetyleneimin, và có tỷ lệ M_w/M_n bằng 2,0 hoặc lớn hơn và, sau khi già hóa bằng nhiệt trong 1000 giờ ở 120°C bằng 3,0 hoặc lớn hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do vậy, mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt mà có tính chất cơ học thích hợp cho các ứng dụng được đề cập nhưng đồng thời cũng có thể được liên kết với kính khoáng theo phương pháp đơn giản với việc sử dụng chất dính polyuretan và có lực dính tốt.

Mục đích này đạt được bởi đối tượng của yêu cầu bảo hộ, cụ thể bởi chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt được cải biến theo sáng chế, bởi vật liệu composit gồm ít nhất một lớp trên cơ sở polyamit, lớp chất dính polyuretan liền kề, và lớp

liên kết được tạo ra bởi kính khoáng, và cũng bởi việc sử dụng polyetylenimin, hoặc copolyme hoặc dẫn xuất của chúng, trong chế phẩm đúc polyamit để cải thiện độ dính với polyuretan.

Do đó, theo mục đích chính của sáng chế, sáng chế chủ yếu liên quan đến phát hiện bất ngờ rằng sự bổ sung polyetylenimin vào chất nền polyamit dẻo nhiệt dẫn đến sự tăng khác thường của độ dính với polyuretan, cụ thể đến polyuretan mà thường được sử dụng để liên kết dính với kính khoáng, không có sự mất tính chất cơ học có lợi bất kỳ. Điều này là rất bất ngờ vì, không kể những thứ khác, sự tăng đơn giản số nhóm amino cuối trong polyamit, ví dụ nhờ tiến hành phản ứng thích hợp để tạo ra vật liệu polyamit tương ứng, theo cách bất kỳ không thể cải thiện tính dính đối với polyuretan với cùng mức độ, và hơn nữa có nhược điểm là số nhóm amino cuối tăng có tác động bất lợi nghiêm trọng lên tính chất cơ học của vật liệu polyamit.

Theo nguyên lý đã được bộc lộ trong các lĩnh vực khác rằng polyetylenimin có thể được trộn với vật liệu polyamit, nhưng điều này đã không được bộc lộ đối với vấn đề độ dính với polyuretan, và hơn nữa đã không được bộc lộ đối với hệ chất nền polyamit cụ thể của loại được mô tả ở đây.

Sự tham khảo có thể được tiến hành với các tài liệu sau đây theo giải pháp kỹ thuật đã biết:

WO-A-0200780 mô tả, để sử dụng cụ thể trong lĩnh vực xe ô tô đối với các bộ phận tiếp xúc với nhiên liệu diezen ở nhiệt độ cao, cụ thể chế phẩm đúc dẻo nhiệt trên cơ sở polyoxymetylenen (POM) chứa, dưới dạng các thành phần cơ bản, A) ít nhất một polyme dẻo nhiệt với lượng trong khoảng từ 29 đến (100% khối lượng trừ 1 ppb), B) ít nhất một polyme đồng nhất hoặc copolyme polyetylenimin với lượng trong khoảng từ 1 ppb đến 1% khối lượng, và cả C) các chất bổ sung khác với lượng trong khoảng từ 0 đến 70% khối lượng, trong đó tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của các thành phần A) đến C) luôn tạo ra 100%.

WO-A-2006084862 mô tả, đối với các bộ phận tiếp xúc với nhiệt độ cao,

ví dụ đối với các bộ phận kết cấu trong lĩnh vực xe ô tô, chế phẩm đúc dẻo nhiệt chứa: A) ít nhất một polyamit dẻo nhiệt, cụ thể là polyamit 6, với lượng trong khoảng từ 10 đến 99% khối lượng, B) ít nhất một polyme đồng nhất hoặc copolyme polyetylenimin với lượng trong khoảng từ 0,1 đến 5% khối lượng, C) chất bôi trơn với lượng trong khoảng từ 0,05 đến 3% khối lượng, D) chất làm ổn định chứa đồng hoặc phenol không tự do trong không gian hoặc hỗn hợp của các chất này với lượng trong khoảng từ 0,05 đến 3% khối lượng, E) các chất bổ sung khác với lượng trong khoảng từ 0 đến 60% khối lượng, trong đó tổng tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của các thành phần (A) đến (E) là 100%.

Tốt hơn nếu chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt đề xuất ở đây cho mục đích của đơn này không chứa chất bôi trơn mà có thể được chọn ví dụ như sau: muối nhôm, muối kim loại kiềm, muối kim loại kiềm thổ hoặc este hoặc amit của các axit béo có 10 đến 44 nguyên tử cacbon, ví dụ có 12 đến 40 nguyên tử cacbon. Các ion kim loại là, ví dụ, kim loại kiềm thổ và Al, nhưng có thể sử dụng tương đương Ca hoặc Mg ở đây. Các muối kim loại là, ví dụ, Ca stearat và Ca montanat, và cả Al stearat. Cũng có thể sử dụng, dưới dạng chất bôi trơn loại này, hỗn hợp của các muối khác nhau theo tỷ lệ trộn mong muốn bất kỳ. Axit carboxylic có thể là monoaxit hoặc diaxit. Các axit sau có thể được đề cập dưới dạng ví dụ: axit pelargonic, axit palmitic, axit lauric, axit margaric, axit dodecandioic, axit behenic và đặc biệt tốt hơn là axit stearic, axit capric, và cả axit montanic (hỗn hợp của các axit béo có 30 đến 40 nguyên tử cacbon). Rượu béo có thể là rượu một lần đến rượu bốn lần. Ví dụ về rượu là n-butanol, n-octanol, rượu stearyllic, etylen glycol, propylen glycol, neopentyl glycol và pentaerytritol, thường là glyxerol và pentaerytritol. Các amin béo có thể có một đến ba nhóm chức. Ví dụ về các amin này là stearylamin, etylendiamin, propylendiamin, hexametylendiamin, và di(6-aminohexyl)amin. Este hoặc amit tương ứng là glyxerol distearat, glyxerol tristearat, etylendiamin distearat, glyxerol monopalmitat, glyxerol trilaurat, glyxerol monobehenat và pentaerytritol tetrastearat. Cũng có thể sử dụng hỗn hợp của các este hoặc amit

khác nhau hoặc este với các amit kết hợp, theo tỷ lệ trộn mong muốn bất kỳ. Ưu tiên là, như nêu trên, các chất bôi trơn này không có mặt trong chế phẩm đúc đề xuất ở đây.

WO-A-2010076145 mô tả, tương tự đối với các bộ phận tiếp xúc với nhiệt độ cao, ví dụ đối với các bộ phận kết cấu trong lĩnh vực xe ô tô, chế phẩm đúc dẻo nhiệt chứa A) polyamit, cụ thể polyamit 6, với lượng trong khoảng từ 10 đến 99,94% khối lượng, B) polyme đồng nhất hoặc copolyme polyetylenimin với lượng trong khoảng từ 0,05 đến 5% khối lượng, C) bột sắt với lượng trong khoảng từ 0,01 đến 20% khối lượng, D) các chất bổ sung khác với lượng trong khoảng từ 0 đến 70% khối lượng, trong đó tổng tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của A đến D là 100%.

Tốt hơn nếu chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt đề xuất ở đây cho mục đích của đơn này không chứa bột sắt.

WO-A-2015024912, và tương tự WO2015024911, mô tả chi tiết bằng chất dẻo composit bao gồm thành phần chất dẻo thứ nhất và thành phần chất dẻo thứ hai và, giữa đó, polyetylenimin để cải thiện độ dính. Tài liệu này còn đề cập đến quy trình sản xuất các chi tiết bằng chất dẻo composit, quy trình cải thiện độ dính giữa thành phần chất dẻo thứ nhất và thành phần chất dẻo thứ hai trong chi tiết bằng chất dẻo composit, và cả việc sử dụng polyetylenimin để cải thiện độ dính giữa thành phần chất dẻo thứ nhất và thành phần chất dẻo thứ hai trong chi tiết chất dẻo composit. Trong quy trình được mô tả, các chi tiết được đúc trực tiếp trên nhau mà không có chất thúc đẩy dính, và các tác dụng được chứng tỏ duy nhất đối với hai thành phần được tạo ra bởi Polyamit 6.

WO-A-2011138300 mô tả chi tiết composit được tạo ra bởi ít nhất một thành phần được tạo ra bởi chế phẩm đúc polyamit và ít nhất một thành phần được tạo ra bởi elastome được lưu hóa, ví dụ EPDM, EPM, ACM, cao su flo, NBR, H-NBR hoặc AEM, riêng biệt hoặc kết hợp. Chế phẩm đúc polyamit ở đây bao gồm hỗn hợp của các thành phần sau với lượng ít nhất 40% khối lượng: a) polyamit với lượng trong khoảng từ 60 đến 99 phần khối lượng và b)

copolymer ghép với lượng trong khoảng từ 1 đến 40 phần khối lượng, copolymer ghép này có thể được tạo ra bằng cách sử dụng các monome sau: a) polyamin có ít nhất 4 nguyên tử nitơ với lượng trong khoảng từ 0,5 đến 25% khối lượng, trên cơ sở copolymer ghép và b) monome tạo ra polyamit được chọn từ lactam, axit ω -aminocarboxylic và/hoặc hỗn hợp đương lượng mol của diamine và axit dicarboxylic với lượng trong khoảng từ 75 đến 99,5% khối lượng trên cơ sở copolymer ghép, trong đó tổng phần khối lượng của a) và b) là 100. Sự có mặt của copolymer ghép được cho rằng dẫn đến độ dính cải thiện giữa các thành phần.

Chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt và chi tiết composite đề xuất ở đây đối với mục đích của đơn này không chứa các thành phần elastomer như vậy mà ví dụ có thể là EPDM, EPM, ACM, cao su flo, NBR, H-NBR hoặc AEM, riêng biệt hoặc kết hợp. Elastomer sử dụng có thể có dạng cao su hỗn hợp mà ví dụ bao gồm dầu, chất độn, chất lưu hóa và/hoặc chất hoạt hóa lưu hóa. Tốt hơn nữa nếu chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt đề xuất ở đây không chứa copolymer ghép mà có thể được tạo ra với việc sử dụng các monome sau: a) polyamin có ít nhất 4 nguyên tử nitơ với lượng trong khoảng từ 0,5 đến 25% khối lượng trên cơ sở copolymer ghép và b) monome tạo ra polyamit được chọn từ lactam, axit ω -aminocarboxylic và/hoặc hỗn hợp đương lượng mol của diamine và axit dicarboxylic với lượng trong khoảng từ 75 đến 99,5% khối lượng trên cơ sở copolymer ghép, trong đó tổng phần khối lượng của a) và b) là 100.

Ưu tiên ở đây đối với mục đích của đơn này là sử dụng polyetylenimin chưa ghép duy nhất dưới dạng thành phần (B), vì vậy toàn bộ chế phẩm đúc không chứa polyetylenimin được ghép.

EP-A-1541336 đề cập đến vật liệu composite nhiều lớp dẻo nhiệt bao gồm ít nhất một lớp thứ nhất trên cơ sở flopolyme, và trên ít nhất một lớp thứ hai nữa mà, ít nhất ở các vùng, tiếp giáp trực tiếp lớp thứ nhất. Độ dính giữa hai lớp trong loại vật liệu composite nhiều lớp này đạt được bởi vì lớp thứ hai là trên cơ sở copolymer polyamit/polyamin. Cụ thể có lợi nếu loại lớp thứ hai này có thể

được sử dụng làm lớp thúc đẩy dính đối với lớp thứ ba khác nữa trên cơ sở polyamit. Khi được tạo ra dưới dạng khối rỗng hoặc dưới dạng biên dạng rỗng, loại kết cấu này được tạo ra bởi ít nhất 3 lớp có thể được sử dụng làm ống dẫn nhiên liệu trong lĩnh vực xe mô tô.

Đối với mục đích của đơn này ưu tiên là sử dụng, dưới dạng thành phần (B), duy nhất polyetylenimin mà không bao gồm các đơn vị copolyme tạo ra amit, vì vậy toàn bộ chế phẩm đúc không chứa polyetylenimin được tạo ra dưới dạng copolyme, và cụ thể là không chứa polyetylenimin mà bao gồm các đơn vị copolyme tạo ra amit, hoặc không chứa polyetylenimin mà là copolyme với Polyamit 6.

Tốt hơn nữa nếu chế phẩm đúc không chứa muối nhôm, cụ thể không chứa aluminat, tức là muối của axit nhôm $\text{HAlO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

EP-A-1065236 mô tả copolyme ghép mà có độ bền cải thiện với dung môi và nhiên liệu và được tạo ra với việc sử dụng các monome sau: a) polyamin có ít nhất 11 nguyên tử nitơ, khối lượng mol trung bình số của nó ít nhất là 500 g/mol với lượng trong khoảng từ 0,5 đến 25% khối lượng trên cơ sở copolyme ghép; b) monome tạo ra polyamit được chọn từ lactam và axit ω -aminocarboxylic; c) axit oligocarboxylic được chọn từ axit dicarboxylic với lượng trong khoảng từ 0,015 đến 3% mol và axit tricarboxylic với lượng trong khoảng từ 0,01 đến 1,2% mol, trong mỗi trường hợp lần lượt trên cơ sở lactam và axit ω -aminocarboxylic, trong đó mật độ nhóm amino của copolyme ghép trong khoảng từ 100 đến 2500 mmol/kg.

Cụ thể, do đó sáng chế đề xuất chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt bao gồm:

(A) ít nhất một polyamit được chọn từ nhóm gồm ít nhất một polyamit béo hoặc bán thơm, trong mỗi trường hợp với tỷ lệ C:N ít nhất là 8, tốt hơn nếu ít nhất là 9, với ưu tiên đặc biệt chính xác là 9; ít nhất một polyamit béo hoặc bán thơm bao gồm ít nhất một axit dicarboxylic và ít nhất một diamine và còn tùy ý lactam và/hoặc axit aminocarboxylic với tỷ lệ nhỏ hơn 50% mol trên cơ sở toàn bộ các axit dicarboxylic và diamine là 100% mol; và hỗn hợp của chúng với

lượng trong khoảng từ 30 đến 99,9% khối lượng;

(B) polyetylenimin (PEI) hoặc copolyme hoặc dẫn xuất của chúng với lượng trong khoảng từ 0,1 đến 5,0% khối lượng;

(C) các chất độn và/hoặc các vật liệu gia cường với lượng trong khoảng từ 0 đến 60% khối lượng;

(D) các chất phụ gia với lượng trong khoảng từ 0 đến 5,0% khối lượng; trong đó toàn bộ các thành phần (A) đến (D) tạo ra 100% chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt.

Đối với mục đích của sáng chế, thuật ngữ "polyamit" (viết tắt: PA) là thuật ngữ chung bao gồm homopolyamit và copolyamit. Danh pháp và chữ viết tắt sử dụng ở đây đối với polyamit và monome của chúng tương ứng với các loại nêu trong Tiêu chuẩn ISO 16396-1 (2015(D)). Chữ viết tắt sử dụng trong tiêu chuẩn đó được sử dụng đồng nghĩa sau đây với tên IUPAC của monome, và cụ thể chữ viết tắt sau được sử dụng cho monome: MACM đối với bis(4-amino-3-methyl-xyclohexyl)metan (cũng gọi là 3,3'-dimetyl-4,4'-diaminodixyclohexylmetan, CAS số 6864-37-5), PACM đối với bis(4-amino-xyclohexyl)metan (cũng gọi là 4,4'-diaminodixyclohexylmetan, CAS số 1761-71-3), TMDC đối với bis(4-amino-3,5-dimetyl-xyclohexyl)metan (cũng gọi là 3,3',5,5'-tetrametyl-4,4'-diaminodixyclohexylmetan, CAS số 65962-45-0), T đối với axit terephthalic (CAS số 100-21-0), và I đối với axit isophthalic (CAS số 121-95-5).

Không giống polyamit bán tinh thể, polyamit vô định hình không có, hoặc chỉ có entanpi nóng chảy rất nhỏ, hầu như không thể phát hiện. Trong phương pháp phân tích nhiệt quét vi sai (differential scanning calorimetry: DSC) theo ISO 11357 (2013) ở tốc độ gia nhiệt 20 K/phút, tốt hơn nếu polyamit vô định hình có entanpy nóng chảy tối đa 5 J/g, cụ thể tối đa 3 J/g, cụ thể là trong khoảng từ 0 đến 1 J/g. Vì tính chất vô định hình của chúng, polyamit vô định hình không có điểm nóng chảy.

Đối với mục đích của sáng chế, polyamit bán tinh thể là polyamit mà

trong phương pháp phân tích nhiệt quét vi sai (DSC) theo ISO 11357 (2013) ở tốc độ gia nhiệt 20 K/phút, tốt hơn nếu có entanpy nóng chảy ít nhất 5 J/g, cụ thể là lớn hơn 25 J/g, rất cụ thể là 30 J/g.

Tỷ lệ C/N của các polyamit tương ứng được tính từ toàn bộ các nguyên tử cacbon (C) trong các monome trong đó bao gồm các polyamit, tức là các axit dicarboxylic, các diamin và cũng tùy ý các lactam và các axit aminocarboxylic, đối với toàn bộ nguyên tử nitơ (N) trong các monome này mà có thể phản ứng trong polyamit để tạo ra liên kết amit. Nếu polyamit bao gồm các đơn vị polyamit, ví dụ là PA 11/913 (30:70% mol), bao gồm các đơn vị PA "11" và "913", tỷ lệ C/N của các đơn vị PA riêng biệt được cân theo tỷ lệ mol của chúng trong polyamit. Do đó, kết quả đối với ví dụ PA 11/913 (30:70% mol) là tỷ lệ C/N bằng $(0,3 * 11) + 0,7 * (9 + 13) / 2 = 11$.

Theo phương án ưu tiên thứ nhất, chế phẩm đúc khác biệt ở chỗ tỷ lệ của thành phần (A) trong khoảng từ 32 đến 94,4% khối lượng, tốt hơn nếu trong khoảng từ 44,5 đến 69,0% khối lượng.

Ưu tiên là thành phần (A) bao gồm hai thành phần, tức là:

(A1) ít nhất một polyamit bán tinh thể béo trên cơ sở các axit dicarboxylic không vòng và các diamin không vòng và/hoặc ít nhất một polyamit bán tinh thể bán thơm trên cơ sở các axit dicarboxylic và các diamin với lượng trong khoảng từ 20 đến 100% khối lượng, tốt hơn nếu trong khoảng từ 40 đến 60% khối lượng;

(A2) ít nhất một polyamit bán thơm vô định hình và/hoặc ít nhất một polyamit vòng béo, tốt hơn là polyamit vô định hình với lượng trong khoảng từ 0 đến 80% khối lượng, tốt hơn nếu trong khoảng từ 40 đến 60% khối lượng

trong đó tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của các thành phần (A1) và (A2) cùng nhau tạo ra 100% khối lượng của thành phần (A).

Tỷ lệ C:N của ít nhất một hoặc tất cả các polyamit của thành phần (A1) tốt hơn nếu ít nhất là 8, tốt hơn nếu ít nhất trong khoảng từ 8 đến 12, tốt hơn nếu ít nhất là 9, tốt hơn nếu ít nhất trong khoảng từ 9 đến 11, ưu tiên cụ thể chính

xác là 9. Tỷ lệ C:N của các polyamit của thành phần (A2) cũng có thể ít nhất là 8, tốt hơn nếu ít nhất là 9, ưu tiên cụ thể chính xác là 9.

Cụ thể, tốt hơn nếu (A1) được chọn dưới dạng ít nhất một polyamit bán tinh thể béo, tốt hơn nếu trên cơ sở các axit dicarboxylic không vòng và các diamin không vòng, đặc biệt ưu tiên trên cơ sở axit dicarboxylic không vòng có 6 đến 10 nguyên tử cacbon và diamin không vòng có 10 đến 16 nguyên tử cacbon, trong đó (A) không chứa polyamit bán tinh thể bán thom trên cơ sở các axit dicarboxylic và các diamin.

Tốt hơn nếu các polyamit của thành phần (A1) là thuộc loại AABB, tức là bao gồm các axit dicarboxylic và các diamin, ngoài ra cũng có khả năng có một phần nhỏ của các lactam và các axit amin dưới dạng các thành phần.

Các monome sau có thể được sử dụng ví dụ dưới dạng các diamin cho thành phần (A1): 1,4-butandiamin, 2-metyl-1,5-pentandiamin, 2-butyl-2-etyl-1,5-pentandiamin, 1,6-hexandiamin, 2,2,4-trimetylhexametylendiamin, 2,4,4-trimetylhexametylendiamin, 1,7-heptandiamin, 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, ưu tiên ở đây là 1,6-hexandiamin, 1,10-decandiamin và 1,12-dodecandiamin.

Các monome sau có thể được sử dụng ví dụ dưới dạng các axit dicarboxylic cho thành phần (A1): axit adipic, axit suberic, axit azelaic, axit sebacic, axit undecandioic, axit dodecandioic, axit tridecandioic, axit tetradecandioic, axit pentadecandioic, axit hexadecandioic, axit heptadecandioic, axit octadecandioic, axit béo C36-dime, axit cis- và/hoặc trans-xyclohexan-1,4-dicarboxylic và/hoặc axit cis- và/hoặc trans-xyclohexan-1,3-dicarboxylic (CHDA), axit terephthalic, axit isophthalic, axit naphtalen dicarboxylic, cụ thể axit 1,5-naphtalen dicarboxylic và axit 2,6-naphtalen dicarboxylic, và hỗn hợp của chúng. Ưu tiên là axit adipic, axit sebacic, axit tetradecandioic, axit hexadecandioic và axit dodecandioic.

Ngoài ra, các polyamit (A) cũng có thể chứa các lactam hoặc các axit aminocarboxylic, cụ thể là axit α,ω -amino hoặc lactam có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, và sự lựa chọn sau có thể được đề cập ở đây để làm ví dụ: axit m-aminobenzoic, axit p-aminobenzoic, axit caprolactam (CL), axit α,ω -aminocaproic, axit α,ω -aminoheptanoic, axit α,ω -aminooctanoic, axit α,ω -aminononanoic, axit α,ω -aminodecanoic, axit α,ω -aminoundecanoic (AUA), lauro lactam (LL) và axit α,ω -aminododecanoic (ADA). Đặc biệt ưu tiên là caprolactam, axit aminocaproic, axit α,ω -aminoundecanoic, lauro lactam và axit α,ω -aminododecanoic. Tuy nhiên, tốt hơn nếu tỷ lệ của lactam và lần lượt các axit amino này là nhỏ hơn 50% khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của polyamit (A1), đặc biệt ưu tiên là nhỏ hơn 20% khối lượng, đặc biệt tốt hơn nếu nhỏ hơn 10% khối lượng.

Ưu tiên là polyamit béo bán tinh thể của thành phần (A1) được chọn từ nhóm gồm PA 46, 66, 66/6, 69, 610, 612, 614, 616, 618, 810, 1010, 1012, 1212, 11, 12, 6/12, 66/6/610, đặc biệt ưu tiên ở đây là 612, 614 và 616.

Ưu tiên là polyamit bán thom bán tinh thể của thành phần (A1) được chọn từ nhóm gồm PA 6T/6I, 6T/66, 6T/6I/66, 6T/610, 6T/612, 6T/614, 6T/616, 9T, 9MT (M=2-metyloctan-1,8-diamin), 10T, 12T, 10T/6T, 11/10T, 12/10T, 11/9T, 12/9T, 10T/1010, 10T/612, trong đó tốt hơn nếu tỷ lệ của axit terephthalic, trên cơ sở toàn bộ lượng của axit dicarboxylic, là hơn 30% mol, đặc biệt ưu tiên là hơn 50% mol.

Ưu tiên là điểm nóng chảy của các polyamit của thành phần (A1) ít nhất là 170°C, tốt hơn nếu trong khoảng từ 180 đến 340°C hoặc, tốt hơn nếu các chất này là béo, trong khoảng từ 180 đến 230°C.

Ưu tiên là độ nhớt tương đối của các polyamit của thành phần (A), (A1), (A2), hoặc (A1) và (A2), được đo theo m-cresol (0,5% khối lượng, 20°C), trong khoảng từ 1,4 đến 3,0, tốt hơn nếu trong khoảng từ 1,45 đến 2,70, cụ thể là trong khoảng từ 1,50 đến 2,40.

Tốt hơn nếu polyamit vòng béo của thành phần (A2) được chọn từ nhóm

bao gồm MACM12/PACM12, MACM14/PACM14, MACM16/PACM16, MACM18/PACM18, 6I/6T/MACMI/MACMT/12, 6I/6T/6I2/MACMI/MACMT/MACM12, 6I/6T/6I4/MACMI/MACMT/MACM14, 6I/6T/6I6/MACMI/MACMT/MACM16, 6I/MACMI/MACMT, 6I/PACMI/PACMT, MACMI/MACMT/12, 6I/6T/MACMI, MACMI/MACM36, 12/PACMI, 12/MACMT, 6I/PACMT, 6/IPDT, MACM10, MACM12, MACM14, MACM16, MACM18, MACMI/12, PACM10, PACM12, MACM14, PACM16, PACM18, PACMI/12, TMDC10, TMDC12, TMDC16, TMDC18, MACMT/MACMI/12, PACMT/PACMI/12, và các hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn nếu polyamit bán thơm vô định hình của (A2) được chọn từ nhóm bao gồm MXDI, MXDI/6I, MXD6/MXDI, 6I, 6/6I 6T/6I, 10T/10I, 3-6T (3-6 = 2,2,4- hoặc 2,4,4-trimethylhexandiamin) và các hỗn hợp của chúng, trong đó các hệ 6T/6I hoặc 10T/10I chứa tỷ lệ của các đơn vị 6T hoặc 10T nhỏ hơn 50% mol, và trong đó ưu tiên là khoảng thành phần 6T:6I và lần lượt 10T/10I từ 20:80 đến 45:55, cụ thể là 25:75 đến 40:60.

Ở đây, tốt hơn nếu diamine đối với polyamit vòng béo của thành phần (A2) được chọn từ nhóm bao gồm bis(4-amino-3-methylxyclohexyl)metan (MACM), bis(4-aminoxyclohexyl)metan (PACM), bis(4-amino-3-ethylxyclohexyl)metan (EACM), bis(4-amino-3,5-dimethylxyclohexyl)metan (TMDC), 2,6-norbornandiamin (2,6-bis(aminomethyl)norbornan), 1,3-diaminoxyclohexan, 1,4-diaminoxyclohexandiamin, isophorondiamin, 1,3-bis(aminomethyl)xyclohexan, 1,4-bis(aminomethyl)xyclohexan, 2,2-(4,4'-diaminodixyclohexyl)propan, meta-xylylendiamin, para xylylendiamin và các hỗn hợp của chúng. Đặc biệt ưu tiên là diamine được chọn từ nhóm bao gồm bis(4-amino-3-methylxyclohexyl)metan (MACM) và bis(4-aminoxyclohexyl)metan (PACM) và các hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn nếu axit dicarboxylic đối với thành phần polyamit vòng béo (A2) được chọn từ nhóm bao gồm axit terephthalic, axit isophthalic, axit naphthalen

dicarboxylic (NDA), cụ thể 1,5-axit naphtalen dicarboxylic và 2,6-axit naphtalen dicarboxylic, axit 1,6-hexandioic, axit 1,9-nonandioic, axit 1,10-decandioic, axit 1,11-undecandioic, axit 1,12-dodecandioic, axit 1,13-tridecandioic, axit 1,14-tetradecandioic, axit 1,16-hexadecandioic, 1,18-octadecandioic, và các hỗn hợp của chúng. Đặc biệt ưu tiên là axit 1,6-hexandioic, axit 1,10-decandioic, axit 1,12-dodecandioic, axit terephthalic, axit isophtalic và các hỗn hợp của chúng. Capro- và lauro-lactam là các monome được ưu tiên hơn để sản xuất polyamit vòng béo của thành phần (A2).

Tốt hơn nếu nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_g của polyamit của thành phần (A2) là trên 90°C , tốt hơn nếu trên 110°C , đặc biệt ưu tiên là trên 120°C .

Theo sáng chế, chế phẩm đúc chứa, cùng với chất nền polyamit, một tỷ lệ nhất định của polyetylenimin dưới dạng thành phần (B). Tốt hơn nếu tỷ lệ của thành phần (B) nằm trong khoảng từ 0,5 đến 4,0% khối lượng, ưu tiên là trong khoảng từ 0,8 đến 3,5% khối lượng trong chế phẩm đúc.

Đối với mục đích của sáng chế, polyetylenimin (PEI) là các polyme chứa, trong mạch chính của chúng, các nhóm NH hoặc N lần lượt được ngăn cách với nhau bởi hai nhóm metylen, và như được mô tả để làm ví dụ trong Encycl. Polym. Sci. Eng. 1, 680–739. Cả polyme đồng nhất lẫn copolyme, và cả dẫn xuất của các chất này, được bao gồm đối với mục đích của sáng chế. Ưu tiên là sử dụng polyetylenimin mạch nhánh.

Polyme đồng nhất thường có thể thu được bằng cách polyme hóa etylenimin (aziridin) trong dung dịch nước hoặc dung dịch hữu cơ với sự có mặt của axit Lewis, các axit khác, hoặc các hợp chất mà tách ra để tạo ra axit. Các polyme đồng nhất này là các polyme mạch nhánh mà thường chứa các nhóm amino bậc nhất, bậc hai và bậc ba với tỷ lệ khoảng 30%:40%:30%. Tốt hơn nếu sự phân bố của các nhóm amino được xác định bởi phương pháp nghiên cứu phổ ^{13}C -NMR, theo tỷ lệ nhóm amino bậc nhất:bậc hai:bậc ba, nằm trong khoảng từ 1:0,7:0,5 đến 1:1,5:1, cụ thể là từ 1:0,8:0,6 đến 1:1,2:0,8.

Tốt hơn nếu các hợp chất sử dụng là các comonome có ít nhất hai nhóm

chức amino. Các ví dụ mà có thể kể đến dưới dạng comonome thích hợp là alkylendiamin có từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon trong nhóm alkylen, tốt hơn là etylendiamin và propylendiamin. Các comonome thích hợp khác là diethylentriamin, triethylentetramin, tetraetylenpentamin, dipropylentriamin, tripropylentriamin, diehexametylenetriamin, aminopropyletylendiamin và bisaminopropyletylendiamin.

Polyetylenimin (PEI) thích hợp tương đương đối với mục đích của sáng chế là polyme được amit hóa, các hợp chất này thường có thể thu được nhờ phản ứng của polyetylenimin (PEI) với các axit carboxylic, hoặc các este hoặc anhydrua của chúng, hoặc carboxamit hoặc axyl halogenua.

Polyetylenimin (PEI) được alkoxy hóa là thích hợp hơn và ví dụ có thể thu được nhờ phản ứng của polyetylenimin (PEI) với etylen oxit và/hoặc propylen oxit. Tiếp đó, polyme được alkoxy hóa như vậy có thể được tạo liên kết ngang.

Các hợp chất dưới đây có thể được đề cập dưới dạng polyetylenimin (PEI) thích hợp khác theo sáng chế: polyetylenimin (PEI) được hydroxyl hóa và polyetylenimin (PEI) lưỡng tính (kết hợp các nhóm anion) và cả polyetylenimin (PEI) ưa béo, các chất này thường thu được nhờ sự kết hợp của các nhóm hydrocacbon mạch dài trong mạch polyme.

Khối lượng phân tử (trung bình khối lượng) M_w của polyetylenimin thường trong khoảng từ 600 đến 3000000, tốt hơn nếu trong khoảng từ 700 đến 2000000. M_w ưu tiên trong khoảng từ 800 đến 50000, cụ thể là từ 1100 đến 25000, khối lượng phân tử trung bình theo khối lượng M_w được xác định bằng cách phân tán ánh sáng theo ASTM D4001.

Polyetylenimin của thành phần (B) có thể là polyetylenimin mạch nhánh với khối lượng mol trung bình số M_n trong khoảng từ 500 đến 50000 hoặc từ 500 đến 25000 g/mol, tốt hơn nếu trong khoảng từ 1000 đến 2500 hoặc từ 600 đến 2000 g/mol.

Tốt hơn nếu polyetylenimin của thành phần (B) là polyetylenimin mạch

nhánh có tỷ lệ giữa amin bậc nhất với amin bậc hai nằm trong khoảng từ 1:2 đến 2:1, tốt hơn nếu trong khoảng từ 1,2:1 đến 1:1,2 và/hoặc tỷ lệ giữa amin bậc nhất với amin bậc ba trong khoảng từ 3:1 đến 1:1, tốt hơn nếu trong khoảng từ 2:1 đến 1,4:1, và/hoặc tỷ lệ giữa amin bậc hai với amin bậc ba nằm trong khoảng từ 3:1 đến 1:1, tốt hơn nếu trong khoảng từ 2:1 đến 1,2:1.

Ưu tiên là polyetylenimin của thành phần (B) là polyetylenimin mạch nhánh với lượng nhóm amino bậc nhất cuối trong khoảng từ 5000 đến 20000 $\mu\text{eq/g}$ (mmol/kg), tốt hơn nếu trong khoảng từ 7000 đến 12000 $\mu\text{eq/g}$ (mmol/kg).

Cũng ưu tiên là polyetylenimin của thành phần (B) là polyetylenimin mạch nhánh có lượng nước nhỏ hơn 4% khối lượng, tốt hơn nếu nhỏ hơn 3% khối lượng, đặc biệt ưu tiên là nhỏ hơn 2% khối lượng.

Chế phẩm đúc đề xuất có thể còn chứa, cùng với polyamit và polyetylenimin, các chất bổ sung ở dạng chất độn và/hoặc vật liệu gia cường, và cụ thể là dưới dạng thành phần (C). Tốt hơn nếu tỷ lệ của thành phần (C) nằm trong khoảng từ 5 đến 60% khối lượng, tốt hơn nếu trong khoảng từ 30 đến 50% khối lượng.

Ở đây tốt hơn nữa nếu thành phần (C) chứa, hoặc bao gồm:

(C1) chất độn dạng hạt với lượng trong khoảng từ 0 đến 40% khối lượng, tốt hơn nếu trong khoảng từ 3 đến 25% khối lượng, đặc biệt ưu tiên là trong khoảng từ 5 đến 15% khối lượng, đặc biệt ưu tiên được chọn từ nhóm gồm muối than, bột talc, mica, silicat, thạch anh, wolastonit, cao lanh, silic oxit, magie cacbonat, magie hydroxit, đá phấn, canxi cacbonat được nghiền hoặc kết tủa, đá vôi, đá feldpat, chất tạo màu vô cơ, bao gồm bari sulfat, kẽm oxit, kẽm sulfua, lithopon, titan dioxit (rutil, anataza), sắt oxit, sắt mangan oxit, kim loại oxit, cụ thể là spinel, bao gồm đồng sắt spinel, đồng crom oxit, kẽm sắt oxit, coban crom oxit, coban nhôm oxit, magie nhôm oxit, đồng crom magie oxit hỗn hợp, đồng mangan sắt oxit hỗn hợp, chất tạo màu rutil bao gồm titan kẽm rutil, niken antimon titanat, crom antimon titanat, gốm và hợp kim và kim loại cứng từ và

mềm từ, chất độn silicat hình cầu rỗng, nhôm oxit, bo nitrua, bo cacbua, nhôm nitrua, canxi florua và các hỗn hợp của chúng;

(C2) vật liệu gia cường dạng sợi tốt hơn nếu được chọn từ nhóm gồm sợi thủy tinh, sợi cacbon, sợi graphit, sợi aramit, ống nano và các hỗn hợp của chúng, trong đó các sợi của thành phần (C2) có thể có mặt cắt ngang tròn hoặc không tròn, với lượng trong khoảng từ 60 đến 100% khối lượng, tốt hơn nếu trong khoảng từ 75 đến 97% khối lượng, đặc biệt ưu tiên là trong khoảng từ 85 đến 95% khối lượng,

trong đó tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của các thành phần (C1) và (C2) cùng nhau tạo ra 100% khối lượng của thành phần (C).

Tốt hơn nữa nếu tỷ lệ giữa chất bổ sung dạng sợi (C2) với chất bổ sung dạng hạt (C1) nằm trong khoảng từ 10:1 đến 1:1,5 hoặc trong khoảng từ 8:1 đến 1:1.

Chất độn C1 cũng có thể đã được xử lý bề mặt.

Tốt hơn nếu cỡ hạt trung bình (D50) của thành phần (C1) trong khoảng từ 0,1 đến 80 μm , tốt hơn nếu trong khoảng từ 0,2 đến 60 μm , cụ thể là trong khoảng từ 10 đến 60 μm . Ưu tiên là hình dạng của chất độn dạng hạt trong đó tỷ lệ cạnh L/b_1 và L/b_2 tối đa là 10, cụ thể tối đa là 5, trong đó tỷ lệ cạnh được mô tả nhờ thương số được tính từ độ dài lớn nhất L của hạt với độ rộng trung bình b_1 hoặc b_2 của hạt. Ở đây b_1 và b_2 được bố trí vuông góc với nhau trong mặt phẳng vuông góc với độ dài L .

Ưu tiên hơn là hệ số hấp thụ của thành phần (C1) đối với bức xạ UV, VIS hoặc IR, cụ thể là đối với bức xạ laser, tốt hơn nếu ở bước sóng trong vùng 1064 nm, khác 0, tốt hơn nếu với sự hấp thụ trong vùng nhìn thấy và/hoặc vùng hồng ngoại có hệ số hấp thụ ít nhất 0,05, tốt hơn nếu ít nhất 0,1, và đặc biệt ưu tiên ít nhất 0,2.

Đặc biệt ưu tiên sử dụng chất tạo màu trắng vô cơ hoặc muối than dưới dạng thành phần (C1), và ngoài ra mica đối với các tính chất bề mặt cải tiến. Cụ thể, ưu tiên là thành phần (C1) bao gồm duy nhất các thành phần này, tốt hơn

nếu bao gồm duy nhất muối than và mica.

Tốt hơn nếu thành phần (C2) là sợi thủy tinh cơ bản gồm, hoặc chủ yếu gồm, các thành phần silic dioxit, canxi oxit, magie oxit và nhôm oxit, tỷ lệ $\text{SiO}_2/(\text{CaO}+\text{MgO})$ theo khối lượng là nhỏ hơn 2,7, tốt hơn nếu nhỏ hơn 2,5 và cụ thể là trong khoảng từ 2,1 đến 2,4. Cụ thể, thành phần C2 là sợi thủy tinh E theo ASTM D578-00.

Theo sáng chế, tốt hơn nếu sợi thủy tinh (thành phần C2) cũng có thể là sợi thủy tinh có độ bền cao trên cơ sở hệ ba thành phần silic dioxit-nhôm oxit-magie oxit hoặc hệ bốn thành phần silic dioxit-nhôm oxit-magie oxit-canxi oxit, ưu tiên là chế phẩm gồm silic dioxit (SiO_2) với lượng trong khoảng từ 58 đến 70% khối lượng, nhôm oxit (Al_2O_3) với lượng trong khoảng từ 15 đến 30% khối lượng, magie oxit (MgO) với lượng trong khoảng từ 5 đến 15% khối lượng, canxi oxit (CaO) với lượng trong khoảng từ 0 đến 10% khối lượng và các oxit khác với lượng trong khoảng từ 0 đến 2% khối lượng, ví dụ ziricon dioxit (ZrO_2), bo oxit (B_2O_3), titan dioxit (TiO_2) hoặc lithi oxit (Li_2O). Tốt hơn nếu sợi thủy tinh có độ bền cao có độ bền kéo lớn hơn hoặc bằng 4000 MPa và/hoặc độ giãn dài khi đứt ít nhất 5% và môđun đàn hồi kéo trên 80 GPa. Ví dụ cụ thể về sợi thủy tinh có độ bền cao của thành phần (C2) này là sợi thủy tinh S từ Owens Corning có cỡ 910 hoặc 995, sợi thủy tinh T từ Nittobo, HiPertex of 3B, sợi thủy tinh HS4 của Sinoma Jinjing Fiberglass, sợi thủy tinh R của Vetrotex và cả sợi thủy tinh S-1 và S-2 của AGY.

Sợi thủy tinh của thành phần (C2) có thể là sợi ngắn, tốt hơn nếu ở dạng thủy tinh băm nhỏ có độ dài trong khoảng từ 0,2 đến 20 mm, hoặc có thể là sợi liên tục (sợi thủy tinh thô).

Tốt hơn nếu sợi thủy tinh của thành phần (C2) của sáng chế có mặt cắt ngang tròn hoặc không tròn.

Đường kính của sợi thủy tinh có mặt cắt ngang tròn, tức là sợi thủy tinh tròn, thường nằm trong khoảng từ 5 đến 20 μm , tốt hơn nếu trong khoảng từ 6 đến 17 μm và đặc biệt tốt hơn nếu trong khoảng từ 6 đến 13 μm . Tốt hơn nếu

chúng được sử dụng ở dạng sợi thủy tinh ngắn (thủy tinh băm nhỏ có độ dài trong khoảng từ 0,2 đến 20 mm, tốt hơn nếu trong khoảng từ 2 đến 12 mm).

Tỷ lệ kích thước giữa phần tiếp cận mặt cắt ngang thứ nhất với phần tiếp cận mặt cắt ngang thứ hai vuông góc với đó đối với sợi thủy tinh dẹt của thành phần (C2), tức là sợi thủy tinh có mặt cắt ngang không tròn, tốt hơn nếu lớn hơn 2, tốt hơn nếu trong khoảng từ 2 đến 8, cụ thể là trong khoảng từ 2 đến 5. Mặt cắt ngang của sợi thủy tinh (dẹt) này là hình ovan, hình elip, hình elip có (các) phần thu hẹp (sợi "kén"), hình đa giác, hình chữ nhật hoặc xấp xỉ hình chữ nhật. Dấu hiệu khác biệt khác của sợi thủy tinh dẹt được sử dụng đó là độ dài của trục mặt cắt ngang thứ nhất tốt hơn nếu trong khoảng từ 6 đến 40 μm , cụ thể là trong khoảng từ 15 đến 30 μm , và độ dài của trục mặt cắt ngang thứ hai trong khoảng từ 3 đến 20 μm , cụ thể là trong khoảng từ 4 đến 10 μm . Sợi thủy tinh dẹt ở đây có mật độ lèn tối đa hóa, tức là mức độ với đó mặt cắt ngang của sợi thủy tinh lấp đầy hình chữ nhật tương đương bao quanh mặt cắt ngang của sợi thủy tinh càng chính xác càng tốt là ít nhất 70%, tốt hơn nếu ít nhất 80% và đặc biệt ưu tiên là ít nhất 85%.

Các hỗn hợp của sợi thủy tinh có mặt cắt ngang tròn và không tròn cũng có thể được sử dụng để gia cường chế phẩm đúc theo sáng chế; tốt hơn nếu sợi thủy tinh dẹt chiếm phần lớn ở đây, do đó tạo ra hơn 50% khối lượng của tổng khối lượng sợi.

Tốt hơn nếu sợi thủy tinh theo sáng chế có kích cỡ thích hợp cho chất dẻo nhiệt tương ứng, cụ thể là đối với polyamit, ví dụ chứa chất liên kết trên cơ sở hợp chất amino- hoặc epoxysilan.

Đường kính ưu tiên của sợi thủy tinh E hoặc sợi thủy tinh có độ bền cao được sử dụng làm sợi thủy tinh thô theo phương án ưu tiên khác trong thành phần 2 nằm trong khoảng từ 8 đến 20 μm , tốt hơn nếu trong khoảng từ 12 đến 18 μm , trong đó mặt cắt ngang của sợi thủy tinh có thể là hình tròn, hình ovan, hình elip, hình elip có (các) phần thu hẹp, hình đa giác, hình chữ nhật hoặc xấp xỉ hình chữ nhật. Đặc biệt ưu tiên là "sợi thủy tinh dẹt" trong đó tỷ lệ giữa các

trục mặt cắt ngang trong khoảng từ 2 đến 5. Các sợi liên tục này, đặc biệt ưu tiên trong thành phần (C2), được kết hợp trong chế phẩm đúc polyamit theo sáng chế bằng các quy trình đã biết để sản xuất hạt được gia cường sợi dài dạng dài (độ dài sợi và độ dài hạt là giống nhau), cụ thể bởi quy trình kéo tạo hình trong đó dải sợi liên tục (sợi thủy tinh thô) được làm bão hòa hoàn toàn bởi vật liệu nóng chảy polyme và tiếp đó được làm nguội và băm nhỏ. Hạt được gia cường sợi dài dạng dài thu được như vậy, tốt hơn nếu có độ dài trong khoảng từ 3 đến 25 mm, cụ thể là trong khoảng từ 4 đến 12 mm, có thể được xử lý thêm bởi các phương pháp xử lý thông thường (ví dụ đúc phun, đúc ép) để tạo ra sản phẩm đúc. Cũng có thể sử dụng sợi liên tục (sợi thủy tinh dài) kết hợp với sợi được băm nhỏ (sợi thủy tinh ngắn) để gia cường chế phẩm đúc theo sáng chế.

Cuối cùng, chế phẩm đúc sản xuất cũng có thể chứa chất phụ gia dưới dạng thành phần (D). Tốt hơn nếu tỷ lệ của thành phần (D) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 4,0% khối lượng, tốt hơn nếu trong khoảng từ 0,2 đến 2,0% khối lượng.

Chất phụ gia của thành phần (D) có thể được chọn từ nhóm gồm chất làm chậm già hóa, chất chống oxy hóa, chất chống ozon, chất làm ổn định ánh sáng, chất làm ổn định UV, chất hấp thụ, chất chặn UV, chất làm ổn định nhiệt vô cơ, cụ thể trên cơ sở đồng halogenua và kim loại kiềm halogenua, chất làm ổn định nhiệt hữu cơ, chất làm ổn định khác, chất phụ gia làm tăng độ dẫn, chất làm sáng quang, chất trợ giúp xử lý, chất tạo nhân, chất thúc đẩy kết tinh, chất làm chậm kết tinh, chất thúc đẩy chảy, chất bôi trơn, chất tháo khuôn, chất dẻo hóa, thuốc nhuộm và chất tạo màu hữu cơ, chất đánh dấu và các hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án ưu tiên, chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt theo sáng chế bao gồm:

(A) với lượng trong khoảng từ 44,5 đến 69,0% khối lượng, thành phần (A) bao gồm:

(A1) ít nhất một polyamit bán tinh thể béo trên cơ sở các axit dicarboxylic không vòng và các diamin không vòng với tỷ lệ C:N ít nhất là 8, ít nhất là 9 hoặc chính xác là 9 với lượng trong khoảng từ 20 đến 100% khối

lượng, tốt hơn nếu trong khoảng từ 40 đến 60% khối lượng;

(A2) ít nhất một polyamit bán thơm vô định hình và/hoặc ít nhất một polyamit vòng béo với lượng trong khoảng từ 0 đến 80% khối lượng, tốt hơn nếu trong khoảng từ 40 đến 60% khối lượng,

trong đó tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của các thành phần (A1) và (A2) cùng nhau tạo ra 100% khối lượng của thành phần (A);

(B) polyetylenimin (PEI) với lượng trong khoảng từ 0,8 đến 3,5% khối lượng;

(C) các chất độn và/hoặc các vật liệu gia cường với lượng trong khoảng từ 30 đến 50% khối lượng;

(D) các chất phụ gia với lượng trong khoảng từ 0,2 đến 2,0% khối lượng; trong đó toàn bộ các thành phần (A)-(D) tạo ra 100% chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt.

Theo một phương án ưu tiên khác, chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt theo sáng chế bao gồm:

(A) với lượng trong khoảng từ 44,5 đến 69,0% khối lượng, thành phần (A) bao gồm:

(A1) ít nhất một polyamit bán tinh thể béo được chọn từ nhóm gồm 612, 614, 616 và các hỗn hợp của chúng với lượng trong khoảng từ 40 đến 60% khối lượng;

(A2) ít nhất một polyamit bán thơm vô định hình được chọn từ nhóm gồm 6T/6I và/hoặc 10T/10I, lần lượt với tỷ lệ đơn vị 6T và lần lượt 10T nhỏ hơn 50% mol, và/hoặc ít nhất một polyamit vòng béo được chọn từ nhóm gồm MACM12, PACM12, MACM12/PACM12, MACM14, MACM16 và các hỗn hợp của chúng với lượng trong khoảng từ 40 đến 60% khối lượng,

trong đó tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của các thành phần (A1) và (A2) tạo ra 100% khối lượng của thành phần (A);

(B) polyetylenimin (PEI) với lượng trong khoảng từ 0,8 đến 3,5% khối lượng;

(C) các chất độn và/hoặc các vật liệu gia cường với lượng trong khoảng từ 30 đến 50% khối lượng;

(D) các chất phụ gia với lượng trong khoảng từ 0,2 đến 2,0% khối lượng; trong đó toàn bộ các thành phần (A)-(D) tạo ra 100% chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt.

Theo một phương án ưu tiên khác, chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt theo sáng chế bao gồm:

(A) hỗn hợp với lượng trong khoảng từ 32 đến 94,4% khối lượng, tốt hơn nếu trong khoảng từ 44,5 đến 69,0% khối lượng, hỗn hợp này bao gồm:

(A1) ít nhất một polyamit bán tinh thể béo được chọn từ nhóm bao gồm PA 610, PA 612, PA 614, PA 616, PA1010, PA11, PA12 với lượng trong khoảng từ 20 đến 100% khối lượng, tốt hơn nếu trong khoảng từ 40 đến 60% khối lượng;

(A2) ít nhất một polyamit bán thom vô định hình và/hoặc ít nhất một polyamit vòng béo được chọn từ nhóm bao gồm PA 6I/6T, PA 10I/10T, MACM12, MACM14, MACM16 với lượng trong khoảng từ 0 đến 80% khối lượng, tốt hơn nếu trong khoảng từ 40 đến 60% khối lượng;

trong đó tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của các thành phần (A1) và (A2) tạo ra tổng 100% khối lượng của thành phần (A);

(B) polyetylenimin (PEI) hoặc copolyme hoặc dẫn xuất của chúng với lượng trong khoảng từ 0,5 đến 4,0% khối lượng, tốt hơn nếu với lượng trong khoảng từ 0,8 đến 3,5% khối lượng;

(C) các chất độn và/hoặc các vật liệu gia cường với lượng trong khoảng từ 5 đến 60% khối lượng, tốt hơn nếu với lượng trong khoảng từ 30 đến 50% khối lượng;

(D) các chất phụ gia với lượng trong khoảng từ 0,1 đến 4,0% khối lượng, tốt hơn nếu với lượng trong khoảng từ 0,2 đến 2,0% khối lượng;

trong đó toàn bộ các thành phần (A)-(D) tạo ra 100% chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt.

Sáng chế còn đề xuất vật liệu composit bao gồm ít nhất ba lớp liên kề trực tiếp với nhau (I)-(III) thuộc loại sau đây được liên kết dính với nhau:

(I) Lớp được tạo ra bởi chế phẩm đúc polyamit với lượng polyetylenimin (PEI) hoặc copolyme hoặc dẫn xuất của nó trong khoảng từ 0,1 đến 5,0% khối lượng;

(II) Lớp polyuretan;

(III) Lớp kính khoáng.

Tốt hơn nếu vật liệu composit này khác biệt ở chỗ lớp (I) được tạo ra bởi chế phẩm đúc polyamit như được mô tả ở trên.

Tốt hơn nếu lớp polyuretan (II) được trên cơ sở hệ chất dính polyuretan (PU) phản ứng, tốt hơn nếu dựa trên chất dính polyuretan một thành phần hoặc chất dính polyuretan hai thành phần, đặc biệt ưu tiên trên cơ sở chất dính nóng chảy nóng polyuretan phản ứng, mà tốt hơn nếu liên kết ngang nhờ hơi ẩm.

Chất dính nóng chảy nóng phản ứng hóa rắn nhờ hơi ẩm được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp và, tương tự chất dính nóng chảy nóng dẻo nhiệt, được áp dụng ở dạng nóng chảy. Sau khi áp dụng, sự liên kết các phần nền cần được dính kết và sự làm nguội vật liệu nóng chảy, sự đông cứng vật lý nhanh chất dính nóng chảy nóng tiếp đó diễn ra, do sự hóa rắn của nó. Trong trường hợp chất dính nóng chảy nóng phản ứng với hơi ẩm, bước này được tiếp theo bởi phản ứng hóa học của các nhóm phản ứng vẫn có mặt với hơi ẩm từ môi trường để tạo ra chất dính được liên kết ngang và không nóng chảy.

Chất dính nóng chảy nóng PU phản ứng được thiết kế để độ bền ban đầu do hóa rắn, và cả độ bền cuối do liên kết ngang nhờ hơi ẩm, đạt được càng nhanh càng tốt, vì vậy các thành phần được liên kết có thể được xử lý thêm hoặc sẵn sàng cho sự sử dụng cuối.

Chất dính có thể chứa dung môi, nhưng tốt hơn nếu không chứa dung môi. Việc liên kết ngang chất dính polyuretan thích hợp theo sáng chế được dựa trên cơ sở phản ứng của các nhóm NCO phản ứng với các nhóm chức axit H, ví dụ nhóm OH, nhóm amino hoặc nhóm carboxy. Theo phương pháp liên kết

ngang khác, nhóm NCO phản ứng với hơi ẩm từ chất dính sử dụng, nền, hoặc môi trường để tạo ra nhóm ure. Các phản ứng này có thể được gia tốc bằng cách đưa chất xúc tác vào chất dính, ví dụ chất xúc tác amin, chất xúc tác titan hoặc chất xúc tác thiếc.

Theo các phương án ưu tiên, chất dính là chất dính polyuretan một thành phần. Chất này có thể chứa ít nhất một chất tiền polyme polyuretan kết thúc bằng nhóm NCO dưới dạng thành phần nhựa, và hóa rắn nhờ phản ứng của các nhóm NCO với hơi ẩm từ chất dính sử dụng, nền, hoặc môi trường.

Thu được chất tiền polyme polyuretan kết thúc bằng isoxyanat (NCO) của thành phần nhựa nhờ phản ứng của polyol hoặc hỗn hợp polyol với lượng dư polyisoxyanat theo hệ số tỷ lệ. Polyol sử dụng trong việc sản xuất chất tiền polyme có thể là polyol bất kỳ thường sử dụng để tổng hợp polyuretan, ví dụ polyol polyeste, polyol polyete, polyol polyesteete, polyol polycacbonat hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều hợp chất nêu trên.

Polyol polyete có thể được tạo ra từ các rượu khác nhau bao gồm một hoặc nhiều nhóm rượu bậc nhất hoặc rượu bậc hai, ví dụ: etylen glycol, propylen glycol, glyxerol, butandiol, butantriol, trimetyloletan, pentaerytritol, hexandiol, 3-hydroxyphenol, hexantriol, trimetylolpropan, octandiol, neopentylglycol, 1,4-hydroxymetylxyclohexan, bis(4-hydroxyphenyl)dimetylmethan và sorbitol. Ete vòng mà có thể được sử dụng để tạo ra các polyete nêu trên là alkylen oxit như etylen oxit, propylen oxit, butylen oxit, epichlorhydrin, styren oxit và tetrahydrofuran và hỗn hợp của các alkylen oxit này.

Polyol polyeste có thể được tạo ra ví dụ nhờ phản ứng của rượu có khối lượng phân tử thấp, cụ thể etylen glycol, dietylen glycol, neopentyl glycol, hexandiol, butandiol, propylen glycol, glyxerol hoặc trimetylolpropan với caprolacton. Rượu nhiều lần cũng thích hợp để sản xuất polyol polyeste là 1,4-hydroxymetylxyclohexan, 2-metyl-1,3-propandiol, 1,2,4-butantriol, trietylen glycol, tetraetylen glycol, polyetylen glycol, dipropylen glycol, polypropylen glycol, dibutylen glycol và polybutylen glycol. Polyol polyeste thích hợp khác

có thể được tạo ra bằng cách đa ngưng tụ. Rượu hai lần và/hoặc ba lần có thể được ngưng tụ với lượng dư hệ số tỷ lệ của axit dicarboxylic hoặc axit tricarboxylic hoặc với hỗn hợp của các axit dicarboxylic hoặc axit tricarboxylic, hoặc với các dẫn xuất phản ứng của các chất này, để tạo ra polyol polyeste. Ví dụ về axit dicarboxylic thích hợp là axit adipic, axit succinic và axit dodecandioic, và chất đồng đẳng cao hơn có đến 16 nguyên tử cacbon, và cả axit dicarboxylic chưa bão hòa như axit maleic và axit fumaric, và cả axit dicarboxylic thơm, cụ thể axit phthalic đồng phân, ví dụ axit phthalic, axit isophthalic và axit terephthalic. Ví dụ về axit tricarboxylic thích hợp là axit citric và axit trimellitic. Các axit nêu trên có thể được sử dụng riêng biệt hoặc ở dạng hỗn hợp của hai hoặc nhiều axit trong số chúng.

Polyol polycacbonat có thể thu được ví dụ bởi phản ứng của các diol, ví dụ propylen glycol, 1,4-butandiol hoặc 1,6-hexandiol, dietylen glycol, trietylen glycol hoặc tetraetylen glycol, hoặc hỗn hợp của các diol này với các diaryl cacbonat, ví dụ diphenyl cacbonat, hoặc phosgen.

Tốt hơn nếu khối lượng mol của các polyol dùng để tổng hợp chất tiền polyme nằm trong khoảng từ 100 đến 20000 g/mol, cụ thể là trong khoảng từ 300 đến 5000 g/mol. Độ chức trung bình có thể trong khoảng từ 2 đến 4,5. Tốt hơn nếu chất tiền polyme PU có khung polyete/polyeste.

Lượng dư theo hệ số tỷ lệ của polyisoxyanat, trên cơ sở tỷ lệ mol giữa nhóm NCO với nhóm OH, cụ thể là trong khoảng từ 1:1 đến 2,5:1, tốt hơn nếu trong khoảng từ 1:1 đến 2:1 và đặc biệt tốt hơn nếu trong khoảng từ 1,05:1 đến 1,8:1.

Polyisoxyanat mà có thể được sử dụng là polyisoxyanat có hai hoặc nhiều nhóm isoxyanat. Ví dụ về polyisoxyanat thích hợp là naphtylen 1,5-diisoxyanat (NDI), diphenylmetan 2,4- hoặc 4,4'-diisoxyanat (MDI), MDI được hydro hóa (H12MDI), xylylen diisoxyanat (XDI), tetrametylxylylen diisoxyanat (TMXDI), và tetraalkylen diphenylmetan diisoxyanat, dibenzyl 4,4'-diisoxyanat, phenylen 1,3- hoặc 1,4-diisoxyanat, tolylen diisoxyanat (TDI), 1-metyl-2,4-

diisoxyanatocyclohexan, 1,6-diisoxyanato-2,2,4-trimetylhexan, 1,6-diisoxyanato-2,4,4-trimetylhexan, 1-isoxyanatometyl-3-isoxyanato-1,5,5-trimetylxcyclohexan (IPDI), tetrametoxybutan 1,4-diisoxyanat, butan 1,4-diisoxyanat, hexan 1,6-diisoxyanat (HOI), dixyclohexylmetandiisoxyanat, xyclohexan 1,4-diisoxyanat, etylen diisoxyanat, metylentriphenyl triisoxyanat (MIT), bisisoxyanatoetyl phtalat, trimetylhexametylen diisoxyanat, 1,4-diisoxyanatobutan, 1,12-diisoxyanatododecan và dime axit béo diisoxyanat.

Isoxyanat có ít nhất ba nhóm chức thích hợp là polyisoxyanat được tạo ra nhờ sự trime hóa hoặc oligome hóa diisoxyanat hoặc nhờ phản ứng của các diisoxyanat với các hợp chất đa chức khối lượng phân tử thấp chứa nhóm hydroxy hoặc amino. Các ví dụ có bán trên thị trường là sản phẩm trime hóa của isoxyanat HOI, MDI hoặc IPDI hoặc sản phẩm cộng của diisoxyanat và triol khối lượng phân tử thấp, ví dụ trimetylolpropan hoặc glyxerol. Các ví dụ khác là isoxyanurat của hexametylen diisoxyanat (HOI) và isoxyanurat của isophoron diisoxyanat (IPDI).

Isoxyanat béo, vòng béo hoặc thơm có thể được sử dụng, nhưng cụ thể diisoxyanat thơm là thích hợp vì độ phản ứng của chúng. Ví dụ về diisoxyanat thích hợp là metylendiphenyl diisoxyanat (MDI), ví dụ metylendiphenyl 4,4'-diisoxyanat, metylendiphenyl 2,4'-diisoxyanat hoặc metylendiphenyl 2,2'-diisoxyanat.

Chất tiền polyme PU có thể được tạo ra theo cách đã biết từ các polyol nêu trên và polyisoxyanat. Polyol và isoxyanat ở đây có thể được sử dụng để tạo ra chất tiền polyme chứa nhóm NCO. Ví dụ về các chất này được mô tả trong EP-A951493, EPA1341832, EP-A 150444, EP-A 1456265, WO 2005/097861, tốt hơn nếu chất tiền polyme PU kết thúc bởi nhóm isoxyanat thơm, tốt hơn nữa nếu kết thúc bởi nhóm MDI, chất tiền polyme polyuretan được tạo ra từ hỗn hợp polyol polyeste và từ diisoxyanat thơm, ví dụ MDI.

Lượng NCO của chất tiền polyme tương ứng thường nằm trong khoảng từ 0,25 đến 5,0% khối lượng (được xác định theo DIN EN ISO 11909:2007-05), tốt

hơn nếu trong khoảng từ 0,25 đến 4,0% khối lượng; độ chức NCO trung bình của chúng nằm trong khoảng từ 2 đến 3, cụ thể là 2.

Khối lượng mol (M_n) của chất tiền polyme nằm trong khoảng từ 300 đến 20000 g/mol, tốt hơn nếu nhỏ hơn 12000, cụ thể là nhỏ hơn 8000 g/mol.

Tốt hơn nếu hệ chất dính chứa chất tiền polyme nêu trên với lượng trong khoảng từ 50 đến 99% khối lượng, tốt hơn nữa nếu với lượng trong khoảng từ 75 đến 98% khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm chất dính. Chất dính nóng chảy nóng có thể còn chứa ít nhất một polyme dẻo nhiệt khác, cụ thể là polyeste dẻo nhiệt. Tốt hơn nếu khối lượng mol trung bình số của polyeste dẻo nhiệt ở đây nhỏ hơn 6000 g/mol.

Chất dính theo sáng chế có thể còn chứa chất phụ gia thông thường. Các thành phần khác là, ví dụ, chất tăng dính, chất thúc đẩy dính, chất liên kết ngang hoặc chất điều chỉnh độ nhớt, chất tạo màu, chất dẻo hóa, chất làm ổn định và/hoặc chất xúc tác, sáp hoặc chất chống oxy hóa. Chất dính có thể chứa tổng lượng chất phụ gia lên đến 25% khối lượng.

Hệ chất dính polyuretan thích hợp loại này thu được ở dạng hệ "nóng chảy nóng phản ứng PU H.B. Fuller" từ H.B. Fuller, USA.

Do đó, tốt hơn nếu lớp polyuretan (II) có thể được tạo ra trên cơ sở hệ chất dính nóng chảy nóng polyuretan một thành phần mà liên kết ngang nhờ hơi ẩm.

Ưu tiên là lớp polyuretan (II) được dựa trên cơ sở hệ được liên kết ngang, ưu tiên là hệ được liên kết ngang theo cách hóa học và/hoặc vật lý, cụ thể là hệ được liên kết ngang nhờ hơi ẩm hoặc hệ được liên kết ngang nhờ điện từ.

Lớp (III) của vật liệu composit là kính khoáng.

Theo một phương án ưu tiên, hệ số khúc xạ của kính khoáng nằm trong khoảng từ 1,50 đến 1,53, và tốt hơn nếu kính này trên cơ sở hệ ba thành phần silic dioxit-nhôm oxit-magie oxit hoặc trên cơ sở hệ bốn thành phần silic dioxit-nhôm oxit-magie oxit-canxi oxit, đặc biệt ưu tiên ở đây là chế phẩm gồm silic dioxit (SiO_2) với lượng trong khoảng từ 58 đến 70% khối lượng, nhôm oxit

(Al_2O_3) với lượng trong khoảng từ 15 đến 30% khối lượng, magie oxit (MgO) với lượng trong khoảng từ 5 đến 15% khối lượng, canxi oxit (CaO) với lượng trong khoảng từ 0 đến 10% khối lượng và các oxit khác với lượng trong khoảng từ 0 đến 7% khối lượng, ví dụ ziricon dioxit (ZrO_2), bo oxit (B_2O_3), titan dioxit (TiO_2), sắt oxit (Fe_2O_3), natri oxit, kali oxit hoặc lithi oxit (Li_2O).

Cụ thể, vật liệu là kính che bảo vệ dùng cho màn hình cảm ứng của thiết bị điện tử cầm tay. Đặc biệt ưu tiên là kính Gorilla (Corning, USA), kính dự ứng lực hóa học mỏng từ nhóm kính nhôm silicat kim loại kiềm. Kính này có độ dày ưu tiên trong khoảng từ 0,4 đến 2 mm có tính chống vỡ và chống xước cao. Điều này đạt được bằng cách sử dụng phương pháp trao đổi ion trong vật liệu nóng chảy muối kali ở khoảng 400°C để thay thế ion natri bằng ion kali trong lớp kính gần với bề mặt và bởi vậy đưa vào ứng suất nén trên bề mặt mà ngăn cản sự lan truyền vết nứt. Trong khi kính bình thường có sự nứt dưới tải trọng điểm bằng 5 N, trong trường hợp của kính Gorilla thì điều này không diễn ra cho đến khi tải vượt quá 40 N. Điều tương tự được thấy đối với tính chống xước. Theo thông tin từ nhà sản xuất, tính chống xước của sản phẩm gấp khoảng hai đến ba lần tính chống xước của kính thông thường. Kính tương tự được bán trên thị bởi Asahi Glass và, tương ứng là Schott với nhãn hiệu Dragontrail hoặc Xensation Cover. Hai sản phẩm này cũng bao gồm kính nhôm silicat kim loại kiềm.

Sáng chế còn đề xuất việc sử dụng chế phẩm đúc dẻo nhiệt như được mô tả ở trên để sản xuất vật liệu composit loại này.

Sáng chế còn đề xuất quy trình sản xuất vật liệu composit loại này, trong đó polyamit được trộn với polyetylenimin (PEI) hoặc với copolyme hoặc dẫn xuất của nó, và cũng tùy ý với vật liệu gia cường dạng sợi và vật liệu dạng hạt bổ sung, tốt hơn là để tạo ra polyamit như được mô tả ở trên, vật liệu này được xử lý trong quy trình đúc phun hoặc quy trình ép đùn để tạo ra sản phẩm đúc, và sản phẩm đúc này được đưa vào tiếp xúc dưới dạng lớp (I), ví dụ lớp (II) bằng chất dính polyuretan, với lớp (III) được tạo ra bởi kính khoáng, và tiếp đó lớp (II) được hóa rắn, tốt hơn nếu trong đó lớp (II) được liên kết ngang, tốt hơn nếu

với sự tiếp xúc với hơi ẩm và/hoặc tiếp xúc với sóng điện từ.

Cuối cùng, sáng chế đề xuất việc sử dụng polyetylenimin (PEI) hoặc copolyme hoặc dẫn xuất của nó trong chế phẩm đúc polyamit để cải thiện độ dính với polyuretan, tốt hơn nếu đối với thông tin của vật liệu composit như được mô tả ở trên. Ở đây, tốt hơn nếu tỷ lệ của polyetylenimin có trong chế phẩm đúc polyamit nằm trong khoảng từ 0,5 đến 4,0% khối lượng, ưu tiên là trong khoảng từ 0,8 đến 3,5% khối lượng trong chế phẩm đúc, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm đúc polyamit, và tốt hơn nếu polyetylenimin là polyetylenimin mạch nhánh với tỷ lệ giữa amin bậc nhất với amin bậc hai tốt hơn nếu trong khoảng từ 1:2 đến 2:1, tốt hơn nếu trong khoảng từ 1,2:1 đến 1:1,2 và/hoặc tỷ lệ giữa amin bậc nhất với amin bậc ba nằm trong khoảng từ 3:1 đến 1:1, tốt hơn nếu trong khoảng từ 2:1 đến 1,4:1 và/hoặc tỷ lệ giữa amin bậc hai với amin bậc ba trong khoảng từ 3:1 đến 1:1, tốt hơn nếu trong khoảng từ 2:1 đến 1,2:1.

Tốt hơn nữa nếu polyetylenimin là polyetylenimin mạch nhánh có khối lượng mol trung bình số M_n trong khoảng từ 500 đến 50000 hoặc từ 500 đến 25000 g/mol, tốt hơn nếu trong khoảng từ 600 đến 2000 hoặc từ 1000 đến 2500 g/mol.

Tốt hơn nếu polyetylenimin có thể có các tính chất khác đã được mô tả ở phần đầu ở trên đối với chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt.

Các điểm yêu cầu bảo hộ tạo ra các phương án khác.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Các phương án ưu tiên của sáng chế được mô tả dưới đây dựa vào hình vẽ mà chỉ dùng để minh họa và không được hiểu là nhằm giới hạn:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện các giai đoạn khác nhau của việc thiết lập thử nghiệm để đo độ dính.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các thành phần nêu trong Bảng 1 được kết hợp với các tỷ lệ được nêu trong Bảng 2 và Bảng 3 trong thiết bị ép đùn vít kép từ Werner và Pfleiderer có đường kính vít 25 mm với các thông số quy trình được quy định (xem Bảng 4); ở đây các hạt polyamit và chất bổ sung được định lượng vào vùng cấp liệu, trong khi đó sợi thủy tinh được định lượng vào vật liệu polyme nóng chảy bởi 3 phần thùng cấp liệu phía bên ở phía trước khuôn. Các vật liệu kết hợp được so sánh trong Bảng 2 và Bảng 3 được kéo dưới dạng dải ra khỏi khuôn có đường kính 3 mm và được tạo hạt sau khi làm nguội bằng nước. Hạt được sấy trong chân không ở 30 mbar (3 kPa) trong 24 giờ ở 100°C.

Bảng 1: Vật liệu sử dụng trong ví dụ theo sáng chế và ví dụ so sánh

Thành phần	Mô tả	Nhà sản xuất
Polyamit 1	PA 612, $\eta_{rel.} = 1,78$, $T_m = 215^\circ\text{C}$, $AG = 21 \mu\text{eq/g}$	EMS-CHEMIE AG
Polyamit 1A	PA 612, $\eta_{rel.} = 1,45$, $AG = 210 \mu\text{eq/g}$	EMS-CHEMIE AG
Polyamit 2	PA 616, $\eta_{rel.} = 1,94$, $T_m = 195^\circ\text{C}$, $AG = 32 \mu\text{eq/g}$	EMS-CHEMIE AG
Polyamit 3	PA 6I/6T (67:33), $\eta_{rel.} = 1,52$, $T_g = 125^\circ\text{C}$, $AG = 45 \mu\text{eq/g}$	EMS-CHEMIE AG
Polyamit 4	PA 6I/6T (67:33), $\eta_{rel.} = 1,41$, $T_g = 122^\circ\text{C}$, $AG = 287 \mu\text{eq/g}$	EMS-CHEMIE AG
Polyamit 5	PA MACM16, $\eta_{rel.} = 1,75$, $T_g = 140^\circ\text{C}$, $AG = 34 \mu\text{eq/g}$	EMS-CHEMIE AG
Polyamit 6	PA 6, $\eta^*_{rel.} = 2,70$ (1% trong axit sulfuric), $T_m = 222^\circ\text{C}$, $AG = 23 \mu\text{eq/g}$	EMS-CHEMIE AG
Sợi thủy tinh	Vetrotex 995 EC10-4,5, thủy tinh E, đường kính = 10 μm , độ dài = 4,5 mm, mặt cắt ngang tròn	Owens Corning Fiberglass (US)
Muội than	Black Pearls 1100, Hấp thụ iod (g/kg) 20, OAN (cc/100g): 105 (ASTM D2414)	Cabot Corp. (CH)
Mica	Mica HLM 100; mica Muskovite, khối lượng riêng: 2,8 g/cm^3 ; đường kính trung bình: 50 μm (d50), 315 μm (d98); tỷ số cạnh: 40:1	Kärntner Montanindustrie (AT)
PEI	Lupasol G20, polyetylenimin (CAS 25987-06-8), khối lượng mol trung bình số $M_n = 1200 \text{ g/mol}$, lượng nước tối đa 2% khối lượng, tỷ lệ giữa các amin bậc nhất/bậc hai/bậc ba 1:0,91:0,64	BASF SE (DE)
Hệ chất làm ổn định	Hỗn hợp của Irganox 1010 (CAS 6683-19-8), Anox 20 (CAS 6683-19-8) và Hostanox PAR24 (CAS 31570-04-4) theo tỷ lệ 7:3:3	BASF SE Addivant Clariant Int. Ltd.
η_{rel}	Độ nhớt tương đối được xác định theo ISO 306, 0,5 g hạt polyme trong 100 ml m-cresol, 20°C, đối với các polyamit 1 đến 5	
η^*_{rel}	Độ nhớt tương đối được xác định theo ISO 306, axit sulfuric, 1,0% khối lượng, 20°C, đối với polyamit 6	
AG	Mật độ của các nhóm amino cuối theo [$\mu\text{eq/g}$]	
T_g , T_m	Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh, điểm nóng chảy được xác định theo	

ISO 11357 ở tốc độ gia nhiệt 20°C/phút

Bảng 2: Chế phẩm đúc theo sáng chế

Thành phần	Đơn	IE1	IE2	IE3	IE4	IE5	IE6	IE7	IE8
Polyamit 1 (thành phần A1)	% khối lượng	28,79	28,04	28,99	57,58	43,20	28,04	28,04	
Polyamit 2 (thành phần A1)	% khối lượng								28,79
Polyamit 3 (thành phần A2)	% khối lượng	28,79	28,04	28,99		14,38			
Polyamit 4 (thành phần A2)	% khối lượng						28,04	28,04	
Polyamit 5 (thành phần A2)	% khối lượng								28,79
Chất làm ổn định	% khối lượng	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Muội than	% khối lượng	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,70	0,50	0,50
Mica	% khối lượng	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,80	5,00	5,00
Sợi thủy tinh	% khối lượng	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
PEI	% khối lượng	1,50	3,00	1,10	1,50	1,50	1,50	3,00	1,50
Tính chất									
Nhóm amino cuối	µeq/g	220	395	165	228	217	297	472	229
Môđun đàn hồi	MPa	12200	12100	12200	12000	11900	12200	11800	11000
Ứng suất kéo khi đứt	MPa	181	170	176	180	176	180	167	152
Độ giãn dài khi đứt	%	2,2	2,1	2,2	2,5	2,4	2,3	2,1	5,3
Độ bền va đập, Charpy, 23°C	kJ/m ²	47	32	55	65	56	47	38	51
Độ bền va đập được tạo rãnh, Charpy, 23°C	kJ/m ²	8	7	9	10	8	8	7	10
Độ dính	mJ	996	1013	915	654	915	1013	1078	817

Bảng 3: Chế phẩm đúc của ví dụ so sánh

Thành phần	Đơn vị	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5
Polyamit 1	% khối lượng	29,54	59,08			
Polyamit 1A	% khối lượng				29,54	
Polyamit 3	% khối lượng	29,54		59,08		
Polyamit 4	% khối lượng				29,54	
Polyamit 6	% khối lượng					67,51

	lượng					
Chất làm ổn định	% khối lượng	0,42	0,42	0,42	0,42	0,14
Muội than	% khối lượng	0,50	0,50	0,50	0,50	
Mica	% khối lượng	5,00	5,00	5,00	5,00	
Sợi thủy tinh	% khối lượng	35,00	35,00	35,00	35,00	30,0
PEI	% khối lượng					2,00
Canxi montanat	% khối lượng					0,35
Tính chất						
Nhóm amino cuối	µeq/g	27	24	30	242	33
Môđun đàn hồi	MPa	11540	11300	12000	12500	9600
Ứng suất kéo khi đứt	MPa	189	180	195	151	161
Độ giãn dài khi đứt	%	3,0	3,5	2,5	1,1	2,5
Độ bền va đập, Charpy, 23°C	kJ/m ²	68	85	47	12	45
Độ bền va đập được tạo rãnh, Charpy, 23°C	kJ/m ²	9	12	8	5	8
Độ dính	mJ	327	229	327	423	457

Bảng 4: Thông số quy trình kết hợp

Thông số	Profin nhiệt độ [°C]
Vùng nhiệt độ 1	80-100
Vùng nhiệt độ 2	230-250
Vùng nhiệt độ 3 đến 10	250-260
Vùng nhiệt độ 11	250-270
Vùng nhiệt độ 12	230-270
Nhiệt độ của đầu khuôn	260-280
Nhiệt độ nóng chảy	250-280
Năng suất [kg/h]	8-12
Tốc độ quay vít [vòng/phút]	150-200

Các vật liệu kết hợp được đúc phun trong máy đúc phun Arburg Allrounder 320-210-750 ở nhiệt độ trụ xác định trong khoảng từ 240 đến 280°C ở các vùng 1 đến 4 và với nhiệt độ khuôn 100°C để tạo ra mẫu thử nghiệm.

Phương pháp thử nghiệm

Các phương pháp thử nghiệm sau được sử dụng đối với mục đích của đơn

này:

Điểm nóng chảy (T_m) và entanpy nóng chảy (ΔH_m):

Điểm nóng chảy và entanpy nóng chảy được xác định theo ISO 11357-3 (2013) trên hạt. Sự đo DSC được tiến hành ở tốc độ gia nhiệt 20 K/phút.

Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh, T_g :

Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_g được xác định theo ISO 11357-2 (2013) trên hạt bằng phương pháp đo nhiệt bằng cách quét vi phân (DSC). Bước này được thực hiện với tốc độ gia nhiệt 20 K/phút trong mỗi trong số hai chu trình gia nhiệt. Sau chu trình gia nhiệt thứ nhất, mẫu thử được làm nguội nhanh trong đá khô. Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) được xác định trong chu trình gia nhiệt thứ hai. Điểm giữa của vùng chuyển hóa thủy tinh, được nêu dưới dạng nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh, được xác định bởi phương pháp "nửa chiều cao".

Độ nhót tương đối, η_{rel} :

Độ nhót tương đối được xác định theo ISO 307 (2007) ở 20°C. Đối với bước này, 0,5 g hạt polyme được đưa vào 100 ml m-cresol (trừ khi có quy định khác), và độ nhót tương đối (RV) được tính bằng phương pháp trên cơ sở Phần 11 của Tiêu chuẩn này như sau: $RV = t/t_0$.

Môđun đàn hồi kéo:

Môđun đàn hồi kéo được xác định theo ISO 527 (2012) ở 23°C với tốc độ kéo 1 mm/phút trên mẫu thử kéo ISO (Loại A1, 170 x 20/10 x 4) được tạo ra theo tiêu chuẩn: ISO/CD 3167 (2003).

Ứng suất kéo khi đứt và độ giãn dài khi đứt:

Ứng suất kéo khi đứt và độ giãn dài khi đứt được xác định theo ISO 527 (2012) ở 23°C với tốc độ kéo 5 mm/phút trên mẫu thử kéo ISO loại A1 (170 x 20/10 x 4 mm) được tạo ra theo tiêu chuẩn ISO/CD 3167 (2003).

Độ bền va đập Charpy:

Độ bền va đập Charpy được xác định theo ISO 179/2*eU (1997, * 2 = được cung cấp dụng cụ) ở 23°C trên mẫu thử ISO loại B1 (80 x 10 x 4 mm) được tạo ra theo tiêu chuẩn ISO/CD 3167 (2003).

Độ bền va đập Charpy được tạo rãnh:

Độ bền va đập Charpy được tạo rãnh được xác định theo ISO 179/2*eA (1997, * 2 = được cung cấp dụng cụ) ở 23°C trên mẫu thử ISO loại B1 (80 x 10 x 4 mm) được tạo ra theo tiêu chuẩn ISO/CD 3167 (2003).

Độ dính:

Phương pháp sau được sử dụng để đo độ dính: mẫu thử hình vuông 1 với độ dài cạnh 50 mm và độ dày 3,5 mm, và cũng với lỗ tròn tâm 2 với đường kính b 10 mm được tạo ra bằng cách đúc phun như nêu trên (xem Fig.1a). Tiếp đó, dải băng dính có độ dày 240 μ m được sử dụng (xem Fig.1b) để tạo ra tấm vuông 3 với độ rộng bên ngoài d 17 mm và độ rộng bên trong c 14 mm. Dải 4 có bề ngang 1 mm bằng chất dính nóng chảy nóng PU EH9651 từ H.B. Fuller được phủ trong khi ẩm lên phía trong của cùng một tấm vuông, tương tự ở độ dày 240 μ m và tiếp đó (xem Fig.1c) tấm vuông 5 bằng kính khoáng (kính Gorilla 5, Corning) có độ dài cạnh e 20 mm và độ dày 3 mm được chồng lên với sự trợ giúp của tấm khuôn. Tiếp đó, vật liệu composit được sấy và lần lượt chất dính PU được liên kết ngang (xem Fig.1d) trong 2 giờ dưới tải 6 bằng 500 g ở 23° và độ ẩm tương đối 50%.

Độ dính được đo trong sự thiết lập theo Fig.1e), trong đó khối kim loại hình trụ 8 có đường kính 7 mm, nặng 50 g, 100 g, hoặc 120 đến 220 g, khi cần theo mỗi thử nghiệm, được thả từ chiều cao tăng trong khoảng từ 50 đến 500 mm theo cách có kiểm soát qua lỗ 2 lên tấm kính 5 cho đến khi vật liệu composit tách ra; động năng của thân 8 khi va đập trong thử nghiệm thả không hư hại cuối được xem là giá trị độ dính.

Mật độ nhóm amino cuối:

Để xác định nhóm amino cuối, polyamit được hòa tan trong m-cresol trong điều kiện nóng và isopropanol được trộn (m-cresol:isopropanol=2:1 theo thể tích). Lượng nhóm amino cuối được xác định bằng cách chuẩn độ bằng điện thế kế với axit perchloric.

Bàn luận về kết quả:

Giá trị đo được biểu lộ vấn đề sau: không có polyetylenimin trong chất nền polyamit (xem CE1-CE3), mặc dù thu được giá trị cơ học tốt nhưng độ dính kém. Vấn đề này không thể được giải quyết bằng cách sử dụng polyamit với mật độ nhóm amino cuối tăng dưới dạng chất nền polyamit (xem CE4): ứng suất kéo khi đứt và độ giãn dài khi đứt giảm mạnh ở đây, tức là tính chất cơ học suy giảm, và không thể có được sự cải thiện độ dính đáng kể.

Hơn nữa rõ ràng rằng việc sử dụng polyetylenimin dưới dạng chất bổ sung trong polyamit 6 (xem CE6) không dẫn đến độ dính đủ.

Nói cách khác, độ dính tốt có thể đạt được chỉ với chất nền polyamit theo yêu cầu bảo hộ với các tỷ lệ được yêu cầu bảo hộ của polyetylenimin (IE1-IE7).

Danh sách số chỉ dẫn

- 1 mẫu thử polyamit hình vuông
- 2 lỗ trong 1
- 3 băng dính hình vuông
- 4 chất dính PU
- 5 tấm kính hình vuông
- 6 khối lượng
- 7 tấm khuôn
- 8 khối rơi
- a độ dài 1
- b đường kính của 2
- c độ rộng bên trong của 3
- d độ rộng bên ngoài của 3
- e độ dài cạnh của 5

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt bao gồm:

(A) với lượng trong khoảng từ 30 đến 99,9% khối lượng, bao gồm:

(A1) ít nhất một polyamit bán tinh thể béo trên cơ sở các axit dicarboxylic không vòng và các diamin không vòng được chọn từ PA612, PA614 và PA616 với lượng trong khoảng từ 20 đến 100% khối lượng; và

(A2) polyamit được chọn từ nhóm gồm ít nhất một polyamit bán thom vô định hình, ít nhất một polyamit vòng béo, hoặc hỗn hợp của chúng, với lượng trong khoảng từ 0 đến 80% khối lượng,

trong đó tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của các thành phần (A1) và (A2) cùng nhau tạo ra 100% khối lượng của thành phần (A);

(B) ít nhất một polyetylenimin (PEI) với lượng trong khoảng từ 0,1 đến 5,0% khối lượng;

(C) các chất độn và/hoặc các vật liệu gia cường với lượng trong khoảng từ 5,0 đến 60% khối lượng;

(D) các chất phụ gia với lượng trong khoảng từ 0 đến 5,0% khối lượng;

trong đó toàn bộ các thành phần (A)-(D) tạo ra 100% chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt.

2. Chế phẩm đúc theo điểm 1, trong đó tỷ lệ của thành phần (A) trong khoảng từ 32 đến 94,4% khối lượng; hoặc trong đó điểm nóng chảy của các polyamit của thành phần (A1) là ít nhất 170°C; hoặc trong đó các polyamit của thành phần (A2) được chọn từ nhóm gồm các polyamit vòng béo MACM12/PACM12, MACM14/PACM14, MACM16/PACM16, MACM18/PACM18, 6I/6T/MACMI/MACMT/12, 6I/MACMI/MACMT, 6I/PACMI/PACMT, 6I/6T/MACMI, 6I/6T/6I2/MACMI/MACMT/MACM12, MACMI/MACMT/12, 6I/IPDT, 6I/6T/6I4/MACMI/MACMT/MACM14, 6I/6T/6I6/MACMI/MACMT/MACM16, MACMI/MACM36, 12/PACMI, 12/MACMT, 6I/PACMT, MACM10, MACM12, MACM14, MACM16,

MACMI18, MACMI/12, PACM10, PACM12, MACM14, PACM16, PACM18, PACMI/12, TMDC10, TMDC12, TMDC16, TMDC18, MACMT/MACMI/12, PACMT/PACMI/12, các polyamit bán thơm vô định hình 6I, 6/6I, MXDI, MXDI/6I, MXD6/MXDI, 6T/6I, 10T/10I, 3-6T và các hỗn hợp của chúng, trong đó các hệ 6T/6I hoặc 10T/10I có tỷ lệ các đơn vị 6T hoặc 10T nhỏ hơn 50% mol, hoặc trong đó nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_g của các polyamit của thành phần (A2) là trên 90°C.

3. Chế phẩm đúc theo điểm 1, trong đó chế phẩm đúc này không chứa muối nhôm, không chứa polyetylenimin, được tạo ra dưới dạng copolyme, và không chứa bột sắt.

4. Chế phẩm đúc theo điểm 1, trong đó tỷ lệ của thành phần (B) có trong chế phẩm đúc trong khoảng từ 0,5 đến 4,0% khối lượng.

5. Chế phẩm đúc theo điểm 1, trong đó polyetylenimin của thành phần (B) là polyetylenimin mạch nhánh; hoặc trong đó polyetylenimin của thành phần (B) là polyetylenimin mạch nhánh có khối lượng mol trung bình số M_n trong khoảng từ 500 đến 50000 g/mol, hoặc trong đó polyetylenimin của thành phần (B) là polyetylenimin mạch nhánh với lượng của nhóm amino bậc nhất trong khoảng từ 5000 đến 20000 $\mu\text{eq/g}$, hoặc trong đó polyetylenimin của thành phần (B) là polyetylenimin mạch nhánh có lượng nước nhỏ hơn 4% khối lượng.

6. Chế phẩm đúc theo điểm 1, trong đó thành phần (C) bao gồm: (C1) chất độn dạng hạt với lượng trong khoảng từ 0 đến 40% khối lượng; (C2) vật liệu gia cường dạng sợi với lượng trong khoảng từ 60 đến 100% khối lượng, trong đó tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của các thành phần (C1) và (C2) cùng nhau tạo ra 100% khối lượng của thành phần (C).

7. Chế phẩm đúc theo điểm 1, trong đó tỷ lệ của thành phần (D) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 4,0% khối lượng; hoặc trong đó các chất phụ gia của

thành phần (D) được chọn từ nhóm gồm chất làm chậm già hóa, chất chống oxy hóa, chất chống ozon, chất làm ổn định ánh sáng, chất làm ổn định tia cực tím (UV), chất hấp thụ tia cực tím (UV), chất ngăn tia cực tím (UV), chất làm ổn định nhiệt vô cơ, chất làm ổn định nhiệt hữu cơ, chất làm ổn định khác, chất phụ gia làm tăng độ dẫn, chất làm sáng quang, chất trợ giúp xử lý, chất tạo nhân, chất thúc đẩy kết tinh, chất làm chậm kết tinh, chất thúc đẩy chảy, chất bôi trơn, chất tháo khuôn, chất dẻo hóa, thuốc nhuộm và chất tạo màu hữu cơ, chất đánh dầu và các hỗn hợp của chúng.

8. Phương pháp sử dụng chế phẩm đúc theo điểm 1 để sản xuất vật liệu composit.

9. Chế phẩm đúc theo điểm 1, trong đó tỷ lệ của thành phần (A) nằm trong khoảng từ 44,5 đến 69,0% khối lượng; hoặc trong đó thành phần (A) bao gồm: (A1) polyamit được chọn từ nhóm gồm ít nhất một polyamit bán tinh thể béo trên cơ sở các axit dicarboxylic không vòng và các diamine không vòng, ít nhất một polyamit bán tinh thể bán thơm trên cơ sở các axit dicarboxylic và các diamine, hoặc hỗn hợp của chúng với lượng trong khoảng từ 40 đến 60% khối lượng; (A2) polyamit được chọn từ nhóm gồm ít nhất một polyamit bán thơm vô định hình, ít nhất một polyamit vòng béo, hoặc hỗn hợp của chúng với lượng trong khoảng từ 40 đến 60% khối lượng, trong đó tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của các thành phần (A1) và (A2) cùng nhau tạo ra 100% khối lượng của thành phần (A), hoặc trong đó điểm nóng chảy của các polyamit của thành phần (A1) ít nhất trong khoảng từ 180°C đến 340°C, hoặc nếu các polyamit là béo trong khoảng từ 180°C đến 230°C, hoặc trong đó các polyamit của thành phần (A2) được chọn từ nhóm gồm 6T:6I, 10T:10I có khoảng tỷ lệ từ 20:80 đến 45:55; hoặc trong đó nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_g của các polyamit của thành phần (A2) là trên 110°C.

10. Chế phẩm đúc theo điểm 1, trong đó thành phần (A) bao gồm: (A1)

polyamit được chọn từ nhóm gồm ít nhất một polyamit bán tinh thể béo trên cơ sở các axit dicarboxylic không vòng và các diamin không vòng, ít nhất một polyamit bán tinh thể bán thơm trên cơ sở các axit dicarboxylic và các diamin, hoặc hỗn hợp của chúng với lượng trong khoảng từ 20 đến 100% khối lượng; (A2) polyamit được chọn từ nhóm gồm ít nhất một polyamit bán thơm vô định hình, ít nhất một polyamit vòng béo, hoặc hỗn hợp của chúng với lượng trong khoảng từ 0 đến 80% khối lượng, trong đó tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của các thành phần (A1) và (A2) cùng nhau tạo ra 100% khối lượng của thành phần (A), trong đó tỷ lệ C:N của ít nhất một hoặc tất cả các polyamit của thành phần (A1) là ít nhất 8.

11. Chế phẩm đúc theo điểm 1, trong đó thành phần (A) bao gồm: (A1) polyamit được chọn từ nhóm gồm ít nhất một polyamit bán tinh thể béo trên cơ sở các axit dicarboxylic không vòng và các diamin không vòng, ít nhất một polyamit bán tinh thể bán thơm trên cơ sở các axit dicarboxylic và các diamin, hoặc hỗn hợp của chúng với lượng trong khoảng từ 20 đến 100% khối lượng; (A2) polyamit được chọn từ nhóm gồm ít nhất một polyamit bán thơm vô định hình, ít nhất một polyamit vòng béo, hoặc hỗn hợp của chúng với lượng trong khoảng từ 0 đến 80% khối lượng, trong đó tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của các thành phần (A1) và (A2) cùng nhau tạo ra 100% khối lượng của thành phần (A), trong đó tỷ lệ C:N của ít nhất một hoặc tất cả các polyamit của thành phần (A1) là 9.

12. Chế phẩm đúc theo điểm 1, trong đó thành phần (A) bao gồm: (A1) polyamit được chọn từ nhóm gồm ít nhất một polyamit bán tinh thể béo trên cơ sở các axit dicarboxylic không vòng và các diamin không vòng, ít nhất một polyamit bán tinh thể bán thơm trên cơ sở các axit dicarboxylic và các diamin, hoặc hỗn hợp của chúng với lượng trong khoảng từ 20 đến 100% khối lượng; (A2) polyamit được chọn từ nhóm gồm ít nhất một polyamit bán thơm vô định hình, ít nhất một polyamit vòng béo, hoặc hỗn hợp của chúng với lượng trong

khoảng từ 0 đến 80% khối lượng, trong đó tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của các thành phần (A1) và (A2) cùng nhau tạo ra 100% khối lượng của thành phần (A), trong đó các polyamit của thành phần (A1) được chọn dưới dạng các polyamit béo bán tinh thể từ nhóm gồm: PA 46, 66, 66/6, 69, 610, 612, 614, 616, 618, 810, 1010, 1012, 1212, 11, 12, 6/12, 66/6/610, hoặc được chọn dưới dạng các polyamit bán thom bán tinh thể từ nhóm gồm: PA 6T/6I, 6T/66, 6T/6I/66, 6T/610, 6T/612, 6T/614, 6T/616, 9T, 9MT, 10T, 12T, 10T/6T, 11/10T, 12/10T, 11/9T, 12/9T, 10T/1010, 10T/612, và/hoặc trong đó các polyamit của thành phần (A2) được chọn lần lượt từ nhóm gồm 6T:6I và 10T:10I có khoảng thành phần từ 25:75 đến 40:60; hoặc trong đó nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_g của các polyamit của thành phần (A2) là trên 110°C.

13. Chế phẩm đúc theo điểm 1, trong đó tỷ lệ của thành phần (B) có trong chế phẩm đúc nằm trong khoảng từ 0,8 đến 3,5% khối lượng.

14. Chế phẩm đúc theo điểm 8, trong đó polyetylenimin của thành phần (B) là polyetylenimin mạch nhánh có tỷ lệ giữa amin bậc nhất với amin bậc hai trong khoảng từ 1:2 đến 2:1, hoặc tỷ lệ giữa amin bậc nhất với amin bậc ba trong khoảng từ 3:1 đến 1:1, hoặc tỷ lệ giữa amin bậc hai với amin bậc ba trong khoảng từ 3:1 đến 1:1; hoặc trong đó polyetylenimin của thành phần (B) là polyetylenimin mạch nhánh có khối lượng mol trung bình số M_n trong khoảng từ 1000 đến 2500 g/mol, hoặc trong đó polyetylenimin của thành phần (B) là polyetylenimin mạch nhánh có lượng nhóm amino bậc nhất trong khoảng từ 7000 đến 12000 $\mu\text{eq/g}$; hoặc trong đó polyetylenimin là polyetylenimin mạch nhánh có lượng nước nhỏ hơn 2% khối lượng.

15. Chế phẩm đúc theo điểm 1, trong đó tỷ lệ của thành phần (C) nằm trong khoảng từ 30 đến 50% khối lượng, hoặc trong đó thành phần (C) bao gồm: (C1) chất độn dạng hạt với lượng trong khoảng từ 3 đến 25% khối lượng, (C2) vật liệu gia cường dạng sợi với lượng trong khoảng từ 75 đến 97% khối lượng,

trong đó tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của các thành phần (C1) và (C2) cùng nhau tạo ra 100% khối lượng của thành phần (C).

16. Chế phẩm đúc theo điểm 1, trong đó thành phần (C) bao gồm: (C1) chất độn dạng hạt được chọn từ nhóm gồm muội than, bột talc, mica, silicat, thạch anh, wolastonit, cao lanh, silic oxit, magie cacbonat, magie hydroxit, đá phấn, canxi cacbonat được nghiền hoặc kết tủa, đá vôi, đá feldpat, chất tạo màu vô cơ, bao gồm bari sulfat, kẽm oxit, kẽm sulfua, litopon, titan dioxit (rutil, anataza), sắt oxit, sắt mangan oxit, kim loại oxit, bao gồm đồng sắt spinel, đồng crom oxit, kẽm sắt oxit, coban crom oxit, coban nhôm oxit, magie nhôm oxit, đồng crom magie oxit hỗn hợp, đồng mangan sắt oxit hỗn hợp, chất tạo màu rutil bao gồm titan kẽm rutil, niken antimon titanat, crom antimon titanat, gốm và hợp kim và kim loại cứng từ và mềm từ, chất độn silicat hình cầu rỗng, nhôm oxit, bo nitrua, bo cacbua, nhôm nitrua, canxi florua và các hỗn hợp của chúng với lượng trong khoảng từ 0 đến 40% khối lượng; (C2) vật liệu gia cường dạng sợi được chọn từ nhóm gồm sợi thủy tinh, sợi cacbon, sợi graphit, sợi aramit, ống nano và các hỗn hợp của chúng, trong đó các sợi của thành phần (C2) có thể có mặt cắt ngang tròn hoặc không tròn, với lượng trong khoảng từ 60 đến 100% khối lượng, trong đó tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của các thành phần (C1) và (C2) cùng nhau tạo ra 100% khối lượng của thành phần (C).

17. Chế phẩm đúc theo điểm 1, trong đó tỷ lệ của thành phần (D) nằm trong khoảng từ 0,2 đến 2,0% khối lượng; hoặc trong đó các chất phụ gia của thành phần (D) được chọn từ nhóm gồm chất làm chậm già hóa, chất chống oxy hóa, chất chống ozon, chất làm ổn định ánh sáng, chất làm ổn định tia cực tím (UV), chất hấp thụ tia cực tím (UV), chất ngăn tia cực tím (UV), chất làm ổn định nhiệt vô cơ trên cơ sở đồng halogenua và kim loại kiềm halogenua, chất làm ổn định nhiệt hữu cơ, chất làm ổn định khác, chất phụ gia làm tăng độ dẫn, chất làm sáng quang, chất trợ giúp xử lý, chất tạo nhân, chất thúc đẩy kết tinh, chất làm chậm kết tinh, chất thúc đẩy chảy, chất bôi trơn, chất tháo khuôn, chất

đẻo hóa, thuốc nhuộm và chất tạo màu hữu cơ, chất đánh dấu và các hỗn hợp của chúng.

18. Vật liệu composit bao gồm ít nhất ba lớp liền kề trực tiếp với nhau (I)-(III) thuộc loại sau, được liên kết với nhau theo cách dính:

(I) lớp chế phẩm đúc polyamit bao gồm:

(A) ít nhất một polyamit với lượng trong khoảng từ 30 đến 99,9% khối lượng, được chọn từ nhóm gồm:

ít nhất một polyamit béo hoặc thơm một phần, mỗi chất có tỷ lệ C:N ít nhất là 8;

ít nhất một polyamit béo hoặc thơm một phần được tạo ra từ ít nhất một axit dicarboxylic và ít nhất một diamin, và tùy ý với tỷ lệ của các lactam và/hoặc các axit aminocarboxylic nhỏ hơn 50% mol trên cơ sở tổng của các axit dicarboxylic và diamin bằng 100% mol;

hoặc các hỗn hợp của chúng;

(B) polyetylenimin (PEI) hoặc các copolyme hoặc dẫn xuất của chúng với lượng trong khoảng từ 0,1 đến 5,0% khối lượng;

(C) các chất độn và/hoặc các vật liệu gia cường với lượng trong khoảng từ 0 đến 60% khối lượng;

(D) các chất phụ gia với lượng trong khoảng từ 0 đến 5,0% khối lượng;

trong đó tổng được tạo ra từ các thành phần (A)-(D) là 100% chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt;

(II) lớp polyuretan;

(III) lớp kính khoáng.

19. Vật liệu composit theo điểm 18, khác biệt ở chỗ, lớp (I) bao gồm chế phẩm đúc polyamit trong đó thành phần (A) có mặt với tỷ lệ trong khoảng từ 32 đến 94,4% khối lượng, tốt hơn nếu trong khoảng từ 44,5 đến 69,0% khối lượng; và/hoặc thành phần (A) của lớp (I) bao gồm:

(A1) ít nhất một polyamit bán tinh thể béo trên cơ sở các axit dicarboxylic không vòng và các diamin không vòng và/hoặc ít nhất một polyamit bán tinh thể thơm một phần trên cơ sở các axit dicarboxylic và các diamin với lượng trong khoảng từ 20 đến 100% khối lượng, tốt hơn nếu trong khoảng từ 40 đến 60% khối lượng;

(A2) ít nhất một polyamit thơm một phần vô định hình và/hoặc ít nhất một polyamit vòng béo với lượng trong khoảng từ 0 đến 80% khối lượng, tốt hơn nếu trong khoảng từ 40 đến 60% khối lượng,

trong đó tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của các thành phần (A1) và (A2) bổ sung cho đến 100% khối lượng của thành phần (A),

tốt hơn nếu ít nhất một hoặc tất cả các polyamit của thành phần (A1) có tỷ lệ C:N ít nhất là 8.

20. Vật liệu composit theo điểm 19, khác biệt ở chỗ, các polyamit của thành phần (A1) của lớp (I) được chọn dưới dạng các polyamit béo tinh thể một phần từ nhóm gồm: PA 46, 66, 66/6, 69, 610, 612, 614, 616, 618, 810, 1010, 1012, 1212, 11,12, 6/12, 66/6/610, trong đó 612, 614 và 616 là được ưu tiên, hoặc được chọn dưới dạng các polyamit bán thơm tinh thể một phần từ nhóm gồm: PA 6T/6I, 6T/66, 6T/6I/66, 6T/610, 6T/612, 6T/614, 6T/616, 9T, 9MT, 10T, 12T, 10T/6T, 11/10T, 12/10T, 11/9T, 12/9T, 10T/1010, 10T/612;

và/hoặc các polyamit của thành phần (A1) của lớp (I) có điểm nóng chảy ít nhất là 170°C, tốt hơn nếu trong khoảng từ 180 đến 340°C, hoặc nếu các polyamit là béo trong khoảng từ 180 đến 230°C;

và/hoặc các polyamit của thành phần (A2) của lớp (I) được chọn từ nhóm gồm các polyamit vòng béo MACM12/PACM12, MACM14/PACM14, MACM16/PACM16, MACM18/PACM18, 6I/6T/MACMI/MACMT/12, 6I/MACMI/MACMT, 6I/PACMI/PACMT, 6I/6T/MACMI, 6I/6T/612/MACMI/MACMT/MACM12, MACMI/MACMT/12, 6/IPDT, 6I/6T/614/MACMI/MACMT/MACM14,

6I/6T/6I6/MACMI/MACMT/MACM16, MACMI/MACM36, 12/PACMI, 12/MACMT, 6I/PACMT, MACM10, MACM12, MACM14, MACM16, MACM18, MACMI/12, PACM10, PACM12, MACM14, PACM16, PACM18, PACMI/12, TMDC10, TMDC12, TMDC16, TMDC18, MACMT/MACMI/12, PACMT/PACMI/12, và/hoặc từ các polyamit thơm một phần vô định hình 6I, 6/6I, MXDI, MXDI/6I, MXD6/MXDI, 6T/6I, 10T/10I, 3-6T (3-6 = 2,2,4- hoặc 2,4,4-trimethylhexandiamin) hoặc các hỗn hợp của chúng, trong đó các hệ 6T/6I hoặc 10T/10I lần lượt có tỷ lệ đơn vị 6T hoặc 10T nhỏ hơn 50% mol, và trong đó ưu tiên là khoảng thành phần 6T:6I và 10T/10I trong khoảng từ 20:80 đến 45:55, cụ thể là từ 25:75 đến 40:60;

và/hoặc các polyamit của thành phần (A2) có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_g trên 90°C , tốt hơn nếu trên 110°C , đặc biệt ưu tiên trên 120°C .

21. Vật liệu composit theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 20, khác biệt ở chỗ, tỷ lệ của thành phần (B) của lớp (I) có trong chế phẩm đúc trong khoảng từ 0,5 đến 4,0% khối lượng, tốt hơn nếu trong khoảng từ 0,8 đến 3,5% khối lượng.

22. Vật liệu composit theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 21, khác biệt ở chỗ, polyetylenimin của thành phần (B) của lớp (I) là polyetylenimin mạch nhánh mà tốt hơn nếu có tỷ lệ giữa amin bậc nhất với amin bậc hai trong khoảng từ 1:2 đến 2:1, tốt hơn nếu trong khoảng từ 1,2:1 đến 1:1,2 và/hoặc tỷ lệ giữa amin bậc nhất với amin bậc ba trong khoảng từ 3:1 đến 1:1, tốt hơn nếu trong khoảng từ 2:1 đến 1,4:1, và/hoặc tỷ lệ giữa amin bậc hai với amin bậc ba trong khoảng từ 3:1 đến 1:1, tốt hơn nếu trong khoảng từ 2:1 đến 1,2:1;

và/hoặc polyetylenimin của thành phần (B) của lớp (I) là polyetylenimin mạch nhánh có khối lượng mol trung bình số M_n trong khoảng từ 500 đến 50000 g/mol, tốt hơn nếu trong khoảng từ 1000 đến 2500 g/mol,

và/hoặc polyetylenimin của thành phần (B) của lớp (I) là polyetylenimin mạch nhánh chứa các nhóm amino bậc nhất trong khoảng từ 5000 đến

20000 $\mu\text{eq/g}$, tốt hơn nếu trong khoảng từ 7000 đến 12000 $\mu\text{eq/g}$;

và/hoặc polyetylenimin của thành phần (B) của lớp (I) là polyetylenimin mạch nhánh có lượng nước nhỏ hơn 4% khối lượng, tốt hơn nếu nhỏ hơn 3% khối lượng, đặc biệt ưu tiên là nhỏ hơn 2% khối lượng.

23. Vật liệu composit theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 22, khác biệt ở chỗ, tỷ lệ của thành phần (C) của lớp (I) nằm trong khoảng từ 5 đến 60% khối lượng, tốt hơn nếu trong khoảng từ 30 đến 50% khối lượng;

và/hoặc thành phần (C) của lớp (I) bao gồm:

(C1) chất độn dạng hạt, đặc biệt tốt hơn nếu được chọn từ nhóm gồm muối than, bột talc, mica, silicat, thạch anh, wolastonit, cao lanh, axit silixic, magie cacbonat, magie hydroxit, đá phấn, canxi cacbonat được nghiền hoặc kết tủa, đá vôi, đá feldpat, chất tạo màu vô cơ bao gồm bari sulfat, kẽm oxit, kẽm sulfua, litopon, titan dioxit (rutil, anataza), sắt oxit, sắt mangan oxit, kim loại oxit, cụ thể là spinel, bao gồm đồng sắt spinel, đồng crom oxit, kẽm sắt oxit, coban crom oxit, coban nhôm oxit, magie nhôm oxit, đồng crom magie oxit hỗn hợp, đồng mangan sắt oxit hỗn hợp, chất tạo màu rutil bao gồm titan kẽm rutil, niken antimon titanat, crom antimon titanat, hợp kim hoặc kim loại từ cứng hoặc mềm, hoặc gốm, chất độn silicat hình cầu rỗng, nhôm oxit, bo nitrua, bo cacbua, nhôm nitrua, canxi florua và các hỗn hợp của chúng với lượng trong khoảng từ 0 đến 40% khối lượng, tốt hơn nếu trong khoảng từ 3 đến 25% khối lượng, đặc biệt tốt hơn nếu trong khoảng từ 5 đến 15% khối lượng;

(C2) vật liệu gia cường dạng sợi, tốt hơn nếu được chọn từ nhóm gồm sợi thủy tinh, sợi cacbon, sợi graphit, sợi aramit, ống nano và các hỗn hợp của chúng, trong đó các sợi của thành phần (C2) có thể có mặt cắt ngang tròn hoặc không tròn, với lượng trong khoảng từ 60 đến 100% khối lượng, tốt hơn nếu trong khoảng từ 75 đến 97% khối lượng, đặc biệt ưu tiên là trong khoảng từ 85 đến 95% khối lượng,

trong đó tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của các thành phần (C1) và (C2)

bổ sung cho đến 100% khối lượng của thành phần (C).

24. Vật liệu composit theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 23, khác biệt ở chỗ, tỷ lệ của thành phần (D) của lớp (I) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 4,0% khối lượng, tốt hơn nếu trong khoảng từ 0,2 đến 2,0% khối lượng;

và/hoặc các chất phụ gia của thành phần (D) được chọn từ nhóm gồm chất làm ổn định, chất chống già hóa, chất chống oxy hóa, chất chống ozon, chất làm ổn định ánh sáng, chất làm ổn định tia cực tím (UV), chất hấp thụ tia cực tím (UV), chất ngăn tia cực tím (UV), chất làm ổn định nhiệt vô cơ, cụ thể là trên cơ sở đồng halogenua và kim loại kiềm halogenua, chất làm ổn định nhiệt hữu cơ, chất làm ổn định khác, chất phụ gia làm tăng độ dẫn, chất làm sáng quang, chất trợ giúp xử lý, chất tạo nhân, chất thúc đẩy kết tinh, chất làm chậm kết tinh, chất thúc đẩy chảy, chất bôi trơn, chất tháo khuôn, chất dẻo hóa, thuốc nhuộm và chất tạo màu hữu cơ, chất đánh dấu và các hỗn hợp của chúng.

25. Vật liệu composit theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 24, khác biệt ở chỗ, lớp polyuretan (II) được dựa trên cơ sở chất dính polyuretan (PU) phản ứng, tốt hơn nếu trên cơ sở chất dính polyuretan một thành phần hoặc chất dính polyuretan hai thành phần, đặc biệt tốt hơn nếu trên cơ sở chất dính nóng chảy nóng polyuretan phản ứng mà tốt hơn nếu liên kết ngang nhờ hơi ẩm,

và/hoặc lớp polyuretan (II) được dựa trên cơ sở hệ chất dính nóng chảy nóng polyuretan một thành phần,

và/hoặc lớp polyuretan (II) được dựa trên cơ sở hệ được liên kết ngang, tốt hơn là hệ được liên kết ngang theo cách hóa học và/hoặc vật lý, cụ thể là hệ được liên kết ngang nhờ hơi ẩm hoặc được liên kết ngang theo cách điện từ.

26. Quy trình sản xuất vật liệu composit theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 18 đến 25, khác biệt ở chỗ, polyamit được trộn với polyetylenimin (PEI) hoặc copolyme hoặc dẫn xuất của nó, và tùy ý vật liệu gia cường dạng sợi và vật liệu dạng hạt, tốt hơn nếu để tạo ra polyamit theo điểm bất kỳ trong số các điểm

từ 18 đến 24, vật liệu này được xử lý trong quy trình đúc phun hoặc quy trình ép đùn để tạo ra chi tiết đúc, và chi tiết đúc này được đưa dưới dạng lớp (I) qua lớp (II) bằng chất dính polyuretan vào tiếp xúc với lớp (III) bằng kính khoáng, và tiếp đó lớp (II) được hóa rắn, tốt hơn nếu bằng cách liên kết ngang lớp (II), tốt hơn nếu dưới tác động của hơi ẩm và/hoặc tác động của sóng điện từ.

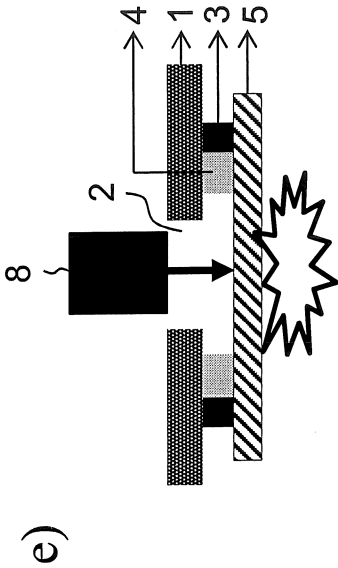
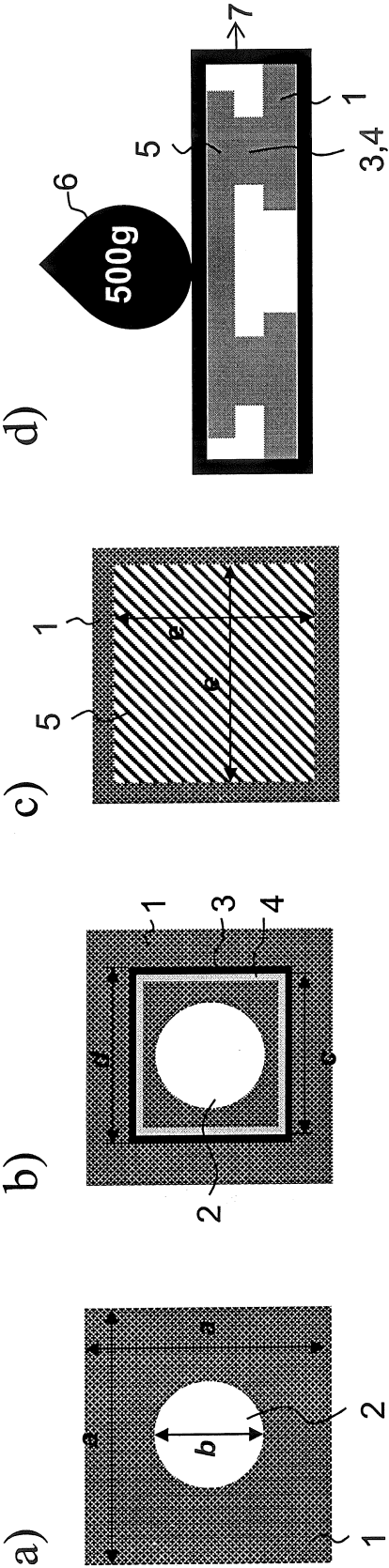


FIG. 1