



(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)



1-0031060

(51)^{2006.01} C08G 67/00; C08L 73/00; C08K 5/13; (13) B
C08G 67/02; C08K 3/00

(21) 1-2016-04345

(22) 11/11/2016

(30) EP 15 194 563.1 13/11/2015 EP

(45) 25/02/2022 407

(43) 25/01/2017 346A

(73) EMS-PATENT AG (CH)

Via Innovativa 1, CH-7013 Domat/Ems, Switzerland

(72) Dr. Georg Stoppelmann (CH).

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

(54) HỖN HỢP ĐÚC CHỨA POLYKETON CÓ ĐẶC TÍNH ĐƯỢC CẢI THIỆN, SẢN PHẨM ĐÚC ĐƯỢC TẠO RA TỪ HỖN HỢP NÀY VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT SẢN PHẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến hỗn hợp đúc chứa polyketon trên cơ sở polyketon béo kết tinh một phần. Cụ thể, sáng chế đề cập đến hỗn hợp đúc được gia cố bằng sợi trên cơ sở polyketon béo, tốt hơn nếu hỗn hợp này chứa một lượng nhỏ axit phosphinic hoặc muối của chúng. Hỗn hợp đúc này có đặc tính cơ học được cải thiện và khả năng gia công tốt khi đúc phun. Hỗn hợp đúc này là thích hợp để sản xuất sản phẩm đúc có thành mỏng dùng cho ngành công nghiệp điện và điện tử, như vỏ thiết bị, bộ phận vỏ hoặc đầu nối.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hỗn hợp đúc chứa polyketon trên cơ sở polyketon béo kết tinh một phần. Cụ thể, sáng chế đề cập đến hỗn hợp đúc được gia công bằng sợi trên cơ sở polyketon béo, tốt hơn nếu hỗn hợp này chứa một lượng nhỏ axit phosphinic hoặc muối của nó. Hỗn hợp đúc này có đặc tính cơ học được cải thiện và khả năng gia công tốt khi đúc phun. Hỗn hợp đúc này là thích hợp để sản xuất sản phẩm đúc có thành mỏng dùng cho ngành công nghiệp điện và điện tử, như vỏ thiết bị, bộ phận vỏ hoặc đầu nối.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Polyketon béo đã được biết đến trong nhiều năm và khác biệt bởi đặc tính cơ học gần như không thay đổi trong khoảng nhiệt độ từ 10 đến 100°C, độ bền thủy phân rất tốt, độ ổn định kích thước cao đối với nhiệt, độ bền chống mòn và rách cao và khả năng ngăn nhiên liệu tốt.

Mặt khác, mặc dù là vật liệu chất dẻo dẻo nhiệt có đặc tính rất tốt, polyketon béo có nhược điểm là chúng có điểm nóng chảy tương đối cao, gần bằng nhiệt độ phân huỷ hoá học của chúng, cụ thể là phản ứng ngưng tụ aldol trong phân tử và giữa các phân tử. Đây là vấn đề do một mặt hỗn hợp đúc chứa polyketon khó gia công nóng chảy khi sử dụng công nghệ gia công thông thường và mặt khác, đặc tính của hỗn hợp đúc này có thể bị ảnh hưởng có hại của phản ứng phân huỷ và liên kết ngang trong quá trình gia công.

Để khắc phục các vấn đề này, các giải pháp khác nhau đã được đề xuất trong các tài liệu chuyên ngành. Ví dụ EP213671 và EP257663 mô tả polyketon béo trên cơ sở cacbon monoxit, eten và ít nhất một monome có liên kết không no olefin khác có điểm nóng chảy thấp hơn copolyme polyketon tương ứng chỉ được tạo ra từ cacbon monoxit và eten. Các trime làm ví dụ này có thể được gia công ở nhiệt độ thấp hơn 20 – 30°C, ở nhiệt độ này phản ứng phân huỷ nhiệt và phản ứng liên kết ngang xảy ra chậm hơn. Do đó, các trime này có cửa sổ gia công lớn hơn. DE2626272 nhằm mục đích tương tự với việc chuyển hóa tương tự polyme polyketon bằng monoamin bậc nhất, mono- hoặc

dithiol, điểm nóng chảy của polyketon ban đầu có thể giảm tới đa 80°C.

Giải pháp này làm giảm vấn đề nêu trên ở mức nhất định nhưng không giải quyết được tất cả các vấn đề trong quá trình gia công polyketon trong hỗn hợp nóng chảy. Do đó, để cải tiến hơn nữa hỗn hợp đúc chứa polyketon, hỗn hợp được mô tả dựa trên việc bổ sung các polyme khác, như polyamit hoặc polyolefin, bổ sung chất dẻo hoá hoặc sử dụng chất phụ gia đặc biệt. Tuy nhiên, việc sử dụng polyme khác có nhược điểm là cần sử dụng lượng tương đối lớn của chúng và do đó đặc tính nhiệt và cơ học đều bị giảm. Do nhóm chức của polyme bổ sung, các phản ứng không mong muốn khác có thể xảy ra với polyketon, dẫn đến đặc tính của hỗn hợp đúc tạo ra rất kém. Mặt khác, chất dẻo hoá chỉ là giải pháp có thể áp dụng thực tế nếu cần hỗn hợp đúc mềm dẻo.

Việc bổ sung hợp chất nhôm-oxy được mô tả trong EP310166 và EP326224. Ví dụ, nhôm hydroxit được sử dụng để đảm bảo cải thiện đặc tính chảy của polyketon do phản ứng liên kết ngang ở nhiệt độ gia công xảy ra chậm nhờ chất phụ gia này và cũng xảy ra chậm hơn trong quá trình gia công.

Theo EP629663 hoặc EP896021, quá trình gia công nóng chảy polyketon có thể được cải thiện hơn nữa bằng cách bổ sung chất giả boehmit với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10%. Theo cách này, chất giả boehmit ngăn ngừa sự tăng quá nhanh độ nhớt của hỗn hợp nóng chảy ở nhiệt độ gia công cao hơn 20 K so với nhiệt độ nóng chảy của polyketon.

Theo JP11-181080, các chất phụ gia như nhôm hoặc magie oxit có thể thực sự cải thiện đặc tính chảy trong quá trình gia công nhưng không ngăn ngừa sự tạo ra các hợp chất dễ bay hơi do phân huỷ polyketon. Để làm giảm hoặc ngăn ngừa sự loại chất khí, việc xử lý polyketon bằng amoniac hoặc amin bậc nhất được đề xuất.

DE19808938 liên quan đến việc ổn định polycarbonat, polyeste và polyketon đối với sự phân huỷ do oxy hoá, do nhiệt và ánh sáng gây ra, các chất ổn định khác có thể được bổ sung vào polyme này, ngoài hợp chất benzofuran-2-on, hợp chất phosphit và phosphinat được sử dụng ngoài những chất khác.

Nếu ngoài khả năng chảy, màu sắc và mức độ kết tinh của hỗn hợp đúc chứa polyketon vẫn cần được duy trì sau khi gia công, EP896021 đề xuất việc sử dụng hỗn hợp của nhôm hydroxit và polyol.

EP322959 mô tả hỗn hợp đúc chứa polyketon được gia công bằng sợi, cụ thể là hỗn hợp đúc được gia công bằng sợi thủy tinh, và phương pháp điều chế hỗn hợp đúc này từ

dung dịch polyketon. Mục đích là tăng độ bền và môđun của hỗn hợp đúc này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất hỗn hợp đúc trên cơ sở polyketon béo kết tinh một phần có bổ sung sợi gia cố và cả axit phosphinic hoặc muối của chúng và có đặc tính cơ học được cải thiện và khả năng gia công tốt trong quá trình đúc phun. Cụ thể, độ bền đứt, độ giãn dài khi đứt và độ bền va đập cần được cải thiện so với giải pháp đã biết. Ngoài ra, hỗn hợp đúc này cần có khả năng chảy đủ cao để có thể tạo ra các sản phẩm đúc có thành mỏng phẳng có chất lượng tốt.

Mục đích này đã đạt được theo sáng chế bằng hỗn hợp đúc chứa polyketon theo điểm yêu cầu bảo hộ 1. Theo điểm yêu cầu bảo hộ 13, sản phẩm đúc có thể thu được từ hỗn hợp đúc chứa polyketon theo sáng chế được đề xuất. Điểm yêu cầu bảo hộ 14 đề cập tới phương pháp sản xuất sản phẩm đúc theo sáng chế. Các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc tương ứng liên quan đến các phương án có lợi.

Do đó, sáng chế đề cập đến hỗn hợp đúc chứa polyketon chứa hoặc bao gồm:

- (A) 25 – 99,9% trọng lượng ít nhất một polyketon béo;
- (B) 0 – 70% trọng lượng chất độn hoặc chất gia cố;
- (C) 0,1 – 6% trọng lượng ít nhất một hợp chất chứa phospho, được chọn từ

nhóm bao gồm:

(C1) 0 – 6% trọng lượng ít nhất một axit phosphinic hoặc ít nhất một axit diphosphinic, muối kim loại và/hoặc dẫn xuất hữu cơ của chúng;

(C2) 0 – 2% trọng lượng ít nhất một hợp chất phosphit hoặc phosphonit hữu cơ, ít nhất một trong số các hợp chất chứa phospho (C1) và (C2) này có mặt trong hỗn hợp đúc chứa polyketon để cho tổng lượng hợp chất chứa phospho (C1) và (C2) ít nhất là 0,1% trọng lượng,

- (D) 0 – 20% trọng lượng ít nhất một chất phụ gia,

tổng lượng các thành phần (A) đến (D) là 100% trọng lượng, dữ liệu về lượng của các thành phần (A) đến (D) kể cả thành phần (C1) và (C2) là so với hỗn hợp đúc hoặc tổng lượng các thành phần (A) đến (D) và tốt hơn nếu hỗn hợp đúc chỉ bao gồm các thành phần (A) đến (D).

Do đó, tổng tỷ lệ phần trăm của các thành phần A đến D là 100% và tốt hơn nếu

đây là tổng lượng hỗn hợp đúc chứa polyketon.

Nồng độ hoặc các khoảng nồng độ ở đây lần lượt để chỉ tổng lượng các thành phần A đến D trong trường hợp hỗn hợp đúc ở dạng hỗn hợp mở (“chứa”) hoặc tổng lượng hỗn hợp đúc trong trường hợp hỗn hợp đúc ở dạng hỗn hợp đóng (“bao gồm”). Trong trường hợp hỗn hợp đóng, hỗn hợp đúc chỉ bao gồm các thành phần A đến D.

Theo phương án được ưu tiên, theo cách độc lập với nhau hoặc kết hợp với nhau, trong trường hợp hỗn hợp đúc chứa polyketon theo sáng chế:

(A) lượng ít nhất một polyketon béo nằm trong khoảng từ 32 đến 89,7% trọng lượng, tốt hơn là 41 đến 84,5% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là 44 đến 79,5 hoặc 49 đến 69,5% trọng lượng,

(B) lượng chất độn hoặc gia cố nằm trong khoảng từ 10 đến 60% trọng lượng, tốt hơn là 15 đến 55% trọng lượng, tốt hơn nữa là 20 đến 50% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là 30 đến 45% trọng lượng,

(C) lượng của ít nhất một hợp chất chứa phospho nằm trong khoảng từ 0,2 đến 4% trọng lượng, tốt hơn là 0,3 đến 3% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là 0,8 đến 3% trọng lượng, và

(D) lượng của ít nhất một chất phụ gia nằm trong khoảng từ 0,1 đến 6% trọng lượng, tốt hơn là 0,2 đến 3% trọng lượng.

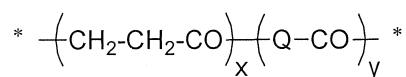
Mô tả chi tiết sáng chế

Thành phần (A) – polyketon béo

Polyketon béo sử dụng theo sáng chế để chỉ polyme dẻo nhiệt có cấu trúc xen kẽ mạch thẳng chủ yếu bao gồm một phân tử cacbon monoxit cho một phân tử hydrocacbon không no. Hydrocacbon không no thích hợp cụ thể là olefin có tối đa 20 nguyên tử cacbon, tốt hơn là tối đa 10 nguyên tử cacbon, như eten và các α -olefin khác bao gồm propen, 1-buten, isobuten, 1-hexen, 1-octen và 1-dodexen. Ngoài ra, hợp chất có liên kết không no olefin có nhóm thế aryl như styren, p-metylstyren, p-etylstyren và m-isopropylstyren cũng thích hợp để làm monome.

Polyketon béo được ưu tiên theo sáng chế là copolyme xen kẽ được tạo bởi cacbon monoxit và eten hoặc trime được tạo bởi cacbon monoxit, eten và hydrocacbon có liên kết không no etylen thứ hai có ít nhất 3 nguyên tử cacbon, cụ thể là α -olefin như propen hoặc 1-buten.

Cụ thể, polyketon sử dụng theo sáng chế là trime có công thức chung sau:



trong đó Q là nhóm hóa trị hai có nguồn gốc từ hợp chất có liên kết không no olefin có ít nhất 3 nguyên tử cacbon, và tỷ lệ mol y : x nhỏ hơn hoặc bằng 0,5, tốt hơn là nhỏ hơn 0,2, cụ thể là nhỏ hơn hoặc bằng 0,1, cụ thể là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,1. Q là nhóm hoá trị hai $\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-}$ có nguồn gốc từ propen.

Theo phương án được ưu tiên, ít nhất một polyketon béo là polyketon kết tinh một phần, tốt hơn là có nhiệt độ nóng chảy được xác định bằng phương pháp DSC theo ISO 11357-3 ở tốc độ gia nhiệt 20 K/phút nằm trong khoảng từ 180°C đến 280°C, cụ thể là 200 đến 240°C.

Có lợi hơn nếu polyketon béo có độ nhớt nóng chảy (tốc độ dòng thể tích nóng chảy (melt volume-flow rate (MVR)) được xác định theo ISO 1133 ở nhiệt độ 240°C và với tải trọng đặt lên bằng 2,16kg nằm trong khoảng từ 5 đến 200 cm³/10 phút, cụ thể là 10 đến 100 cm³/10 phút, đặc biệt tốt hơn là 20 đến 80 cm³/10 phút.

Tương tự, polyketon béo có thể có độ nhớt tương đối nằm trong khoảng từ 1,5 đến 2,5, tốt hơn là 1,6 đến 2,2 được xác định ở nồng độ polyme là 0,5g polyme hoà tan trong 100ml m-cresol ở 20°C bằng nhớt kế mao quản.

Các đặc tính nêu trên của polyketon béo có thể xuất hiện riêng lẻ hoặc kết hợp.

Polyketon béo còn đặc trưng bởi khối lượng mol trung bình theo số lượng được ưu tiên nằm trong khoảng từ 20000 đến 100000 g/mol, cụ thể là 30000 đến 60000 g/mol được xác định bằng phương pháp GPC trong hexaflorisopropanol so với chất chuẩn PMMA.

Polyme polyketon béo được ưu tiên sử dụng thực chất là đã biết. Ví dụ, US 4,880,903 mô tả polyketon xen kẽ mạch thẳng là trime tạo bởi cacbon monoxit, eten và hydrocacbon có liên kết không no olefin khác, cụ thể là propen. Trong các phương pháp điều chế polyketon béo, nói chung, hỗn hợp xúc tác được sử dụng tạo bởi hợp chất chứa kim loại thuộc nhóm VIII được chọn từ paladi, coban hoặc niken, anion của axit mạnh không thuộc axit chứa halogen, và phối tử phospho, arsen hoặc antimon hai cang. US 4,843,144 mô tả phương pháp sản xuất polyme polyketon xen kẽ mạch thẳng tạo bởi cacbon monoxit và ít nhất một hydrocacbon có liên kết không no olefin, trong đó chất xúc tác được sử dụng chứa hợp chất paladi, anion của axit không thuộc axit chứa halogen có chỉ số pKa nhỏ hơn 6 và phối tử phospho hai cang. Quá trình polyme hóa

được thực hiện trong metanol, chất này đồng thời được cho là chất khơi mào và chất chuyển mạch nên polyketon tạo ra theo cách này có nhóm cuối mạch thông thường là nhóm keto và este. Tất cả các polyketon bộc lộ trong các bản mô tả này cũng thích hợp cho mục đích của sáng chế. Do đó, nội dung bộc lộ về mặt này của các patent Mỹ nêu trên cũng được viện dẫn ở đây.

Thành phần (B) – chất độn và gia cố

Chất độn hoặc gia cố được ưu tiên thích hợp cho mục đích của sáng chế được chọn từ nhóm bao gồm chất độn dạng hạt hoặc dạng sợi hoặc hỗn hợp của chúng, tốt hơn là có chất hồ và/hoặc chất keo.

Theo phương án được ưu tiên, hỗn hợp đúc chứa polyketon theo sáng chế còn chứa chất độn và gia cố (thành phần B), cụ thể là chỉ chứa chất gia cố.

Để làm thành phần (B), hỗn hợp đúc theo sáng chế có thể chứa 10 – 60% trọng lượng, tốt hơn là 15 – 55% trọng lượng, tốt hơn nữa là 20 – 50% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là 30 đến 45% trọng lượng, chất độn hoặc chất gia cố hoặc hỗn hợp của chúng.

Chất gia cố, còn được gọi là sợi gia cố, thường được chọn từ nhóm bao gồm sợi thủy tinh, sợi cacbon (sợi cacbon, sợi graphit), sợi kim loại, sợi aramit, (sợi p- hoặc m-aramit (ví dụ, sợi Kevlar® hoặc Nomex®, DuPont)), sợi bazan và sợi tinh thể, ví dụ, sợi tinh thể kali titanat và hỗn hợp hoặc tổ hợp của chúng.

Tốt hơn nếu sợi thủy tinh sử dụng làm chất gia cố có mặt ở dạng sợi liên tục (sợi thô) hoặc ở dạng cắt ngắn, cụ thể là ở dạng sợi thủy tinh ngắn (sợi thủy tinh cắt ngắn).

Để cải thiện khả năng tương hợp với polyketon béo, chất độn, cụ thể là sợi như sợi thủy tinh có thể có chất hồ và chất keo.

Tốt hơn nếu sợi thủy tinh làm bằng thủy tinh loại E được sử dụng làm chất độn của thành phần (B).

Nói chung, sợi của thành phần (B) có thể có mặt cắt ngang hình tròn hoặc mặt cắt ngang không là hình tròn, hỗn hợp của các hệ sợi này có thể được sử dụng.

Tốt hơn nếu trong trường hợp sợi tròn, các sợi có đường kính nằm trong khoảng từ 5 đến 20 μ m, tốt hơn là 6 đến 15 μ m và đặc biệt tốt hơn là 7 đến 12 μ m được sử dụng.

Trong trường hợp sợi dẹt, sợi có tỷ lệ các trục vuông góc với nhau của mặt cắt ngang là lớn hơn hoặc bằng 2, cụ thể là nằm trong khoảng từ 2,8 đến 4,5 là được ưu tiên, và trục nhỏ hơn của mặt cắt ngang này có độ dài $\geq 4\mu$ m.

Do đó, tốt hơn nếu sợi thủy tinh bao gồm thủy tinh loại E. Tuy nhiên, tất cả các

loại sợi thủy tinh khác, như sợi thủy tinh loại A, C, D, M, S, R, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng hoặc hỗn hợp với sợi thủy tinh loại E có thể được sử dụng. Sợi thủy tinh có thể được bổ sung ở dạng sợi liên tục hoặc sợi thủy tinh cắt ngắn, các sợi này có thể có các hệ hồ thích hợp và chất keo hoặc hệ keo, ví dụ, trên cơ sở silan, aminosilan hoặc epoxysilan. Tốt hơn nếu thủy tinh cắt ngắn được gọi là sợi thủy tinh ngắn làm bằng thủy tinh loại E hoặc S được sử dụng. Chất hồ phân cực là được ưu tiên do chúng cũng được sử dụng đối với polyeste hoặc polyamit.

Tốt hơn nếu sợi thủy tinh (B) được chọn từ nhóm bao gồm:

- Sợi thủy tinh loại E (theo ASTM D578-00, các sợi này bao gồm 52 – 62% silic dioxit, 12 – 16% nhôm oxit, 16 – 25% canxi oxit, 0 – 10% borac, 0 – 5% magie oxit, 0 – 2% oxit kiềm, 0 – 1,5% titan dioxit và 0 – 0,3% sắt oxit; tốt hơn nếu chúng có tỷ trọng bằng $2,58 \pm 0,04 \text{ g/cm}^3$, môđun đàn hồi khi kéo bằng 70 – 75 GPa, độ bền kéo bằng 3000 – 3500 MPa và độ giãn dài khi đứt bằng 4,5 – 4,8%),
- Sợi thủy tinh loại A (63 – 72% silic dioxit, 6 – 10% canxi oxit, 14 – 16% natri- và kali oxit, 0 – 6% nhôm oxit, 0 – 6% bo oxit, 0 – 4% magie oxit),
- Sợi thủy tinh loại C (64 – 68% silic dioxit, 11 – 15% canxi oxit, 7 – 10% natri- và kali oxit, 3 – 5% nhôm oxit, 4 – 6% bo oxit, 2 – 4% magie oxit),
- Sợi thủy tinh loại D (72 – 75% silic dioxit, 0 – 1% canxi oxit, 0 – 4% natri- và kali oxit, 0 – 1% nhôm oxit, 21 – 24% bo oxit), sợi bazan (sợi khoáng có thành phần gần đúng như sau: 52% SiO_2 , 17% Al_2O_3 , 9% CaO , 5% MgO , 5% Na_2O , 5% sắt oxit và các oxit kim loại khác),
- Sợi thủy tinh loại AR (55 – 75% silic dioxit, 1 – 10% canxi oxit, 11 – 21% natri- và kali oxit, 0 – 5% nhôm oxit, 0 – 8% bo oxit, 0 – 12% titan dioxit, 1 – 18% ziriconi oxit, 0 – 50% sắt oxit),
- Sợi thủy tinh loại S, HS hoặc T (58 – 70% trọng lượng silic dioxit (SiO_2), 15 – 30% trọng lượng nhôm oxit (Al_2O_3), 5 – 15% trọng lượng magie oxit (MgO), 0 – 10% trọng lượng canxi oxit (CaO) và 0 – 2% trọng lượng các oxit khác, như ziriconi dioxit (ZrO_2), bo oxit (B_2O_3), titan dioxit (TiO_2) hoặc lithi oxit (Li_2O)) và hỗn hợp của chúng.

Theo cách khác và tương tự tốt hơn nếu sợi thủy tinh cũng có thể có mặt ở dạng sợi liên tục, sợi liên tục này cũng được gọi là sợi dệt thô. Tốt hơn nếu sợi liên tục có mặt cắt ngang tròn và đường kính nằm trong khoảng từ 10 đến $20\mu\text{m}$, cụ thể là 12 đến $17\mu\text{m}$.

Tương tự, có thể có các phương án trong đó cả sợi liên tục và sợi ngắn có mặt.

Tốt hơn nếu sợi, tốt hơn là sợi thủy tinh, có mặt cắt ngang không là hình tròn (sợi thủy tinh dẹt), cụ thể là sợi thủy tinh hình ovan, hình elip, hình giống cái kén (hai hoặc nhiều sợi thủy tinh tròn được kết hợp với nhau theo chiều dọc) hoặc sợi thủy tinh hình chữ nhật hoặc gần như hình chữ nhật cũng có thể được sử dụng trong hỗn hợp đúc theo sáng chế.

Tốt hơn nếu sợi thủy tinh có mặt cắt ngang không là hình tròn (sợi thủy tinh dẹt) có kích thước của các trục chính của mặt cắt ngang nằm trong khoảng từ 10 đến 35 μm , cụ thể là từ 18 đến 32 μm và độ dài của trục phụ của mặt cắt ngang này nằm trong khoảng từ 3 đến 15 μm , cụ thể là nằm trong khoảng từ 4 đến 10 μm .

Hỗn hợp đúc này có các ưu điểm về độ cứng và độ bền, cụ thể là theo chiều ngang trong trường hợp sản phẩm đúc được tạo ra từ hỗn hợp đúc này. Sợi thủy tinh dẹt (thành phần (B)) được ưu tiên là sợi thủy tinh ngắn (thủy tinh cắt ngắn) có hình dạng dẹt và mặt cắt ngang không là hình tròn, tỷ lệ các trục vuông góc với nhau của mặt cắt ngang là lớn hơn hoặc bằng 2, và trục nhỏ hơn của mặt cắt ngang này có độ dài $\geq 4\mu\text{m}$. Cụ thể, sợi thủy tinh có mặt cắt ngang giống hình chữ nhật là được ưu tiên. Sợi thủy tinh này ở dạng thủy tinh cắt ngắn có độ dài nằm trong khoảng từ 2 đến 50mm. Các sợi thủy tinh này có độ dài trục nhỏ của mặt cắt ngang nằm trong khoảng từ 4 đến 10 μm và độ dài trục lớn của mặt cắt ngang nằm trong khoảng từ 8 đến 30 μm , tỷ lệ các trục vuông góc với nhau của mặt cắt ngang (tỷ lệ trục chính với trục phụ của mặt cắt ngang) nằm trong khoảng từ 2 đến 6, tốt hơn là từ 2,5 đến 5 và đặc biệt tốt hơn là 2,8 đến 4,5.

Sợi thủy tinh có thể được thay thế một phần hoặc hoàn toàn bằng sợi tinh thể. Sợi tinh thể cần được hiểu là tinh thể hình kim, cụ thể là đơn tinh thể tạo bởi kim loại, oxit, borua, carbua, nitrua, polytitanat, cacbon v.v.. thường là có mặt cắt ngang hình đa giác, ví dụ, sợi tinh thể kali titanat, nhôm oxit, carbua silic. Nói chung, sợi tinh thể có đường kính nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 μm và độ dài trong khoảng cỡ mm đến cm. Đồng thời, chúng có độ bền kéo cao. Sợi tinh thể có thể được tạo ra bằng cách kết tủa từ pha hơi trên thể rắn (cơ chế VS) hoặc từ hệ ba pha (cơ chế VLS).

Hỗn hợp đúc theo sáng chế cũng có thể chứa sợi cacbon, một mình hoặc cùng với sợi gia cố khác. Sợi cacbon là sợi gia cố được sản xuất công nghiệp từ nguyên liệu đầu chứa cacbon, nguyên liệu này được chuyển hoá bằng cách nhiệt phân (oxy hoá và cacbon hóa) thành cacbon có kiểu sắp xếp giống graphit. Sợi cacbon không đẳng hướng

có độ bền và độ cứng cao đồng thời có độ giãn dài khi đứt cao theo hướng trục.

Thông thường, sợi cacbon được tạo ra từ sợi polyme thích hợp làm bằng polyacrylonitril, sợi quần lược hoặc tơ nhân tạo được xử lý luân phiên trong điều kiện kiểm soát nhiệt độ và môi trường. Ví dụ, sợi cacbon có thể được tạo ra bằng cách làm ổn định chỉ PAN hoặc vải dệt PAN trong môi trường oxy hoá ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200 đến 300°C và sau đó cacbon hóa trong môi trường trơ ở nhiệt độ trên 600°C. Các phương pháp này là đã biết và được mô tả trong tài liệu: H. Heißler, "Verstärkte Kunststoffe in der Luft- und Raumfahrt" ("Reinforced Plastic Materials in Aviation and Space Travel"), W. Kohlhammer Press, Stuttgart. 1986.

Bó sợi cacbon bao gồm vài trăm đến một trăm ngàn sợi cacbon, còn được gọi là các sợi tơ riêng rẽ, có đường kính nằm trong khoảng từ 5 đến 9µm, độ bền kéo 1000 đến 7000 MPa và môđun đàn hồi nằm trong khoảng từ 200 đến 700 GPa. Thông thường, 1000 đến 24000 sợi tơ riêng rẽ được kết hợp để tạo thành sợi chỉ (bó sợi cacbon liên tục, sợi thô), sợi này được quấn thành cuộn. Quá trình xử lý tiếp để tạo thành bán thành phẩm dệt như vải dệt, vải bện hoặc vải phẳng đa trục được thực hiện trên máy dệt, máy bện hoặc máy dệt kim đa trục hoặc trong lĩnh vực sản xuất vật liệu chất dẻo được gia cố bằng sợi, trực tiếp trên bộ phận tấm sẵn nhựa trên vải, bộ phận kéo sợi (bộ phận kéo) hoặc máy cuộn. Ở dạng sợi cắt ngắn, polyketon có thể được trộn vào sợi này và được gia công bằng máy ép đùn hoặc đúc phun để tạo thành các bộ phận làm bằng vật liệu chất dẻo.

Tốt hơn nếu chất độn dạng hạt của thành phần (B) là chất vô cơ, đặc biệt tốt hơn là được chọn trên cơ sở bột talc, mica, silicat, thạch anh, titan dioxit, volastonit, cao lanh, axit silixic vô định hình, magie carbonat, magie hydroxit, đá phấn, vôi, đá trường thạch, bi thủy tinh đặc hoặc rỗng hoặc thủy tinh nghiền, vảy thủy tinh, hợp chất kim loại và/hoặc hợp kim có thể từ hóa hoặc làm nam châm vĩnh cửu, chất tạo màu, cụ thể là bari sulphat, titan dioxit, kẽm oxit, kẽm sulphit, sắt oxit, đồng cromit, hoặc hỗn hợp của chúng. Chất độn này cũng có thể được xử lý bề mặt.

Thành phần (C):

Ngoài ra, hỗn hợp đúc theo sáng chế chứa hợp chất chứa phospho để làm thành phần (C) với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 6% trọng lượng, tốt hơn là 0,2 đến 4% trọng lượng, tốt hơn nữa là 0,3 đến 3% trọng lượng và cụ thể là 0,8 đến 3% trọng lượng.

Tốt hơn nếu thành phần (C) có mặt trong hỗn hợp đúc với lượng lên tới 0,10 đến

6,00% trọng lượng và tốt hơn là bao gồm:

0,10 – 6,00% trọng lượng axit phosphinic hoặc axit diphosphinic hoặc muối kim loại của các axit phosphinic này (thành phần C1), hoặc

0,10 – 2,00% trọng lượng phosphit hoặc phosphonit hữu cơ (thành phần C2), hoặc

0,10 – 6,00% trọng lượng hỗn hợp của axit phosphinic hoặc axit diphosphinic hoặc muối kim loại của các axit phosphinic này (thành phần C1) và phosphit hoặc phosphonit hữu cơ (thành phần C2), hỗn hợp này bao gồm thành phần C2 với lượng lên tới 0,05 – 2,00% trọng lượng và thành phần C1 với lượng lên tới 0,05 – 5,95% trọng lượng.

Trong trường hợp thành phần (C) chỉ bao gồm các hợp chất phosphit hoặc phosphonit hữu cơ (thành phần (C2)), giới hạn trên của tổng lượng thành phần (C) là 2% trọng lượng.

Theo phương án được ưu tiên, thành phần (C) có mặt trong hỗn hợp đúc với lượng lên tới 0,20 đến 4,00% trọng lượng và tốt hơn là bao gồm:

0,20 – 4,00% trọng lượng axit phosphinic hoặc axit diphosphinic hoặc muối kim loại của các axit phosphinic này (thành phần C1), hoặc

0,20 – 2,00% trọng lượng phosphit hoặc phosphonit hữu cơ (thành phần C2), hoặc

0,20 – 4,00% trọng lượng hỗn hợp của axit phosphinic hoặc axit diphosphinic hoặc muối kim loại của các axit phosphinic này (thành phần C1) và phosphit hoặc phosphonit hữu cơ (thành phần C2),

hỗn hợp này bao gồm thành phần C2 với lượng lên tới 0,10 – 2,00% trọng lượng và thành phần C1 với lượng lên tới 0,10 – 5,90% trọng lượng.

Theo một phương án được ưu tiên khác, thành phần (C) có mặt trong hỗn hợp đúc với lượng lên tới 0,30 đến 3,00% trọng lượng và tốt hơn là bao gồm:

0,30 – 3,00 % trọng lượng axit phosphinic hoặc axit diphosphinic hoặc muối kim loại của các axit phosphinic này (thành phần C1), hoặc

0,30 – 1,00% trọng lượng phosphit hoặc phosphonit hữu cơ (thành phần C2), hoặc

0,30 – 3,00% trọng lượng hỗn hợp của axit phosphinic hoặc axit diphosphinic hoặc muối kim loại của các axit phosphinic này (thành phần C1) và phosphit hoặc

phosphonit hữu cơ (thành phần C2),

hỗn hợp này bao gồm thành phần C2 với lượng lên tới 0,10 – 1,00% trọng lượng và thành phần C1 với lượng lên tới 0,20 – 2,90% trọng lượng.

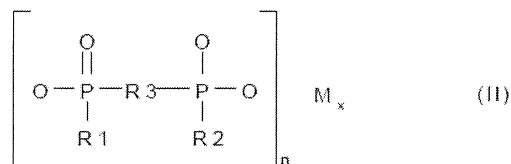
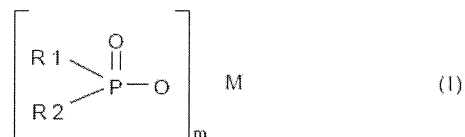
Theo phương án được đặc biệt ưu tiên, nếu thành phần (C) có mặt trong hỗn hợp đúc với lượng lên tới 0,80 đến 3,00% trọng lượng và tốt hơn là bao gồm:

0,80 – 3,00% trọng lượng axit phosphinic hoặc axit diphosphinic hoặc muối kim loại của các axit phosphinic này (thành phần C1), hoặc

0,80 – 3,00% trọng lượng hỗn hợp của axit phosphinic hoặc axit diphosphinic hoặc muối kim loại của các axit phosphinic này (thành phần C1) và phosphat hoặc phosphonit hữu cơ (thành phần C2), hỗn hợp này bao gồm thành phần C2 với lượng lên tới 0,10 – 1,00% trọng lượng và thành phần C1 với lượng lên tới 0,70 – 2,90% trọng lượng.

Tất cả các dữ liệu về lượng của thành phần C, C1 và C2 liên quan tương ứng đến hỗn hợp đúc chứa polyketon hoặc tổng lượng các thành phần A đến D. Theo phương án được ưu tiên, thành phần (C1) là axit phosphinic ($M =$

H^+) hoặc muối của axit phosphinic ($M =$ cation kim loại) có công thức chung (I) và/hoặc công thức (II) và/hoặc polyme của chúng:



trong đó

R1, R2 là giống nhau hoặc khác nhau và tốt hơn là nhóm C1-C8 alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh, no, không no hoặc không no một phần và/hoặc aryl;

R3 là nhóm C1-C10 alkylen mạch thẳng hoặc mạch nhánh, no, không no hoặc không no một phần, C6-C10 arylen, alkylarylen hoặc arylalkylen;

M là ion hydro (proton) hoặc ion kim loại thuộc nhóm chính thứ 2 hoặc thứ 3 hoặc nhóm phụ của bảng tuần hoàn, tốt hơn là nhôm, bari, canxi, và/hoặc kẽm; và $m = 2$ hoặc 3; $n = 1$ hoặc 3; $x = 1$ hoặc 2.

Tốt hơn nếu nhôm, bari, canxi, magie và kẽm được sử dụng làm ion kim loại M.

Ví dụ về axit phosphinic thích hợp để làm thành phần (C1) và để điều chế muối của axit phosphinic (thành phần C1) theo sáng chế là axit dimetylphosphinic, axit etylmetylphosphinic, axit dietylphosphinic, axit metyl-n-propylphosphinic, metandi(axit metylphosphinic), etan-1,2-di(axit metylphosphinic), hexan-1,6-di(axit metylphosphinic), benzen-1,4-di(axit metylphosphinic), axit metylphenylphosphinic, axit diphenylphosphinic. Muối của axit phosphinic có thể được tạo ra bằng cách chuyển hoá axit phosphinic trong dung dịch nước bằng carbonat kim loại, hydroxit kim loại hoặc oxit kim loại, về cơ bản là ở dạng monome, theo điều kiện phản ứng, muối của axit phosphinic dạng polyme cũng có thể được tạo ra.

Muối nhôm, canxi và kẽm của các axit phosphinic nêu trên là đặc biệt được ưu tiên để làm thành phần C1. Nhôm-tris-dietylphosphinat là được đặc biệt ưu tiên.

Hợp chất phosphit và phosphonit hữu cơ được ưu tiên là triphenylphosphit, diphenylalkylphosphit, phenyldialkylphosphit, tris(nonyl-phenyl)phosphit, trilaurylphosphit, trioctadexylphosphit, distearyl-pentaerythritol diphosphit, tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit, diisodexyl-pentaerythritol diphosphit, bis(2,4-di-tert-butylphenyl)pentaerythritol diphosphit, bis(2,6-di-tert-butyl-4-methylphenyl)pentaerythritol diphosphit, diisodexyloxypentaerythritol diphosphit, bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)pentaerythritol diphosphit, bis(2,4,6-tris-(tert-butylphenyl))pentaerythritol diphosphit, tristearylsorbitol triphosphit, tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)-4,4'-biphenylen diphosphonit, 6-isooctyloxy-2,4,8,10-tetra-tert-butyl-12H-dibenzo[d,g]-1,3,2-dioxaphosphoxin, 6-flo-2,4,8,10-tetra-tert-butyl-12-metyldibenzo[d,g]-1,3,2-dioxaphosphoxin, bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)metylphosphit và bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)etylphosphit. Cụ thể, tris[2-tert-butyl-4-thio(2'-metyl-4'-hydroxy-5'-tert-butyl)phenyl-5-metyl]phenylphosphit và tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit là được ưu tiên.

Cụ thể, bis(2,6-di-tert-butyl-4-methylphenyl)pentaerythritol diphosphit, tris[2-tert-butyl-4-thio(2'-metyl-4'-hydroxy-5'-tert-butyl)phenyl-5-metyl]phenylphosphit, tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit và tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)-4,4'-biphenylen diphosphonit (Sandostab P-EPQ", sản phẩm của Clariant) là được ưu tiên.

Thành phần (D)

Hỗn hợp đúc theo sáng chế chứa ít nhất một chất phụ gia hoặc chất trợ gia công để làm thành phần (D) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 20% trọng lượng, tốt hơn là 0 đến 10% trọng lượng, tốt hơn nữa là 0,1 đến 6% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là 0,2 đến 3% trọng lượng.

Ở đây cần nhấn mạnh rằng chất phụ gia của thành phần (D) là khác với các thành phần (A) đến (C) còn lại.

Hỗn hợp đúc có thể chứa chất ổn định (chất ổn định nhiệt và ánh sáng, chất chống oxy hoá), chất trợ gia công và polyme khác, cụ thể là polyolefin, polyolefin được cải biến bằng axit hoặc anhydrit, polyeste, polyamit, cụ thể là polyamit béo, chất làm thay đổi độ bền va đập và các chất phụ gia khác.

Thành phần (E) thường liên quan đến chất phụ gia và/hoặc polyme khác, ví dụ được chọn từ nhóm sau: chất làm thay đổi độ bền va đập, chất keo, chất thúc đẩy hoặc chất làm chậm quá trình kết tinh, chất trợ chảy, chất làm trơn, chất trợ tháo khuôn, chất dẻo hoá, chất ổn định, cụ thể là chất ổn định nhiệt và tử ngoại, chất chống oxy hoá, chất khử gốc tự do, chất trợ gia công, chất chống nhiễm tĩnh điện, chất màu và che phủ, hạt nano dạng lớp, phyllosilicat, chất phụ gia dẫn điện, như muối than, bột graphit hoặc sợi nano cacbon, chất còn lại của quá trình polyme hóa, như chất xúc tác, muối và dẫn xuất của chúng, hợp chất kim loại chứa oxy, nitơ hoặc lưu huỳnh và chất điều chỉnh, như monoaxit hoặc monoamin.

Hợp chất kim loại chứa oxy, nitơ hoặc lưu huỳnh được ưu tiên trong thành phần (D) chủ yếu dựa trên các kim loại nhôm, canxi, magie và kẽm. Hợp chất thích hợp được chọn từ nhóm bao gồm oxit, hydroxit, carbonat, silicat, borat, phosphat, stanat và hỗn hợp hoặc tổ hợp của các hợp chất này, như oxit-hydroxit hoặc oxit-hydroxit-carbonat. Ví dụ về chúng là magie oxit, canxi oxit, nhôm oxit, kẽm oxit, nhôm hydroxit, boehmit, chất giả boehmit, bayerit, dihydrotalxit, hydrocalumit, canxi hydroxit, canxi hydroxylapatit, thiếc oxit hydrat, kẽm hydroxit, kẽm borat, kẽm sulphua, kẽm phosphat, canxi carbonat, canxi phosphat, magie carbonat, kẽm silicat bazơ, kẽm stanat, bari stearat, canxi stearat, kẽm stearat, magie stearat, kali palmitat, magie behenat.

Tốt hơn nếu hỗn hợp đúc theo sáng chế không chứa chất keo PE và/hoặc PP được ghép anhydrit maleic.

Hỗn hợp đúc chứa polyketon được ưu tiên bao gồm:

(A) 38 – 89,2% trọng lượng ít nhất một polyketon béo;

(B) 10 – 60% trọng lượng sợi thủy tinh, sợi cacbon hoặc hỗn hợp của chúng;

(C) 0,8 – 6% trọng lượng ít nhất một hợp chất chứa phospho, được chọn từ nhóm bao gồm:

(C1) 0 – 6% trọng lượng ít nhất một axit phosphinic hoặc ít nhất một axit diphosphinic, muối kim loại và/hoặc dẫn xuất hữu cơ của chúng;

(C2) 0 – 2% trọng lượng ít nhất một hợp chất phosphit hoặc phosphonit hữu cơ ít nhất một trong số các hợp chất chứa phospho (C1) và (C2) có mặt trong hỗn hợp đúc chứa polyketon này để tổng lượng các hợp chất chứa phospho (C1) và (C2) ít nhất là 0,8% trọng lượng,

(D) 0,1 – 6% trọng lượng ít nhất một chất phụ gia,

tổng lượng các thành phần (A) đến (D) là 100% trọng lượng, dữ liệu về lượng của thành phần (A) đến (D) kể cả thành phần (C1) và (C2) tương ứng là so với hỗn hợp đúc hoặc tổng lượng các thành phần (A) đến (D).

Do đó, tốt hơn nếu thành phần (C) bao gồm hoặc 0,80 – 6,00% trọng lượng axit phosphinic hoặc axit diphosphinic hoặc muối kim loại của các axit phosphinic này (thành phần C1), hoặc 0,80 – 6,00% trọng lượng hỗn hợp của axit phosphinic hoặc axit diphosphinic hoặc muối kim loại của các axit phosphinic này (thành phần C1) và phosphit hoặc phosphonit hữu cơ (thành phần C2), hỗn hợp này bao gồm thành phần C2 với lượng lên tới 0,10 – 2,00% trọng lượng, cụ thể là lên tới 0,10 – 1,00% trọng lượng, và thành phần C1 với lượng lên tới 0,70 – 5,90% trọng lượng.

Ngoài ra, sáng chế còn đề cập tới sản phẩm đúc, sử dụng hỗn hợp đúc nêu trên để sản xuất sản phẩm đúc có thể gia công dẻo nhiệt và sản phẩm đúc thu được từ hỗn hợp theo sáng chế.

Ví dụ về các sản phẩm đúc này bao gồm: vỏ bơm và các bộ phận chức năng của bơm, bộ truyền động, van và đồng hồ đo nước, van tiết lưu, xylanh, pit tông, hộp đèn pha, gương phản xạ, bộ điều chỉnh ánh sáng cong, bánh răng, ổ trục động cơ và truyền động, ổ cắm nối, đầu nối, sản phẩm định hình, lá kim loại hoặc các lớp của lá kim loại nhiều lớp, sợi, linh kiện điện tử, cụ thể là linh kiện của thiết bị điện tử xách tay, vỏ linh kiện điện tử, đầu nối, vỏ điện thoại di động, bộ phận của vỏ đèn LED, vỏ hoặc bộ phận vỏ của máy tính cá nhân, cụ thể là vỏ máy tính sở tay, dụng cụ, vật liệu composit, ống dẫn chất lưu và đồ chứa chất lưu, cụ thể là trong xe ô tô, ống trơn và lượn sóng một lớp hoặc nhiều lớp, đoạn ống, chi tiết nối, đoạn ống nối các ống mềm, ống lượn sóng và ống

dẫn môi trường, bộ phận của ống nhiều lớp (lớp trong, lớp ngoài hoặc lớp giữa), các lớp riêng biệt của đồ chứa nhiều lớp, ống dẫn chất lỏng cao áp, ống dẫn dầu phanh, ống nối khớp ly hợp, ống dẫn chất làm mát, đồ chứa dầu phanh v.v..

Sản phẩm đúc này được tạo ra bằng phương pháp đúc phun, ép đùn hoặc đúc thổi.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các phương án được ưu tiên của sáng chế được mô tả dưới đây bằng cách ví dụ, các ví dụ này chỉ nhằm mục đích giải thích cho sáng chế và không được hiểu là làm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Sản xuất hỗn hợp đúc chứa polyketon

Nguyên liệu gồm thành phần (A), (C) và (D) được trộn trước và định lượng vào bộ phận cấp liệu của thiết bị ép đùn hai trục loại ZSK25 (Werner and Pfleiderer). Thành phần (B) được định lượng vào hỗn hợp nóng chảy qua bộ phận cấp liệu phụ được bố trí trước bộ phận tháo liệu. Quá trình gia công xảy ra ở nhiệt độ của xylanh nằm trong khoảng từ 200 đến 270°C ở tốc độ quay của trục vít là 200 vòng/phút và năng suất 10 kg/giờ. Hỗn hợp này được tháo qua đầu phun và tạo hạt sau khi làm lạnh sợi. Sau đó, sấy ở nhiệt độ 100°C trong 24 giờ trong chân không.

Sản xuất sản phẩm đúc

Quá trình sản xuất sản phẩm đúc được thực hiện trên máy đúc phun Arburg Allrounder 420C-1000-250, với profin tăng nhiệt độ của xylanh nằm trong khoảng từ 200 đến 270°C và áp suất phun 1000 – 1800 ba ($1000-1800 \times 10^5 \text{Pa}$). Nhiệt độ khuôn là 80°C. Hình dạng của sản phẩm đúc tương ứng với yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn thử nghiệm tương ứng.

Các chất sau được sử dụng:

PK-EP (LV) : polyketon béo có độ nhớt thấp tạo bởi cacbon monoxit, etylen và propylen có điểm nóng chảy bằng 220°C, MFR (240°C, 2,16 kg) là 60 g/10 phút, Hyosung Co. Ltd.

PK-EP (HV) : polyketon béo có độ nhớt cao tạo bởi cacbon monoxit, etylen và propylen có điểm nóng chảy 220°C, MFR (240°C, 2,16 kg) là 6 g/10 phút, Hyosung Co. Ltd.

PA12 : Polyamit PA12, độ nhớt của dung dịch $\eta_{rel} = 1,95$ (dung dịch chứa 0,5g polyme hoà tan trong 100ml m-cresol, 20°C), điểm nóng chảy 178°C,

EMS-CHEMIE AG.

Polybond 3002 : polypropylen được cải biến bằng anhydrit, maleic, BP Performance Polymers Inc

Exolit OP1230 : Nhôm-tris-diethylphosphinat, Clariant, CH Magnefin H10 IV:magie hydroxit có độ tinh khiết cao, Albemarle

Sợi thủy tinh : sợi thủy tinh có mặt cắt ngang tròn dùng cho polyamit, độ dài sợi 4,5mm, đường kính 10 μ m, Vetrotex

Sandostab P-EPQ : Tetrakis(2,4-di-t-butylphenyl)-4,4'-biphenylen diphosphonit (CAS: 38613-77-3), Clariant

Chất ổn định : Irganox 1010, chất chống oxy hoá phenolic bị cản trở không gian (BASF SE)

Thành phần của hỗn hợp đúc và đặc tính của sản phẩm đúc theo sáng chế được tạo ra từ hỗn hợp đúc này được nêu trong bảng 1, ví dụ so sánh được nêu trong bảng 2.

Bảng 1: Ví dụ E1 – E6 theo sáng chế:

		E1	E2	E3	E4	E5	E6
PK-EP (LV)	% trọng lượng	69,3	68,3	48,45	38,45	64,3	67,3
Sợi thủy tinh	% trọng lượng	30,0	30,0	50,0	60,0	30,0	30,0
Sandostab P-EPQ	% trọng lượng	0,2	0,2	0,15	0,15	0,2	0,2
Exolit OP1230	% trọng lượng		1,0	1,0	1,0	5,0	2,0
Irganox 1010	% trọng lượng	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5
Đặc tính							
Môđun đàn hồi	MPa	8400	8500	13800	16300	9000	8400
Độ bền khi đứt	MPa	135	136	175	173	137	139
Độ giãn dài khi đứt	%	3,5	5	3,2	3,1	5,2	5,3
Độ bền va đập 23°C	kJ/m ²	72	93	77	65	85	95
Độ bền va đập -30°C	kJ/m ²	66	87	64	64	84	85
Độ bền va đập Notch 23°C	kJ/m ²	16	14	18	17	14	17
Độ bền va đập Notch -30°C	kJ/m ²	11	11	14	12	10	12
HDT A (1,80 MPa) HDTC	°C	207	204	212	212	205	208
(8,00 MPa)	°C	158	143	185	183	155	164
MVR (250°C/21,6 kg)	cm ³ /10 phút	152	126	78	5	86	115

% trọng lượng = tỷ lệ phần trăm trọng lượng

Bảng 2: Ví dụ so sánh CE1 – CE7

		CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7
PK-EP (LV)	% trọng lượng	69,5	49,5	68,5	64,5	34,7	64,6	64,0
PK-EP (HV)	% trọng lượng					34,8		
Polybond 3002	% trọng lượng						5,0	
PA12	% trọng lượng							5,0
Sợi thủy tinh	% trọng lượng	30,0	50,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Exolit OP1230	% trọng lượng							
Magnifin H10 IV	% trọng lượng			1	5			
Chất ổn định	% trọng lượng	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5
Đặc tính								
Môđun đàn hồi	MPa	8500	13700	8500	8600	8200	8300	6700
Độ bền khi đứt	MPa	112	105	110	105	99	96	103
Độ giãn dài khi đứt	%	2,6	1,3	2,8	3,0	2,4	2,8	5,8
Độ bền va đập 23°C	kJ/m ²	52	34	50	55	40	32	84
Độ bền va đập -30°C	kJ/m ²	40	30	40	39	39	28	82
Độ bền va đập Notch 23°C	kJ/m ²	12	11	11	11	13	11	17
Độ bền va đập Notch -30°C	kJ/m ²	9	9	9	9	9	9	11
HDT A (1,80 MPa) HDTC	°C	204	212	204	201	205	155	207
(8,00 MPa)	°C	162	183	160	141	137	103	149
MVR (250°C/21,6 kg)	cm ³ /10 phút	326	98	253	235	97	590	65

% trọng lượng = tỷ lệ phần trăm trọng lượng

Việc đo mẫu được thực hiện theo các tiêu chuẩn sau và trên các mẫu thử nghiệm sau ở trạng thái khô. Điều này có nghĩa là mẫu thử nghiệm được bảo quản sau khi đúc phun trong thời gian ít nhất 48 giờ ở nhiệt độ trong phòng trong môi trường khô trên silicagel trước khi chúng được sử dụng để thử nghiệm.

Đặc tính nhiệt (điểm nóng chảy (TM), entalpy nóng chảy (ΔH_m), nhiệt độ chuyển hoá thủy tinh (T_g)) được xác định bằng tiêu chuẩn ISO 11357 (11357-2 đối với nhiệt độ chuyển hoá thủy tinh, 11357-3 đối với nhiệt độ nóng chảy và entalpy nóng chảy) đối với hạt. Phương pháp đo nhiệt lượng bằng tia quét vi phân (differential scanning calorimetry: DSC) được thực hiện ở tốc độ gia nhiệt 20°C/phút.

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

Môđun đàn hồi khi kéo, độ bền khi đứt và độ giãn dài khi đứt: môđun đàn hồi khi kéo, độ bền khi đứt và độ giãn dài khi đứt được xác định theo ISO 527 ở tốc độ kéo 1 mm/phút (môđun đàn hồi khi kéo) hoặc ở tốc độ kéo 5 mm/phút (độ bền đứt, độ giãn dài khi đứt) đối với các thanh mẫu thử nghiệm ISO, tiêu chuẩn ISO/CD 3167, loại AI, 170 x 20/10 x 4mm ở nhiệt độ 23°C.

Độ bền va đập và độ bền va đập Notch theo Charpy được xác định theo ISO 179/keU hoặc ISO 179/keA trên thanh thử nghiệm ISO theo tiêu chuẩn ISO/CD 3167, loại B1, 80 x 10 x 4mm ở nhiệt độ 23°C.

Tốc độ dòng thể tích nóng chảy (melt volume-flow rate: MVR) được xác định theo ISO 1133 bằng lưu tốc kế mao quản, mẫu (hạt) được làm nóng chảy trong xylanh có thể gia nhiệt ở nhiệt độ 250°C và được ép qua đầu phun xác định (mao quản) ở áp lực tạo bởi tải trọng đặt lên bằng 21,6kg. Thể tích polyme nóng chảy tháo ra được xác định theo hàm số của thời gian.

Độ ổn định của kích thước đối với nhiệt ở dạng HDT A (1,80 MPa) và HDT C (8,00 MPa) được xác định theo ISO 75-1 và ISO 75-2 trên các thanh thử nghiệm độ bền va đập ISO có kích thước 80 x 10 x 4mm (mẫu thử nghiệm được đặt trên mặt phẳng).

Bằng cách sử dụng thành phần (C) theo sáng chế, đặc tính cơ học, cụ thể là độ bền đứt, độ giãn dài khi đứt, độ bền va đập và độ bền va đập Notch có thể được cải thiện đáng kể.

Do đó, đã cải thiện đáng kể đặc tính so với khi sử dụng các chất keo thông thường, như polyolefin ghép anhydrit maleic (CE6). Bằng cách bổ sung polyamit béo, như PA12, độ bền và độ giãn dài khi đứt thực tế tăng lên, nhưng đồng thời độ cứng và độ bền khi đứt giảm đi (CE7). Chỉ bằng cách sử dụng thành phần C theo sáng chế mới cho phép cải thiện đồng thời độ bền, độ giãn dài khi đứt và độ bền khi đứt mà không làm giảm độ cứng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hỗn hợp đúc chứa polyketon chứa hoặc bao gồm:

- (A) 25 – 99,9% trọng lượng ít nhất một polyketon béo;
- (B) 0 – 70% trọng lượng chất độn hoặc chất gia cố;
- (C) 0,1 – 6% trọng lượng ít nhất một hợp chất chứa phospho được chọn từ

nhóm bao gồm:

- 0,1 – 6% trọng lượng của ít nhất một axit phosphinic, của ít nhất một axit diphosphinic, muối kim loại của các axit phosphinic này và/hoặc dẫn xuất hữu cơ của chúng (thành phần C1); hoặc

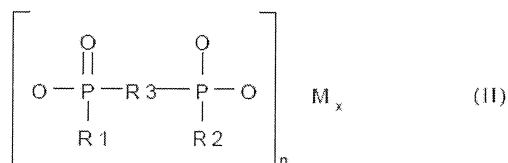
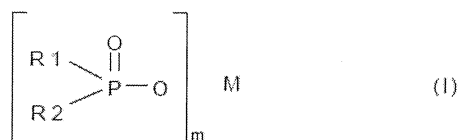
- 0,1 – 2% trọng lượng phosphit hữu cơ hoặc phosphonit hữu cơ (thành phần C2), hoặc

- 0,1 – 6% trọng lượng của hỗn hợp của axit phosphinic hoặc axit diphosphinic hoặc muối kim loại của các axit phosphinic này (thành phần C1) và phosphit hữu cơ hoặc phosphonit hữu cơ (thành phần C2), hỗn hợp này bao gồm 0,05 – 2% trọng lượng của thành phần C2 và 0,05 – 5,95% trọng lượng của thành phần C1,

trong đó ít nhất một trong số các hợp chất chứa phospho (C1) và (C2) có mặt trong hỗn hợp đúc chứa polyketon sao cho tổng lượng các hợp chất chứa phospho (C1) và (C2) ít nhất là 0,1% trọng lượng,

(D) 0 – 20% trọng lượng ít nhất một chất phụ gia,

trong đó, ít nhất một axit phosphinic và tương tự các muối của kim loại thu được từ axit này có công thức chung (I) được minh họa dưới đây hoặc ít nhất một axit diphosphinic và các muối kim loại thu được từ axit này có công thức chung (II) được minh họa dưới đây:



trong đó,

R1, R2 giống nhau hoặc khác nhau và tốt hơn là C1-C8 alkyl, thẳng hoặc phân nhánh, bão hòa hoặc chưa bão hòa một phần và/hoặc aryl;

R3 là C1-C10 alkylen, thẳng hoặc phân nhánh, bão hòa hoặc chưa bão hòa một phần, C6-C10 arylen, alkylarylen hoặc arylalkylen;

M là ion hydro (proton) hoặc ion kim loại từ nhóm chính thứ 2 hoặc thứ 3 hoặc nhóm phụ của bảng tuần hoàn, tốt hơn là nhôm, bari, canxi, magie và/hoặc kẽm; và $m = 2$ hoặc 3; $n = 1$ hoặc 3; $x = 1$ hoặc 2,

tổng lượng các thành phần (A) đến (D) là 100% trọng lượng, lượng của các thành phần (A) đến (D) kể cả thành phần (C1) và (C2) tương ứng là so với hỗn hợp đúc hoặc tổng lượng các thành phần (A) đến (D) và tốt hơn nếu hỗn hợp đúc chỉ bao gồm các thành phần (A) đến (D).

2. Hỗn hợp đúc chứa polyketon theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, theo cách độc lập với nhau hoặc kết hợp với nhau,

(A) lượng của ít nhất một polyketon béo nằm trong khoảng từ 32 đến 89,7% trọng lượng, tốt hơn là 41 đến 84,5% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là 44 đến 79,5 hoặc 49 đến 69,5% trọng lượng,

(B) lượng chất độn hoặc gia cố nằm trong khoảng từ 10 đến 60% trọng lượng, tốt hơn là 15 đến 55% trọng lượng hoặc 20 đến 50% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là 30 đến 45% trọng lượng,

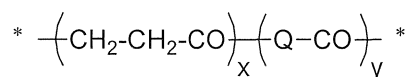
(C) lượng của ít nhất một hợp chất chứa phospho nằm trong khoảng từ 0,2 đến 4% trọng lượng, tốt hơn là 0,3 đến 3% trọng lượng và đặc biệt tốt hơn là 0,8 đến 3% trọng lượng, và

(D) lượng của ít nhất một chất phụ gia nằm trong khoảng từ 0,1 đến 6% trọng lượng, tốt hơn là 0,2 đến 3% trọng lượng.

3. Hỗn hợp đúc chứa polyketon theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một polyketon (A) là polyme của cacbon monoxit và ít nhất một hợp chất có liên kết không no olefin, tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm eten và ít nhất một hợp chất có liên kết không no olefin khác có ít nhất 3 đến 20 nguyên tử cacbon, như propen, 1-buten, isobuten, 1-hexen, 1-octen, 1-dodexen, styren, p-metylstyren, p-etylstyren, m-

isopropylstyren và hỗn hợp hoặc tổ hợp của chúng; đặc biệt tốt hơn là polyme của cacbon monoxit và eten hoặc terpolyme của cacbon monoxit, eten và propen hoặc 1-buten.

4. Hỗn hợp đúc chứa polyketon theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một polyketon (A) là terpolyme có công thức chung sau:



trong đó Q là nhóm hoá trị hai có nguồn gốc từ hợp chất có liên kết không no olefin có ít nhất 3 nguyên tử cacbon, và tỷ lệ mol $y : x$ là nhỏ hơn hoặc bằng 0,5, tốt hơn là nhỏ hơn 0,2, cụ thể là nhỏ hơn hoặc bằng 0,1, cụ thể là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,1.

5. Hỗn hợp đúc chứa polyketon theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một polyketon béo:

a) là polyketon kết tinh một phần, tốt hơn là có nhiệt độ nóng chảy được xác định bằng phương pháp DSC theo ISO 11357-3 ở tốc độ gia nhiệt 20 K/phút nằm trong khoảng từ 180°C đến 280°C, cụ thể là 200 đến 240°C,

b) có độ nhớt nóng chảy (melt volume-flow rate: MVR) được xác định theo ISO 1133 ở 240°C và tải trọng 2,16kg là nằm trong khoảng từ 5 đến 200 cm³/10 phút, cụ thể là 10 – 100 cm³/10 phút, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 80 cm³/10 phút,

c) có độ nhớt tương đối được xác định đối với dung dịch chứa 0,5g polyketon hoà tan trong 100ml m-cresol ở 20°C bằng nhớt kế mao quản nằm trong khoảng từ 1,5 đến 2,5, tốt hơn là 1,6 đến 2,2, và/hoặc

(d) có khối lượng mol trung bình theo số lượng được xác định bằng phương pháp GPC trong hexafloisopropanol so với chất chuẩn PMMA nằm trong khoảng từ 20000 đến 100000 g/mol, cụ thể là 30000 đến 60000 g/mol.

6. Hỗn hợp đúc chứa polyketon theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, chất độn hoặc gia cố được chọn từ nhóm bao gồm chất độn dạng sợi hoặc dạng hạt hoặc hỗn hợp của chúng, tốt hơn là có chất hồ và/hoặc chất keo.

7. Hỗn hợp đúc chứa polyketon theo điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, chất độn dạng sợi:

(a) được chọn từ nhóm bao gồm sợi thuỷ tinh, sợi cacbon, sợi kim loại, sợi aramit,

sợi bazan, sợi tinh thể và hỗn hợp hoặc tổ hợp của chúng,

(b) có mặt ở dạng sợi liên tục và/hoặc ở dạng cắt ngắn, cụ thể là ở dạng sợi thủy tinh ngắn (thủy tinh cắt ngắn), và/hoặc

(c) có mặt cắt ngang hình tròn hoặc mặt cắt ngang không là hình tròn, hỗn hợp các hệ này cũng có thể được sử dụng.

8. Hỗn hợp đúc chứa polyketon theo điểm 6, khác biệt ở chỗ, chất độn dạng hạt được chọn từ nhóm bao gồm các chất độn dạng hạt vô cơ, tốt hơn là bột talc, mica, silicat, thạch anh, titan dioxit, volastonit, cao lanh, axit silixic vô định hình, magie carbonat, magie hydroxit, đá phấn, vôi, đá trường thạch, bi thủy tinh đặc hoặc rỗng hoặc thủy tinh nghiền, vảy thủy tinh, hợp chất kim loại và/hoặc hợp kim có thể từ hóa hoặc làm nam châm vĩnh cửu, chất tạo màu, cụ thể là bari sulphat, titan dioxit, kẽm oxit, kẽm sulphua, sắt oxit, đồng cromit, bột kim loại, cụ thể là bột sắt, hoặc hỗn hợp của chúng.

9. Hỗn hợp đúc chứa polyketon theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, ít nhất một hợp chất phosphit hoặc phosphonit (thành phần C2) được chọn từ nhóm bao gồm triphenylphosphit, diphenylalkylphosphit, phenyldialkylphosphit, tris(nonylphenyl)phosphit, trilaurylphosphit, trioctadexyl-phosphit, distearyl-pentaerythritol diphosphit, tris(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit, diisodexyl-pentaerythritol diphosphit, bis(2,4-di-tert-butylphenyl)-pentaerythritol diphosphit, bis(2,6-di-tert-butyl-4-methylphenyl)-pentaerythritol diphosphit, diisodexyloxypentaerythritol diphosphit, bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)pentaerythritol diphosphit, bis(2,4,6-tris-(tert-butylphenyl))-pentaerythritol diphosphit, tristearylsorbitol triphosphit, tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)-4,4'-biphenylen diphosphonit, 6-isooctyloxy-2,4,8,10-tetra-tert-butyl-12H-dibenzo[d,g]-1,3,2-dioxaphosphoxin, 6-flu-2,4,8,10-tetra-tert-butyl-12-metyldibenzo[d,g]-1,3,2-dioxaphosphoxin, bis(2,4-di-tert-butyl-6-methyl-phenyl)methylphosphit và bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)-etylphosphit, cụ thể là tris[2-tert-butyl-4-thio(2'-metyl-4'-hydroxy-5'-tert-butyl)phenyl-5-metyl]-phenylphosphit và tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit là được ưu tiên.

10. Hỗn hợp đúc chứa polyketon theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt

ở chỗ, ít nhất một chất phụ gia (thành phần D) được chọn từ nhóm bao gồm chất ổn định, cụ thể là chất ổn định nhiệt, tử ngoại và/hoặc ánh sáng, chất chống oxy hoá, chất trợ gia công, polyme khác với polyketon béo, cụ thể là polyolefin, polyolefin được cải biến bằng axit hoặc anhydrit, polyeste, polyamit, cụ thể là polyamit béo, chất làm thay đổi độ bền va đập, chất keo, chất thúc đẩy kết tinh hoặc chất làm chậm kết tinh, chất trợ chảy, chất làm trơn, chất trợ tháo khuôn, chất dẻo hoá, chất khử gốc tự do, chất chống nhiễm tĩnh điện, chất màu và che phủ, hạt nano dạng lớp, lớp silicat, chất phụ gia dẫn điện, như muối than, bột graphit hoặc sợi nano cacbon, chất còn lại của quá trình polyme hóa, như chất xúc tác, muối và dẫn xuất của chúng, hợp chất kim loại chứa oxy, nitơ hoặc lưu huỳnh và chất điều chỉnh, như monoaxit hoặc monoamin và hỗn hợp hoặc tổ hợp của chúng.

11. Sản phẩm đúc được tạo ra từ hỗn hợp đúc chứa polyketon theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, cụ thể là ở dạng vỏ thiết bị, các bộ phận chức năng của bơm, bộ truyền động, van, đồng hồ đo nước, van tiết lưu, xy lanh, pit tông, hộp đèn pha, gương phản xạ, bộ điều chỉnh ánh sáng cong, bánh răng, ổ trục động cơ và truyền động, ổ cắm nối, đầu nối, sản phẩm định hình, lá kim loại hoặc các lớp của lá kim loại nhiều lớp, sợi, linh kiện điện tử, cụ thể là linh kiện của thiết bị điện tử xách tay, vỏ linh kiện điện tử, đầu nối, vỏ điện thoại di động, bộ phận của vỏ đèn LED, vỏ hoặc bộ phận vỏ của máy tính cá nhân, cụ thể là vỏ máy tính sở tay, dụng cụ, vật liệu composit, ống dẫn chất lưu và đồ chứa chất lưu, cụ thể là trong xe ô tô, ống trơn và lượn sóng một lớp hoặc nhiều lớp, đoạn ống, chi tiết nối, đoạn ống nối các ống mềm, ống lượn sóng và ống dẫn môi trường, bộ phận của ống nhiều lớp (lớp trong, lớp ngoài hoặc lớp giữa), các lớp riêng biệt của đồ chứa nhiều lớp, ống dẫn chất lỏng cao áp, ống dẫn dầu phanh, ống nối khớp ly hợp, ống dẫn chất làm mát hoặc đồ chứa dầu phanh.

12. Phương pháp sản xuất sản phẩm đúc theo điểm nêu trên bằng cách đúc phun, ép đùn hoặc đúc thổi.