



(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)



1-0028632

(51)⁷ C08K 3/24; H05K 3/18; C08L 77/00;
C08K 3/22; C08K 7/14

(13) B

(21) 1-2016-02690

(22) 16/12/2014

(86) PCT/EP2014/077910 16/12/2014

(87) WO 2015/091447 A1 25/06/2015

(30) 13199146.5 20/12/2013 EP

(45) 25/06/2021 399

(43) 26/09/2016 342A

(73) EMS-PATENT AG (CH)

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

(72) STÖPPELMANN, Georg (DE).

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

(54) QUY TRÌNH SẢN XUẤT CHI TIẾT CÓ THỂ ĐƯỢC TẠO CẤU TRÚC BẰNG LAZE, CHI TIẾT SẢN XUẤT ĐƯỢC BẰNG QUY TRÌNH NÀY VÀ SẢN PHẨM ĐÚC DÙNG CHO QUY TRÌNH NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất chi tiết có thể tạo cấu trúc bằng laze, khác biệt ở chỗ, sản phẩm đúc có một hoặc nhiều lớp được ép đùn có ít nhất một lớp có thể được tạo cấu trúc bằng laze để tạo ra mặt hờ của sản phẩm đúc này được phủ lên bề mặt của chi tiết mang không thể tạo cấu trúc bằng laze hoặc được đúc mặt sau với chi tiết mang dẻo nhiệt không thể tạo cấu trúc bằng laze sao cho ít nhất một lớp có thể được tạo cấu trúc bằng laze của sản phẩm đúc tạo ra ít nhất một phần bề mặt của chi tiết có thể tạo cấu trúc bằng laze, tốt hơn là không có các rãnh dẫn điện đã được tạo hình từ trước, hoặc sản phẩm đúc có một hoặc nhiều lớp ép đùn được dập nóng để tạo hình chi tiết này, tốt hơn là không có các rãnh dẫn điện đã được tạo hình từ trước. Trong quy trình này, lớp có thể được tạo cấu trúc bằng laze của sản phẩm đúc chứa chủ yếu là chế phẩm đúc dẻo nhiệt trên toàn bộ bề mặt của nó, chế phẩm này bao gồm: (A) chất dẻo nhiệt bao gồm polyamit (A1) hoặc hỗn hợp của polyamit (A1) và chất dẻo nhiệt (A2) khác với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 99,9% trọng lượng, trong đó lượng polyamit (A1) chiếm ít nhất là 70% trọng lượng so với tổng lượng của các thành phần (A1) và (A2); (B) chất phụ gia LDS với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% trọng lượng; và (C) chất phụ gia khác với thành phần (A) và (B) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 60% trọng lượng, trong đó tổng lượng của các thành phần từ (A) đến (C) là 100% trọng lượng.

Sáng chế còn đề cập đến chi tiết sản xuất được bằng quy trình này và sản phẩm đúc dùng cho quy trình này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến sản phẩm đúc được sản xuất bằng cách ép đùn chế phẩm đúc dẻo nhiệt, trong đó ngoài chất dẻo, chế phẩm này chứa chất phụ gia để tạo cấu trúc trực tiếp bằng laze (Laser Direct Structuring: LDS). Sản phẩm đúc bằng cách ép đùn, cụ thể hơn là màng mỏng, chi tiết định hình, và khối rỗng, có thể được mạ kim loại hướng đích, sau khi chiếu laze một phần. Sáng chế còn đề cập đến quy trình sử dụng sản phẩm đúc bằng cách ép đùn này ở dạng, ví dụ, màng mỏng có một hoặc nhiều lớp. Chế phẩm đúc theo sáng chế được dùng để sản xuất sản phẩm đúc áp lực và ép đùn, có thể mạ kim loại hoặc được mạ kim loại.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị liên kết được sản xuất bằng phương pháp đúc (Moulded Interconnect Device: MID) - tấm mạch được sản xuất từ chất dẻo nhiệt bằng cách đúc áp lực - có ưu điểm so với các thiết bị đã biết về khả năng tự do thiết kế dễ dàng hơn, tương hợp với môi trường, và về khả năng hợp lý hóa liên quan đến quá trình sản xuất thành phẩm. Việc tích hợp các chức năng điện và cơ học vào một sản phẩm đúc áp lực có thể dẫn tới làm thu nhỏ kích thước của thiết bị. Ngoài ra, các chức năng hoàn toàn mới có thể được thực hiện, và gần như có thể thiết kế được kiểu dáng mong muốn bất kỳ. Công nghệ đúc áp lực hai thành phần, dập nóng và tạo cấu trúc khắc lõm bằng laze là các công nghệ sản xuất MID đã được sử dụng trong nhiều năm để thiết kế dây chuyền sản xuất.

Tương tự, đã biết công nghệ tạo cấu trúc bằng laze sử dụng chất phụ gia từ tài liệu EP A 1 274 288, trong đó laze được sử dụng để tạo cấu trúc cho sản phẩm đúc được sản xuất bằng phương pháp đúc áp lực tiêu chuẩn. Nhờ công nghệ này, các vùng trên bề mặt của chất dẻo mà sau này sẽ mang rãnh dẫn điện được cấy một phần mầm nguyên tử kim loại, sau đó, lớp kim loại sẽ phát triển trên đó trong bể mạ kim loại khử hóa học. Mầm kim loại tạo ra do sự phá vỡ các hợp chất kim loại có mặt ở

dạng siêu mịn trong chất mang.

Công bố đơn quốc tế số WO 2013/076314 mô tả chế phẩm đúc dẻo nhiệt có thể tạo cấu trúc trực tiếp bằng laze chứa oxit kim loại hỗn hợp trên cơ sở thiếc làm chất phụ gia LDS, và chứng minh bằng cách sử dụng chế phẩm đúc áp lực không được gia cường chứa polycacbonat hoặc hỗn hợp polycacbonat/ABS, các chế phẩm đúc này có độ trắng cao và có thể cải thiện khả năng mạ kim loại khi tỷ lệ antimon oxit tăng lên.

DE 101 53 922 A1 mô tả quy trình sản xuất thiết bị kết nối được đúc áp lực có lớp phủ màng mỏng được tạo cấu trúc và không thể mạ kim loại trong khuôn, trong đó các rãnh được tạo ra dùng làm rãnh dẫn điện phẳng, có chất dẻo có thể mạ kim loại và sau đó mạ kim loại lớp chất dẻo được phủ trong khuôn trong các vùng có rãnh trong màng mỏng ban đầu và do đó màng này sẽ tiếp xúc với chất dẻo có thể mạ kim loại, nơi các rãnh dẫn điện cần được tạo ra.

DE 40 36 592 A1 bộc lộ rãnh dẫn điện được đúc áp lực thu được bằng cách phủ các mạch mềm trong khuôn bằng chất dẻo nhiệt. Để tạo ra các màng chất mang mềm có thể mạ kim loại chỉ ở các vị trí phẳng mà trong đó các rãnh dẫn điện cần được tạo ra, chúng được xử lý cục bộ bằng bột nhão in lưới chứa chất hoạt hóa quá trình mạ kim loại. Sau đó, màng chất mang được tạo rãnh dẫn điện hoàn chỉnh mà sau đó được phủ chất dẻo nhiệt trong khuôn để tạo ra thiết bị kết nối ba chiều mong muốn.

DE 10 2011 014 902 B3 đề cập đến quy trình sản xuất chi tiết anten ba chiều. Rãnh dẫn điện xác định trong anten này được tạo ra bằng cách phủ vecni dẫn điện, nằm trên màng chất mang dẻo nhiệt được uốn cong trong một hoặc nhiều vùng có độ cong theo cách mong muốn bằng cách dập nóng.

EP 1 987 707 A2 mô tả phương pháp tạo ra lớp dẫn điện trên khối được tạo hình, trong đó trước tiên chất dẻo nhiệt dạng màng mỏng có thể tạo hình được bổ sung các hạt mầm có hoạt tính xúc tác mạ điện ở các vị trí mà rãnh dẫn điện cần được tạo ra, sau đó màng này được tạo hình thành khối có dạng ba chiều bằng cách dập nóng và trong bước cuối, được mạ kim loại.

DE 10 2006 015 508 mô tả các màng polyeste dẻo nhiệt có nhiều lớp được định hướng theo một trục bao gồm lớp nền và ít nhất một lớp trên cùng, các màng

này chứa hợp chất kim loại có thể được hoạt hóa bằng cách bức xạ điện từ với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 15% trọng lượng. Chỉ các lớp polyeste tinh khiết được sử dụng; đây là ví dụ về việc trộn lẫn các polyme khác, nhưng giới hạn trên bằng 45% trọng lượng là bắt buộc đối với tỷ lệ của chúng.

EP 1 561 775 cũng mô tả các màng polyme dẻo nhiệt được định hướng theo một trục chứa hợp chất kim loại có thể được hoạt hóa bằng cách bức xạ điện từ với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 15% trọng lượng. Chỉ các hệ chứa lượng polyamit tối đa bằng 18% trọng lượng được sử dụng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất giải pháp hoàn toàn mới.

Dựa trên cơ sở này, mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt thích hợp, và cụ thể là đề xuất chế phẩm có thể tạo cấu trúc trực tiếp bằng laze để có thể sản xuất sản phẩm được đúc bằng cách ép đùn, cụ thể hơn là các màng mỏng hoặc màng mỏng có nhiều lớp, có các đặc tính cơ học tốt, cụ thể hơn là có tính mềm dẻo cao, độ bền kéo cao và độ giãn dài khi đứt cao, và độ dai cao. Ngoài ra, theo sáng chế, các sản phẩm đúc, màng mỏng và các sản phẩm đúc được phủ màng mỏng cần có khả năng mạ kim loại dễ dàng sau khi chiếu laze, và các rãnh dẫn điện cần có khả năng bám dính tốt với nền dẻo nhiệt, cụ thể hơn là với nền polyamit. Việc tạo ra các màng mỏng mềm để có thể lắp với rãnh dẫn điện trên chi tiết thành phẩm, và không lắp trước trên tiền sản phẩm, và còn tạo ra các rãnh dẫn điện có một lớp hoặc nhiều lớp mang màng mỏng này dưới dạng chi tiết đã hoàn thiện, làm mở rộng công nghệ sản xuất thiết bị liên kết bằng phương pháp đúc (MID) thành công nghệ sản xuất thiết bị liên kết bằng phương pháp ép đùn (Extruded Interconnect Device: EID). Các màng mỏng theo sáng chế cũng có thể ở trong khuôn được phủ chất dẻo nhiệt. Ngoài ra, cần lưu ý rằng các màng mỏng được sản xuất từ vật liệu, đặc biệt là trong trường hợp các phương án được ưu tiên, cần có độ phẳng cao, không chỉ sau khi sản xuất mà còn cả sau khi tạo cấu trúc bằng laze và/hoặc sau khi mạ kim loại.

Do đó, một mặt, sáng chế đề xuất quy trình sản xuất chi tiết có thể được tạo cấu trúc bằng laze, ví dụ như bảng mạch, vỏ của thiết bị điện tử, v.v. và mặt khác, sáng chế đề xuất các chi tiết sản xuất được bằng quy trình này, và các sản phẩm đúc

có chất phụ gia LDS đặc biệt thích hợp, cụ thể là để sản xuất các chi tiết này.

Bản chất của sáng chế, ngoài các yếu tố khác, là việc bất ngờ phát hiện được rằng có thể dễ dàng tạo ra đặc tính về khả năng tạo cấu trúc bằng laze của chi tiết chỉ trong lớp bề mặt và do đó một mặt loại bỏ hoàn toàn thành phần bất lợi cho các tính chất vật lý do sự cải biến cần thiết cho khả năng tạo cấu trúc bằng laze cho vật liệu này gây ra, cụ thể là sự có mặt của chất phụ gia LDS và việc sử dụng thêm các chất này chỉ với mức độ và lượng chính xác cần thiết, cụ thể là chỉ ở vùng bề mặt cần thiết mà vẫn tạo ra độ bám dính rất tốt giữa các rãnh dẫn điện đã được tạo hình cuối và tấm mang.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất quy trình sản xuất chi tiết có thể được tạo cấu trúc bằng laze, khác biệt ở chỗ, sản phẩm đúc có một hoặc nhiều lớp được ép đùn có ít nhất một lớp có thể tạo cấu trúc bằng laze để tạo ra mặt hở của sản phẩm đúc được phủ lên bề mặt của chi tiết mang không thể tạo cấu trúc bằng laze, hoặc ở trong khuôn được phủ chi tiết mang dẻo nhiệt không thể tạo cấu trúc bằng laze, sao cho ít nhất một lớp có thể tạo cấu trúc bằng laze của sản phẩm đúc tạo ra ít nhất một phần bề mặt của chi tiết có thể được tạo cấu trúc bằng laze, hoặc sản phẩm đúc có một hoặc nhiều lớp được ép đùn được đập nóng để tạo hình chi tiết này mà không có các rãnh dẫn điện đã được tạo hình,

lớp có thể tạo cấu trúc bằng laze của sản phẩm đúc chứa chủ yếu là chế phẩm đúc dẻo nhiệt trên toàn bộ bề mặt của nó, chế phẩm này bao gồm:

(A) chất dẻo nhiệt bao gồm polyamit (A1) hoặc hỗn hợp của polyamit (A1) và chất dẻo nhiệt (A2) khác với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 99,9% trọng lượng, và lượng polyamit (A1) ít nhất là 70% trọng lượng, so với tổng lượng của các thành phần (A1) và (A2);

(B) chất phụ gia LDS với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% trọng lượng;

(C) các chất phụ gia khác với thành phần (A) và (B) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 60% trọng lượng;

tổng lượng của các thành phần từ (A) đến (C) là 100% trọng lượng.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất chi tiết được sản xuất hoặc có thể sản xuất bằng quy trình nêu trên và sản phẩm đúc dùng cho quy trình này.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Các phương án được ưu tiên theo sáng chế được mô tả dưới đây dựa vào hình vẽ, hình vẽ này chỉ nhằm mục đích giải thích và không được hiểu theo nghĩa làm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Fig.1 thể hiện các thông số của quá trình tạo cấu trúc bằng laze.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các đặc tính nhiệt và cơ học và cả các lĩnh vực sử dụng liên quan của các tấm mạch MID đã biết này được quyết định chủ yếu bởi chế phẩm đúc dẻo nhiệt mà chúng được sản xuất từ đó. Hiện nay, polyamit dưới dạng chế phẩm đúc được sử dụng phổ biến làm chi tiết kết cấu bên trong và bên ngoài, điều này chủ yếu là do các đặc tính cơ học nổi trội.

Chế phẩm đúc có thể tạo cấu trúc trực tiếp bằng laze chứa các chất đã biết là chất phụ gia có thể kích hoạt bằng laze, chúng sẽ giải phóng kim loại khi tiếp xúc với bức xạ điện từ. Chất thường được sử dụng để cấy mầm kim loại được cảm ứng bằng laze là các oxit kim loại, cụ thể hơn là spinel. Để làm tăng độ nhám cỡ µm và do đó làm tăng độ bám dính của rãnh dẫn điện được phủ sau đó, các chế phẩm phủ này có thể còn chứa lượng đáng kể các chất độn khác, ví dụ như bột talc. Tuy nhiên, khi bổ sung chất độn dạng hạt hoặc chất tạo màu trắng vào chế phẩm đúc, đặc tính cơ học và đặc tính ép đùn thường bị giảm đáng kể, cụ thể hơn là sự giảm độ bền kéo, độ giãn dài khi đứt, và độ bền va đập.

Do đó, trong trường hợp phương pháp tạo cấu trúc bằng laze (LDS) thông thường sử dụng công nghệ MID, quy trình sản xuất rãnh dẫn điện trong bước thứ nhất (bước thứ hai sau đó là lắng phủ chất dẫn điện thực tế không qua điện phân) thường là chi tiết được đúc áp lực từ vật liệu chủ yếu chứa các hợp chất kim loại có thể hoạt hóa bằng laze đặc hiệu. Tuy nhiên, theo chức năng của chúng, các hợp chất kim loại này sẽ chỉ cần có mặt ở lớp trên cùng của thiết bị kết nối, do đó chúng được phân bố trong toàn bộ sản phẩm đúc, và chúng cũng ảnh hưởng có hại đến các tính chất vật lý, trong một số trường hợp còn ảnh hưởng đáng kể.

Tất cả các phương án đã biết khác nêu trên trong lĩnh vực này để tạo hình rãnh

dẫn điện đều liên quan đến bước thứ nhất là tạo khuôn của hình dạng rãnh dẫn điện trên màng mỏng, ví dụ, bằng cách cắt màng này hoặc bằng cách in lên màng mỏng hoặc màng tương tự, sau đó màng này được phủ trong khuôn hoặc tạo hình. Trong quy trình này, hình dạng của rãnh dẫn điện thường được tạo khuôn trên chính tiền sản phẩm, sau đó gia công tiền sản phẩm này theo cách liên tục để thu được chi tiết. Quy trình này có nhược điểm là trong quá trình gia công tiền sản phẩm, cần đảm bảo chính xác việc duy trì hình dạng mà điều này có thể không luôn được đảm bảo.

Do đó, đối tượng thứ nhất của sáng chế là quy trình sản xuất chi tiết có thể được tạo cấu trúc bằng laze, quy trình này khác biệt ở chỗ, sản phẩm đúc có một hoặc nhiều lớp được ép đùn có ít nhất một lớp có thể tạo cấu trúc bằng laze để tạo ra mặt hở của sản phẩm đúc được phủ lên bề mặt của chi tiết mang không thể tạo cấu trúc bằng laze (hoặc việc ép đùn được tiến hành, sau đó đưa sản phẩm này vào và phủ), hoặc ở trong khuôn được phủ bằng chi tiết mang dẻo nhiệt không thể tạo cấu trúc bằng laze, sao cho tốt hơn là ít nhất một lớp có thể tạo cấu trúc bằng laze của sản phẩm đúc không có các rãnh dẫn điện đã được tạo hình, tạo ra ít nhất một phần bề mặt của chi tiết có thể được tạo cấu trúc bằng laze, hoặc sản phẩm đúc có một hoặc nhiều lớp ép đùn được dập nóng để tạo hình chi tiết này, tốt hơn là không có các rãnh dẫn điện đã được tạo hình (hoặc việc ép đùn được tiến hành, sau đó đưa sản phẩm ép đùn vào và dập nóng). Lớp có thể tạo cấu trúc bằng laze của sản phẩm đúc ở đây chứa chủ yếu là chế phẩm đúc dẻo nhiệt trên toàn bộ bề mặt của nó, chế phẩm này chứa:

(A) chất dẻo nhiệt, tốt hơn là bao gồm polyamit (A1) hoặc hỗn hợp của polyamit (A1) và chất dẻo nhiệt (A2) khác với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 99,9% trọng lượng, và lượng polyamit (A1) ít nhất bằng 70% trọng lượng, so với tổng lượng của các thành phần (A1) và (A2);

(B) chất phụ gia LDS với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% trọng lượng;

(C) các chất phụ gia khác với thành phần (A) và (B) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 60% trọng lượng;

tổng lượng của các thành phần từ (A) đến (C) là 100% trọng lượng.

Tốt hơn, nếu lớp được tạo cấu trúc bằng laze không được định hướng và/hoặc

cũng không bị đông cứng bởi nhiệt có nghĩa là tốt hơn nếu sau khi ép đùn, tiến hành đúc hoặc phủ mà không có bước kéo sau đó, bất kể là theo một trục hay nhiều trục, hoặc xử lý nhiệt, ví dụ, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200 đến 250°C. Tốt hơn nữa nếu chất dẻo nhiệt (A) không chứa thành phần polyeste.

Đối với chế phẩm đúc dẻo nhiệt theo sáng chế, thu được trạng thái nóng chảy của chất dẻo nhiệt bằng cách làm nóng chảy ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ nóng chảy nêu trên hoặc cao hơn nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh. Thể nóng chảy nhớt thường được gia công tạo hình trên máy có trục vít (máy ép đùn) thuộc loại đúc. Trong khi ép đùn, thể nóng chảy được xử lý liên tục qua khuôn (gia công) định hình để tạo ra sản phẩm sơ bộ. Trong trường hợp đúc áp lực, do quá trình không liên tục, thể nóng chảy ở áp suất cao được đưa vào khuôn kín một cách nhanh chóng để tạo ra sản phẩm đúc áp lực. Sự khác biệt giữa hai kỹ thuật xử lý này là ở chỗ quá trình đúc áp lực tạo ra sản phẩm hoàn thiện trong khi quá trình ép đùn chỉ tạo ra sản phẩm sơ bộ. Ngoài ra, đúc áp lực là quá trình không liên tục trong khi trục vít tải có tác dụng như pit tông, điều này khác với quá trình ép đùn. Khi tính đến các khác biệt này, quá trình ép đùn có nhiều ưu điểm hơn so với quá trình đúc áp lực về sản phẩm đúc hoàn thiện, do các sản phẩm đúc sản xuất được bằng cách ép đùn có tính chất vật lý khác với sản phẩm đúc của quá trình đúc áp lực, cụ thể là về ứng suất tự do, mức độ cuộn, độ phẳng, khả năng kéo, tính định hướng, tính mềm dẻo, bán kính uốn, độ dày tối thiểu của thành, v.v. cụ thể hơn, ví dụ:

- sản phẩm đúc bằng cách ép đùn là sản phẩm không có ứng suất, mức độ cuộn rất nhỏ hoặc không cuộn được và độ phẳng cao;
- sản phẩm đúc bằng cách ép đùn có thể có dạng chi tiết mỏng, đặc biệt là các chi tiết mỏng có diện tích bề mặt lớn;
- màng mỏng được ép đùn có thể kéo được và định hướng được;
- sản phẩm đúc bằng cách ép đùn, đặc biệt là màng mỏng, có tính mềm dẻo cao và chịu được bán kính uốn nhỏ;
- phân ống hoặc chi tiết định hình được ép đùn không bị nghiêng;
- quá trình ép đùn tạo ra chi tiết định hình và ống dài mà không có đường nối, cụ thể là có hai hoặc nhiều lớp hoặc có độ dày lớp thành nhỏ.

Theo một phương án được ưu tiên của quy trình theo sáng chế, sản phẩm đúc

là chi tiết định hình, ống, màng hoặc màng mỏng, tốt hơn nếu là màng hoặc màng mỏng, các sản phẩm đúc này có ít nhất một lớp có thể tạo cấu trúc bằng laze theo sáng chế trong trường hợp sản phẩm đúc có một lớp của chính nó, và tốt hơn là lớp này có độ dày nằm trong khoảng từ 10 đến 1000 μm , tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 600 μm , cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 30 đến 400 μm hoặc 40 đến 300 μm , và tốt hơn nữa nếu màng hoặc màng mỏng này chỉ được tạo hình bởi lớp có thể được tạo cấu trúc bằng laze, hoặc có một hoặc nhiều lớp mang khác với lớp có thể được tạo cấu trúc bằng laze và màng hoặc màng mỏng được lắng phủ ở một hoặc cả hai mặt trên đó để tạo hình bề mặt.

Một phương án được ưu tiên liên quan đến sản phẩm được tạo hình bao gồm ít nhất hai lớp, đặc biệt tốt hơn là có chính xác hai lớp, sản phẩm được tạo hình này có thể ở dạng ống, sản phẩm được gia công mặt định hình hoặc màng mỏng và có nhiều hoặc tốt hơn nếu có chính xác là có thêm đúng (các) lớp mang khác (T) có mặt, ngoài lớp có thể được tạo cấu trúc bằng laze (S). Được ưu tiên hơn nữa nếu tỷ lệ độ dày của lớp S với lớp T ít nhất bằng 1:2, tốt hơn là ít nhất bằng 1:10, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1:2 đến 1:100 hoặc 1:1000. Trong trường hợp này, có lợi nếu lớp S được tạo cấu trúc rất mỏng, do đó tốt hơn là có độ dày nằm trong khoảng từ 10 đến 100 μm , tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 50 μm . Trong trường hợp này, lớp T có độ dày nằm trong khoảng từ 20 đến 1000 μm , tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 500 μm . Để đảm bảo khả năng tạo cấu trúc và sau đó là khả năng mạ kim loại rất tốt, và cả độ kết dính thích hợp của lớp kim loại được phủ không qua điện phân, hàm lượng chất phụ gia LDS trong lớp S trong trường hợp phương án này của sản phẩm đúc được thiết lập theo cách có lợi ở mức tương đối cao mà không cần sử dụng thêm chất phụ gia LDS cho chi tiết chung, chứa ít nhất một lớp S và ít nhất một lớp T. Tốt hơn, nếu tỷ lệ chất phụ gia LDS (B) trong lớp S ít nhất bằng 2, tốt hơn nếu ít nhất bằng 4, đặc biệt tốt hơn nếu ít nhất bằng 5% trọng lượng, so với tổng trọng lượng của chế phẩm đúc tạo ra lớp S. Do đó, tốt hơn nếu tỷ lệ chất phụ gia LDS trong lớp S nằm trong khoảng từ 4 đến 10, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 10% trọng lượng.

Có nhiều cách khác nhau trong đó sản phẩm đúc có thể phủ lên chi tiết mang. Ví dụ, sản phẩm đúc này có thể được gắn kết (bằng cách sử dụng chất làm tăng độ

bám dính), cán mỏng (có hoặc không có chất làm tăng độ bám dính) hoặc phủ lên bề mặt của chi tiết mang, tốt hơn là sử dụng áp lực và/hoặc nhiệt trong mỗi trường hợp này; việc tạo liên kết ngang cũng có thể là một phương án.

Theo cách khác, sản phẩm đúc hoặc lớp có thể được tạo cấu trúc bằng laze (S) cũng có thể được ép đùn trực tiếp từ trạng thái nóng chảy lên trên chi tiết mang (lớp mang (T)) trong quá trình ép đùn đồng thời hoặc ép đùn nhiều lớp có hoặc không có lớp chất làm tăng độ bám dính xen giữa – đối với các màng mỏng, tốt hơn là bằng cách sử dụng khuôn có rãnh, ở dạng màng kết hợp trên bề mặt của chi tiết mang. Do đó, có thể tạo ra sự gắn kết rất tốt tại chỗ với chi tiết mang, và cũng có thể tạo ra sự gắn kết rất tốt của các chi tiết mang gồm các vật liệu được phủ hoàn toàn khác nhau, ví dụ, các chi tiết gồm vật liệu rắn nhiệt, hoặc các vật liệu về cơ bản là khác nhau hoàn toàn như gỗ, vật liệu dệt, kim loại, v.v..

Trong quá trình đúc trong khuôn, sản phẩm đúc có thể được đưa vào khuôn dưới dạng màng mỏng và được phủ bằng cách đúc áp lực, với chi tiết mang trong trường hợp sản phẩm này được tạo ra từ vật liệu được phủ trong khuôn. Do đó, phương án khác là phủ màng mỏng theo sáng chế trong khuôn, chứa lớp có thể được tạo cấu trúc bằng laze bằng chất nhiệt dẻo, trong trường hợp màng mỏng này đã mang các rãnh dẫn điện trên ít nhất một phía và có thể được tạo rãnh dẫn điện trên bề mặt của nó trong bước tiếp theo.

Như đã nêu, cũng có thể tiến hành quy trình này mà không có chi tiết mang, và làm cho sản phẩm đúc có hình dạng mong muốn, trong bước tạo hình hoặc bước dập nóng chẳng hạn. Trong trường hợp lớp có thể được tạo cấu trúc bằng laze cần có cấu trúc ba chiều bằng cách tạo hình, cụ thể hơn là bằng cách dập nóng.

Theo một phương án được ưu tiên, chi tiết mang và/hoặc cụ thể là sản phẩm đúc ở đây bao gồm chất dẻo chứa polyamit, tốt hơn là polyamit béo, polyamit nửa thơm, nửa tinh thể (ví dụ, polyphthalamit), polyamit nửa thơm hoặc polyamit vòng béo dạng vô định hình, hoặc hỗn hợp của các polyamit này. Được ưu tiên là hỗn hợp của các polyamit béo (A1_1) và polyamit dạng vô định hình (A1_2), hoặc hỗn hợp của polyamit nửa thơm, nửa tinh thể với polyamit dạng vô định hình.

Theo một phương án được ưu tiên khác, trong bước xử lý tiếp theo, rãnh dẫn điện có thể được tạo hình trên chi tiết và/hoặc trên lớp (S) bằng cách tạo cấu trúc trực

tiếp bằng laze và sau đó lắng phủ bằng cách mạ điện thêm, tùy ý và không qua điện phân, kim loại lên chi tiết này, và ngoài ra, tùy ý kết hợp sau đó với linh kiện điện và/hoặc điện tử, và còn có các bước sau đây, ví dụ, bước lắp ráp chẳng hạn, v.v..

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất chi tiết sản xuất được hoặc có thể sản xuất được bằng quy trình như đã mô tả trên đây, được tạo hoặc có rãnh dẫn điện, tốt hơn là dưới dạng chi tiết mang, bảng mạch, vỏ hoặc bộ phận vỏ của thiết bị điện tử, cụ thể hơn là thiết bị điện tử cầm tay, đặc biệt là thiết bị trợ giúp số cá nhân (Personal Digital Assistant: PDA), điện thoại di động, thiết bị viễn thông, chi tiết mang, bảng mạch, vỏ hoặc bộ phận vỏ của máy tính cá nhân, máy tính xách tay, thiết bị y tế, như thiết bị trợ thính, thiết bị cảm biến, hoặc máy phát-đáp nhận dạng tần số vô tuyến (Radio Frequency Identification: RFID) hoặc các bộ phận dùng trong lĩnh vực tự động hóa như môđun túi khí, vô lăng đa chức năng.

Do đó, các chi tiết được tạo ra trên cơ sở sản phẩm ép đùn có lớp (S) được tạo ra từ chế phẩm đúc như được nêu dưới đây. Lĩnh vực sử dụng của các chi tiết này và của công nghệ sản xuất MID là công nghệ tự động hóa, tự động hóa công nghiệp, kỹ thuật y học, ngành thiết bị gia dụng, điện tử dân dụng, ngành viễn thông, phân tích và đo lường, ngành chế tạo máy, và cả lĩnh vực hàng không và du hành vũ trụ. Do đó, sáng chế còn đề xuất sản phẩm, cụ thể hơn là thiết bị kết nối chứa sản phẩm đúc có lớp (S) được tạo ra từ chế phẩm đúc theo sáng chế. Theo một phương án, thiết bị kết nối được sử dụng để chế tạo anten.

Ví dụ về các sản phẩm đúc này là vỏ hoặc bộ phận vỏ của thiết bị điện tử cầm tay, như thiết bị trợ giúp số cá nhân (PDA), điện thoại di động, các thiết bị viễn thông khác, vỏ hoặc bộ phận vỏ mềm của điện thoại di động, màng mỏng hoặc bộ phận của acquy màng mỏng, vỏ hoặc bộ phận vỏ của máy tính cá nhân, máy tính xách tay, thiết bị y tế, như thiết bị trợ thính, thiết bị cảm biến, hoặc máy phát-đáp nhận dạng tần số vô tuyến (Radio Frequency Identification: RFID), linh kiện dùng trong lĩnh vực tự động hóa, như môđun túi khí, vô lăng đa chức năng chẳng hạn, hoặc ngoài ra các màng mỏng được mạ kim loại hoặc có thể mạ kim loại dùng cho mục đích trang trí.

Dựa trên các tính chất vật lý, có thể sản xuất thiết bị kết nối ba chiều. Ngoài ra, các chức năng cơ học thông thường có thể được tích hợp, như giá đỡ, cơ cấu dẫn hướng, nút ấn, phích cắm hoặc các chi tiết nối khác. Sản phẩm này cũng có thể là đầu

nổi cho thiết bị điện/điện tử và hệ thống nhiên liệu. Sáng chế còn đề xuất sản phẩm đúc mềm, cụ thể hơn là ở dạng màng mỏng, mang các rãnh dẫn điện hoặc cấu trúc kim loại, các sản phẩm này có tính mềm dẻo cao, trái ngược với các chi tiết được đúc áp lực, với kết quả là màng mỏng chứa lớp (S) chẳng hạn có thể được cuộn lại thành cuộn có đường kính nhỏ hơn 10mm - nghĩa là có thể có bán kính uốn nhỏ - mà không có rãnh dẫn điện hoặc cấu trúc kim loại bị tách ra hoặc hư hại.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất sản phẩm đúc có một hoặc nhiều lớp được ép đùn, tốt hơn là để sử dụng trong quá trình đã mô tả trên đây, hoặc để sử dụng trong chi tiết đã nêu trên đây, hoặc sử dụng trong quy trình ép đùn để sản xuất sản phẩm đúc, có ít nhất một lớp có thể tạo cấu trúc bằng laze (S) để tạo ra mặt hở của sản phẩm đúc, chủ yếu chứa chế phẩm đúc dẻo nhiệt trên toàn bộ bề mặt của nó, chế phẩm này chứa:

(A) chất dẻo nhiệt, tốt hơn là bao gồm polyamit (A1) hoặc hỗn hợp của polyamit (A1) và chất dẻo nhiệt (A2) khác với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 99,9% trọng lượng, và lượng polyamit (A1) ít nhất là 70% trọng lượng, so với tổng lượng của các thành phần (A1) và (A2), và tốt hơn là (A1) là polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4) hoặc hỗn hợp của polyamit béo (A1_1) và polyamit nửa thơm, nửa tinh thể (A1_2), polyamit nửa thơm dạng vô định hình (A1_3) và/hoặc polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4);

(B) chất phụ gia LDS với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% trọng lượng;

(C) các chất phụ gia khác với thành phần (A) và (B) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 60% trọng lượng;

trong đó tổng lượng của các thành phần từ (A) đến (C) là 100% trọng lượng, và trong đó lớp sản phẩm thuộc quy trình này được tạo ra trong quá trình ép đùn.

Tốt hơn, nếu sản phẩm đúc thuộc loại này khác biệt ở chỗ, sản phẩm này là chi tiết định hình, ống, màng hoặc màng mỏng, tốt hơn nếu là màng hoặc màng mỏng, tốt hơn nếu màng hoặc màng mỏng này có độ dày nằm trong khoảng từ 10 đến 1000 μm , tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 600 μm , cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 30 đến 400 μm hoặc từ 40 đến 300 μm , và trong đó tốt hơn nữa nếu màng hoặc màng mỏng này được tạo bởi lớp có thể được tạo cấu trúc bằng laze (S) một mình, hoặc có một hoặc nhiều lớp mang (lớp (T_i)) khác với lớp có thể được tạo cấu trúc bằng laze,

màng hoặc màng mỏng này được lắng phủ trên một hoặc cả hai phía của các lớp này để tạo ra bề mặt, và trong trường hợp này, tốt hơn nếu các lớp bề mặt trên lớp mang này có độ dày nằm trong khoảng từ 10 đến 250 μm , tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 150 μm .

Liên quan đến thành phần (A), tốt hơn nếu chế phẩm đúc theo sáng chế chứa chất dẻo nhiệt (A) với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 99,9% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 42 đến 99% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 44 đến 98% trọng lượng, tốt hơn nếu chất dẻo nhiệt (A) được chọn từ nhóm bao gồm các chất sau: polycacbonat, ete polyphenylen, polystyren, polymetyl metacrylat, copolyme acrylonitril-butadien-styren, copolyme acrylonitril-styren, polyolefin, các polyolefin được cải biến, đặc biệt là các polyolefin ghép, polyoxymetylen, các polyeste, đặc biệt là polyetylen terephthalat, polybutylen terephthalat, polysulfon (đặc biệt là thuộc loại PSU, PESU, PPSU), polyphenylen sulfua, polyme tinh thể lỏng, polyeteketon, polyeteeteketon, polyamit, polyimit, polyamitimit, polyesteimit, polyeteamit, polyesteamit, polyeteesteamit, polyuretan (đặc biệt là thuộc loại TPU, PUR), polysiloxan, polyacrylat, polymetacrylat, và cả các hỗn hợp hoặc copolyme dựa trên các hệ này.

Đặc biệt tốt hơn nếu thành phần (A) chứa polyamit (A1), và tốt hơn nếu thành phần (A) gồm ít nhất 50% trọng lượng polyamit (A1), tốt hơn nữa nếu chứa ít nhất 70% trọng lượng hoặc 80% trọng lượng polyamit (A1), phần còn lại được tạo ra từ chất dẻo nhiệt (A2) khác.

Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên, thành phần (A) chỉ bao gồm polyamit (A1).

Theo phương án được ưu tiên thứ nhất, thành phần (A), cũng như các chất dẻo nhiệt (A2) khác, bao gồm các polyamits (A1) được chọn từ nhóm bao gồm các chất sau: polyamit béo (A1_1), polyamit nửa thơm, nửa tinh thể (polyphthalamit và polyamit araliphatic) (A1_2), polyamit nửa thơm dạng vô định hình (A1_3) và/hoặc polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4) với lượng ít nhất 40% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 100% trọng lượng, so với tổng lượng của thành phần (A).

Tốt hơn, nếu thành phần (A) chỉ bao gồm các polyamit từ (A1_1) đến (A1_4)

nêu trên.

Theo một phương án khác, tốt hơn nếu thành phần (A1) là hỗn hợp của các polyamit béo (A1_1) và polyamit dạng vô định hình (A1_3) và/hoặc (A1_4), trong trường hợp này, tốt hơn nếu lượng thành phần (A1_1) nằm trong khoảng từ 40 đến 95% trọng lượng và tổng lượng của các thành phần (A1_3) và/hoặc (A1_4) nằm trong khoảng từ 5 đến 60% trọng lượng so với tổng lượng của thành phần (A1).

Theo một phương án được ưu tiên khác, polyamit (A1) bao gồm ít nhất một polyamit vô định hình hoặc vi tinh thể trên cơ sở diamine vòng béo (A1_4) và còn tùy ý chứa polyamit, tốt hơn là được chọn từ nhóm các polyamit béo nửa tinh thể (A1_1) hoặc polyamit nửa tinh thể, nửa thom (A1_2).

Theo một phương án được ưu tiên khác, tốt hơn nữa nếu polyamit (A1) gồm polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4) với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 100% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30 đến 90 hoặc 35 đến 80% trọng lượng, và polyamit béo (A1_1) và/hoặc polyamit nửa tinh thể, nửa thom (A1_2) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 80% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 70 hoặc 20 đến 65% trọng lượng,

Thành phần (A2) khác với thành phần (A1) và có thể được chọn từ nhóm bao gồm các chất sau: polycarbonat, polystyren, polymetyl metacrylat, copolyme acrylonitril-butadien-styren, copolyme acrylonitril-styren, polyolefin, polyoxymetylen, polyeste, đặc biệt là polyetylen terephthalat, polybutylen terephthalat, polysulfon, đặc biệt là thuộc loại PSU, PESU, PPSU, etc polyphenylen, polyphenylen sulfua, polyphenylen oxit, polyme tinh thể lỏng, polyeteketon, polyeteeteketon, polyimit, polyamitimit, polyesteimit, polyeteamit, polyesteamit, polyeteesteamit, polyuretan, đặc biệt là thuộc loại TPU, PUR, polysiloxan, polyacrylat, polymetacrylat, và cả các hỗn hợp hoặc copolyme dựa trên các hệ này.

Các polyamit béo của thành phần (A1_1) hoàn toàn là các polyamit béo, nghĩa là thuật ngữ này loại trừ các polyamit vòng béo như được xác định trong ngữ cảnh của thành phần (A1_4). Polyamit béo của thành phần (A1_1) thường là polyamit được tạo ra từ lactam no có mạch thẳng hoặc mạch nhánh và/hoặc các axit amin no có mạch thẳng hoặc mạch nhánh và mỗi chất này có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, và/hoặc từ axit dicarboxylic nó có mạch thẳng hoặc mạch nhánh mạch thẳng hoặc

mạch nhánh có 6 đến 18 nguyên tử cacbon, tốt hơn là có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, và các diamin no có mạch thẳng hoặc mạch nhánh và có 4 đến 12 nguyên tử cacbon, hoặc tương ứng là các copolyamit được tạo ra từ các đơn vị này.

Tốt hơn, nếu các polyamit béo của thành phần (A1_1) là polyamit được chọn từ nhóm sau: polyamit 46, polyamit 6, polyamit 66, polyamit 11, polyamit 12, polyamit 1212, polyamit 1010, polyamit 1012, polyamit 1112, polyamit 610, polyamit 106, polyamit 612, polyamit 69, polyamit 810 hoặc copolyamit, hỗn hợp hoặc hợp kim của chúng được sử dụng. Tốt hơn, nếu polyamit béo (A1) ở đây có độ nhớt dung dịch η_{rel} , được xác định trong m-cresol (0,5% trọng lượng, 20°C), nằm trong khoảng từ 1,5 đến 3,0, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,6 đến 2,6, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 1,7 đến 2,3.

Ngoài ra, tốt hơn nếu polyamit béo (A1_1) có tỷ lệ metylen/amit ít nhất bằng 5 và cụ thể hơn là ít nhất bằng 7, tốt hơn nếu tỷ lệ này nằm trong khoảng từ 5 đến 12, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 7 đến 12. Đặc biệt ưu tiên nếu thành phần (A1_1) được chọn từ nhóm bao gồm polyamit PA610, PA106, PA1010, PA1012, PA 1212, PA11 hoặc PA12.

Thành phần (A1_2) chứa polyamit nửa tinh thể, nửa thom, bao gồm polyphthalamit trên cơ sở axit terephthalic và các polyamit araliphatic trên cơ sở xylylendiamin (para- hoặc meta-). Ví dụ về các polyamit araliphatic là MXD6-18 (MXD = meta-xylylendiamin), với MXD6 và MXD10 được ưu tiên.

Tốt hơn nếu thành phần A1_2 được sử dụng là polyphthalamit có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh nằm trong khoảng từ 90 đến 140°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 110 đến 140°C, và cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 115 đến 135°C. Nhiệt độ nóng chảy của polyamit (A1_2) nằm trong khoảng từ 255 đến 330°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 270 đến 325°C, và cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 280 đến 320°C. Tốt hơn, nếu polyamit nửa tinh thể, nửa thom của chi tiết có entalpy nóng chảy xác định được bằng phương pháp đo nhiệt lượng bằng tia quét vi phân (Differential Scanning Calorimetry: DSC) (tiêu chuẩn ISO 11357-11-2) nằm trong khoảng từ 25 đến 80 J/g, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30 đến 70 J/g.

Các polyamit nửa thom, nửa tinh thể được ưu tiên ở đây được điều chế từ

a) axit terephthalic và/hoặc axit naphtalendicarboxylic với lượng nằm trong

khoảng từ 30 đến 100% mol, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 100% mol, và ít nhất một axit dicarboxylic béo có từ 6 đến 18 nguyên tử cacbon, tốt hơn là có từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 70% mol, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 0 to 50% mol, và/hoặc ít nhất một axit dicarboxylic vòng béo có từ 8 đến 20 nguyên tử cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 70% mol, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 0 đến 50% mol, và/hoặc axit isophthalic với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 50% mol, so với tổng lượng axit dicarboxylic,

b) ít nhất một điamin béo có 4 đến 18 nguyên tử cacbon, tốt hơn là có 6 đến 12 nguyên tử cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 80 đến 100% mol, và ít nhất một điamin vòng béo, tốt hơn là có từ 6 đến 20 nguyên tử cacbon, như PACM, MACM, IPDA chẳng hạn, với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 20% mol, và/hoặc ít nhất một điamin araliphatic, chẳng hạn như MXDA và PXDA, với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 20% mol, so với tổng lượng các điamin, và ngoài ra tùy ý

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

Theo một phương án được ưu tiên, polyamit nửa thơm của thành phần (A1_2) ở đây từ tạo ra dựa trên ít nhất 55% mol, cụ thể hơn là ít nhất 65% mol, axit terephthalic và ít nhất 80% mol, tốt hơn là ít nhất 90% mol, cụ thể hơn là ít nhất 95% mol điamin béo có 4 đến 18 nguyên tử cacbon, tốt hơn là có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, và còn tùy ý là axit dicarboxylic béo, axit dicarboxylic vòng béo, và axit dicarboxylic thơm và cả lactam và/hoặc axit aminocarboxylic. Các axit dicarboxylic thơm khác có thể được sử dụng, ngoài axit terephthalic, là axit isophthalic và axit naphthalendicarboxylic. Các axit dicarboxylic béo và axit dicarboxylic vòng béo thích hợp có thể được sử dụng cũng như axit terephthalic có 6 đến 36 nguyên tử cacbon và được sử dụng với lượng tối đa là 70% mol, cụ thể hơn là với lượng tối đa là 50% mol, so với tổng lượng axit dicarboxylic.

Ngoài ra, tốt hơn nếu các axit dicarboxylic thơm nêu trên của polyamit nửa thơm của thành phần (A1_2) được chọn từ nhóm sau: axit terephthalic, axit isophthalic, và hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án được ưu tiên khác, các axit dicarboxylic béo của polyamit nửa thơm của thành phần (A1_2) nêu trên - ví dụ - có thể được sử dụng,

ngoài axit terephthalic, được chọn từ nhóm bao gồm axit adipic, axit suberic, axit azelaic, axit sebaxic, axit undecandioic, axit dodecandioic, axit brassylic, axit tetradecandioic, axit pentadecandioic, axit hexadecandioic, axit octadecandioic, và axit béo dime (C36). Đặc biệt ưu tiên là axit adipic, axit sebaxic, và axit dodecandioic. Theo đó, tốt hơn, nếu các axit dicarboxylic được sử dụng, ngoài axit terephthalic, là: axit isophthalic, axit adipic, axit sebaxic và axit dodecandioic, hoặc hỗn hợp của các axit dicarboxylic này. Đặc biệt ưu tiên là các polyamit (A1_2) chỉ dựa trên axit terephthalic như axit dicarboxylic.

Theo một phương án được ưu tiên khác, các diamin béo của polyamit nữa thom của thành phần (A1_2) nêu trên được chọn từ nhóm bao gồm 1,4-butandiamin, 1,5-pentandiamin, 1,6-hexandiamin, 1,7-heptandiamin, 1,8-octandiamin, 1,9-nonandiamin, metyl-1,8-octandiamin, 1,10-decandiamin, 1,11-undecandiamin, 1,12-dodecandiamin, hoặc hỗn hợp của các diamin này, tốt hơn nếu là 1,6-hexanediamin, 1,10-decandiamin, 1,12-dodecandiamin, hoặc hỗn hợp của các diamin này, và đặc biệt được ưu tiên là 1,6-hexandiamin và 1,10-decandiamin. Ngoài các diamin béo, diamin vòng béo và/hoặc diamin araliphatic được sử dụng, với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 20% mol, so với tổng lượng diamin. Đặc biệt được ưu tiên là các polyamit có nhiệt độ nóng chảy cao được tạo ra từ các thành phần sau:

a) (A1_2a): các axit dicarboxylic: axit terephthalic thom và/hoặc axit naphtalendicarboxylic với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 100% mol, so với tổng lượng các dicarboxylic có mặt, axit dicarboxylic béo, tốt hơn là có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, và/hoặc axit dicarboxylic vòng béo, tốt hơn là có 8 đến 20 nguyên tử cacbon, và/hoặc axit isophthalic, với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 50%;

b) (A1_2b): các diamin: ít nhất một diamin béo có 4 đến 18 nguyên tử cacbon, tốt hơn là có 6 đến 12 nguyên tử cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 80 đến 100% mol, so với tổng lượng diamin có mặt, các diamin vòng béo, tốt hơn là có từ 6 đến 20 nguyên tử cacbon, ví dụ như PACM, MACM, IP-DA, và/hoặc diamin araliphatic, ví dụ như MXDA và PXDA, với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 20% mol, tỷ lệ % mol của axit dicarboxylic tạo thành 100% và tỷ lệ % mol của diamin tạo thành 100% trong polyamit có nhiệt độ nóng chảy cao, và tùy ý từ:

c) (A1_2c): các axit aminocarboxylic và/hoặc lactam, tốt hơn là chứa lactam

có từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon, và/hoặc tốt hơn là axit aminocarboxylic có 6 đến 12 nguyên tử cacbon.

Trong khi các thành phần (A1_2a) và (A1_2b) được sử dụng với tỷ lệ đương lượng mol lớn, tốt hơn nếu lượng (A1_2c) không quá 20% trọng lượng, tốt hơn nữa là không quá 15% trọng lượng, cụ thể hơn là không quá 12% trọng lượng, so với tổng lượng của mỗi thành phần từ (A1_2a) đến (A1_2c) trong mỗi trường hợp này.

Ngoài việc các thành phần (A1_2a) và (A1_2b) được sử dụng với lượng đương lượng mol lớn, có thể sử dụng axit đicarboxylic (A1_2a) hoặc điamin (A1_2b) để điều chỉnh khối lượng phân tử gam hoặc để bù cho sự tổn hao monome trong quá trình sản xuất polyamit, có nghĩa là toàn bộ lượng thành phần (A1_2a) hoặc (A1_2b) của nó có thể chiếm ưu thế.

Các axit đicarboxylic vòng béo thích hợp là axit cis- và/hoặc trans-xyclohexan-1,4-đicarboxylic và/hoặc axit cis- và/hoặc axit trans-xyclohexan-1,3-đicarboxylic (CHDA).

Các điamin béo thường được sử dụng nêu trên có thể được thay thế bằng các điamin khác với lượng nhỏ, không lớn hơn 20% mol, tốt hơn là không lớn hơn 15% mol và cụ thể hơn là không lớn hơn 10% mol, so với tổng lượng điamin. Ví dụ về các điamin vòng béo có thể sử dụng bao gồm xyclohexandiamin, 1,3-bis(aminometyl)xyclohexan (BAC), isophorondiamin, norbornandimetylamin, 4,4'-điaminodixyclohexylmetan (PACM), 2,2-(4,4'-điaminodixyclohexyl)propan (PACP), và 3,3'-dimetyl-4,4'-điaminodixyclohexylmetan (MACM). Điamin araliphatic có thể được đề cập bao gồm m-xylylendiamin (MXDA) và p-xylylendiamin (PXDA).

Ngoài các axit đicarboxylic và điamin đã mô tả, cũng có thể sử dụng lactam và/hoặc axit aminocarboxylic làm thành phần tạo polyamit (thành phần (A1_2c)). Ví dụ về các hợp chất thích hợp bao gồm caprolactam (CL), axit α,ω -aminocaproic, axit α,ω -aminononanoic, axit α,ω -aminoundecanoic (AUA), laurilactam (LL), và axit α,ω -aminododecanoic (ADA). Lượng axit aminocarboxylic và/hoặc lactam được sử dụng cùng với các thành phần (A1_2a) và (A1_2b) là không lớn hơn 20% trọng lượng, tốt hơn là không lớn hơn 15% trọng lượng, và tốt hơn nữa là không lớn hơn 12% trọng lượng, so với tổng lượng của các thành phần từ (A1_2a) đến (A1_2c). Đặc biệt được ưu tiên là các hợp chất lactam và/hoặc axit α,ω -amino có 4, 6, 7, 8, 11 hoặc

12 nguyên tử C. Các hợp chất này là lactam pyrrolidin-2-on (4 nguyên tử C), ϵ -caprolactam (6 nguyên tử C), enantholactam (7 nguyên tử C), caprylolactam (8 nguyên tử C), lauro lactam (12 nguyên tử C), và tương ứng là axit α,ω -amino, axit 1,4-aminobutanoic, axit 1,6-aminohexanoic, axit 1,7-aminoheptanoic, axit 1,8-aminooctanoic, axit 1,11-aminoundecanoic, và axit 1,12-aminododecanoic. Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên, thành phần A1_1 không chứa caprolactam và/hoặc axit aminocaproic.

Để điều chỉnh khối lượng phân tử gam, độ nhớt tương đối và/hoặc độ lỏng hoặc MVR, có thể trộn lẫn chất chuyển mạch ở dạng axit monocarboxylic hoặc monoamin với hỗn hợp và/hoặc sản phẩm ngưng tụ sơ bộ (trước khi ngưng tụ cuối).

Ví dụ cụ thể về các polyamit (A1_2) theo sáng chế là như sau: PA 4T/4I, PA 4T/6I, PA 5T/5I, PA 6T/6, PA 6T/6I, PA 6T/6I/6, PA 6T/66, 6T/6I0, 6T/6I2, PA 6T/10T, PA 6T/10I, PA 9T, PA 10T, PA 12T, PA 10T/10I, PA10T/106, PA10T/12, PA10T/11, PA 6T/9T, PA 6T/12T, PA 6T/10T/6I, PA 6T/6I/6, PA 6T/6I/12, và hỗn hợp của chúng;

đặc biệt tốt hơn nếu polyamit nửa thơm của thành phần (A1_2) được chọn từ nhóm sau: PA 6T/6I, PA 6T/10T, PA 6T/10T/6I, và hỗn hợp của chúng. Các polyamits (A1_1) được ưu tiên chứa các đơn vị 6T, cụ thể hơn tỷ lệ đơn vị 6T ít nhất là 10% trọng lượng.

Polyamit nửa thơm, nửa tinh thể (A1_2) có độ nhớt dung dịch η_{rel} , (được xác định theo tiêu chuẩn DIN EN ISO 307, trong m-cresol nồng độ 0,5% trọng lượng, 20°C) là không lớn hơn 2,6, tốt hơn là không lớn hơn 2,3, cụ thể hơn là không lớn hơn 2,0. Các polyamit (A1) được ưu tiên có độ nhớt dung dịch η_{rel} nằm trong khoảng từ 1,45 đến 2,3, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 1,5 đến 2,0 hoặc từ 1,5 đến 1,8.

Các polyamit (A1_2) tho sáng chế có thể được điều chế trên dây chuyền đa ngưng tụ thông thường theo trình tự thực hiện là ngưng tụ sơ bộ và ngưng tụ cuối. Để ngưng tụ cuối, tốt hơn nếu chất chuyển mạch đã mô tả trên đây được sử dụng để điều chỉnh độ nhớt. Độ nhớt này cũng có thể được điều chỉnh bằng cách sử dụng lượng dư diamine hoặc axit dicarboxylic.

Thành phần (A1_3): đối với các polyamit A1_3, copolyamit 6I/6T, 10I/10T, 12/6T, MXD6/MXDI được ưu tiên. Ngoài ra, các polyamit cũng có thể là hệ thuộc

loại MXDI, MXDI/6I, MXD6/MXDI. Các copolyamit vô định hình 6I/6T, 10I/10T và 12/6T có tỷ lệ đơn vị 6T nhỏ hơn 50% mol là được đặc biệt ưu tiên. Cụ thể, PA 6I/6T và PA 10I/10T có tỷ lệ thành phần T:I (T thể hiện axit terephthalic, I thể hiện axit isophthalic) nằm trong khoảng từ 20:80 đến 45:55 là được ưu tiên. Liên quan đến các copolyamit MXD6/MXDI, copolyamit giàu MXD6 là được ưu tiên, đặc biệt là copolyamit có lượng MXD6 lớn hơn 80% mol, tốt hơn nữa nếu lượng này nằm trong khoảng từ 82 đến 95% mol. Đặc biệt tốt hơn nếu thành phần (A1_3) được chọn làm polyamit PA 10I/10T có tỷ lệ I:T nằm trong khoảng từ 75:25 đến 50:50, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 70:30 đến 55:45, và cụ thể hơn là bằng 60:40. So với copolyamit PA 6I/6T, PA 10I/10T có tỷ lệ co ngang theo hướng phun màng được giảm đáng kể (từ 0,3% đến 0,1%).

Tốt hơn, nếu thành phần (A1_4) là polyamit vi tinh thể hoặc vô định hình trên cơ sở điamin vòng béo và ngoài ra, tùy ý là điamin béo, axit dicarboxylic béo, axit dicarboxylic vòng béo hoặc axit dicarboxylic thơm, lactam và/hoặc axit aminocarboxylic, tốt hơn là có 6 đến 40 nguyên tử cacbon, đặc biệt tốt hơn là có 6 đến 36 nguyên tử cacbon hoặc là hỗn hợp của các polyamit đồng nhất và/hoặc copolyamit.

Ví dụ về các điamin vòng béo thích hợp là bis(4-amino-3-methylxyclohexyl)metan (MACM), bis(4-amino-3-ethylxyclohexyl)metan (EACM), bis(4-amino-3,5-đimethylxyclohexyl)metan (TMDC), isophorondiamin (IPD), 1,3-bis(aminomethyl)xyclohexan (BAC) và/hoặc bis(4-aminoxyclohexyl)metan (PACM), có hoặc không có các nhóm thế bổ sung, đặc biệt là các nhóm thế alkyl. Axit dicarboxylic béo cũng có thể là axit dicarboxylic béo có 2 đến 36 nguyên tử cacbon, tốt hơn là có 6 đến 20 nguyên tử cacbon khi sắp xếp mạch thẳng hoặc mạch nhánh, đặc biệt tốt hơn là có 10, 12, 14, 16 hoặc 18 nguyên tử cacbon.

Theo một phương án được ưu tiên khác, polyamit (A1_4) là polyamit đồng nhất hoặc copolyamit được chọn từ nhóm gồm MACM9, MACM10, MACM12, MACM14, MACM16, MACM18, PACM12, PACM14, PACM16, PACM18, MACM12/PACM12, MACM14/PACM14, MACM16/PACM16, MACM18/PACM18, PACM9-18, MACMI/12, 6I/6T/MACMI/MACMT/12, 6I/MACMI/MACMT, 6I/PACMI/PACMT, MACMI/MACMT/12, 6I/6T/MACMI,

MACMI/MACM36, 12/PACMI hoặc 12/MACMT, 6I/PACMT, 6/IPDT, BACI/BACT, MACM12/BAC12, 10I/10T/BACI/BACT, hoặc hỗn hợp của các polyamit này.

Các polyamit (A1_4) được đặc biệt ưu tiên là MACM12, MACM14, MACM18, PACM12/MACM12, MACMI/12 và MACMI/MACMT/12. Polyamit (A1_4), đặc biệt là ở dạng polyamit đồng nhất và/hoặc copolyamit vô định hình hoặc vi tinh thể, tốt hơn là có độ nhớt dung dịch (η_{rel}) nằm trong khoảng từ 1,3 đến 2,0, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,40 đến 1,85, và/hoặc nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_g cao hơn 90°C, tốt hơn là cao hơn 110°C, đặc biệt tốt hơn là cao hơn 130°C. Ngoài ra, được ưu tiên nếu polyamit (A1_4) là polyamit vi tinh thể có entalpy nóng chảy nằm trong khoảng từ 4 đến 40 J/g, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 4 đến 25 J/g.

Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên, polyamit (A1_4) chứa MACM12-18 và/hoặc MACMI/12 và/hoặc MACMI/MACMT/12.

Tốt hơn, nếu thành phần (A1_4) chứa polyamit vô định hình hoặc vi tinh thể có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh nằm trong khoảng từ 90 đến 180°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 110 đến 170°C, và cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 115 đến 165°C, và tốt hơn là được tạo ra từ

a) ít nhất một axit dicarboxylic béo và/hoặc thơm có từ 6 đến 14 nguyên tử cacbon hoặc từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 60 đến 100% mol, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 80 đến 100% mol, và ít nhất một axit dicarboxylic vòng béo có từ 8 đến 20 nguyên tử cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 40% mol, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 0 đến 20% mol, so với tổng lượng axit dicarboxylic;

b) ít nhất một điamin vòng béo, tốt hơn là có từ 6 đến 20 nguyên tử cacbon, ví dụ như PACM, MACM, EACM, TMDC, BAC và IPDA, với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 100% mol, tốt hơn là từ 70 đến 100% mol, tốt hơn nữa là từ 85 đến 100% mol, và ít nhất một điamin béo, có 4 đến 18 nguyên tử cacbon, tốt hơn là có 6 đến 12 nguyên tử cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 50% mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0 đến 30% mol, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0 đến 15% mol, và/hoặc ít nhất một điamin araliphatic, ví dụ như MXDA (meta-xylylendiamin)

và PXDA (para-xylylendiamin) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 100% mol, so với tổng lượng điamin, và ngoài ra tùy ý;

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

Theo một phương án được ưu tiên, polyamit của thành phần (A1_4) ở đây được tạo ra trên cơ sở điamin vòng béo với lượng ít nhất 75% mol, cụ thể hơn là ít nhất 80% mol, và axit đicarboxylic béo hoặc thơm có 4 đến 18 nguyên tử cacbon, tốt hơn là có 6 đến 12 nguyên tử cacbon với lượng ít nhất 80% mol, tốt hơn là ít nhất 90% mol, cụ thể hơn là ít nhất 95% mol, và ngoài ra, tùy ý là lactam và/hoặc axit aminocarboxylic.

Đặc biệt ưu tiên là các polyamit (A1_4) được tạo ra từ các thành phần sau:

(a) axit đicarboxylic: axit isophtalic, axit terephtalic, axit sebacic, axit dodecandioic với lượng nằm trong khoảng từ 80 đến 100% mol, so với tổng lượng các axit đicarboxylic có mặt,

(b) điamin: ít nhất một điamin vòng béo có 6 đến 36 nguyên tử cacbon, tốt hơn là có 12 đến 20 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là có 13 đến 17 nguyên tử cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 80 đến 100% mol, so với tổng lượng điamin có mặt, điamin béo, tốt hơn là có 4 đến 20 nguyên tử cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 20% mol, tỷ lệ % mol axit đicarboxylic chiếm 100% và tỷ lệ % mol điamin chiếm 100% trong polyamit có nhiệt độ nóng chảy cao, và còn tùy ý từ:

(c) axit aminocarboxylic và/hoặc lactam, tốt hơn là chứa lactam có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, và/hoặc tốt hơn là axit aminocarboxylic có 6 đến 12 nguyên tử cacbon.

Trong khi các thành phần (a) và (b) thường được sử dụng với tỷ lệ mol lớn, lượng thành phần (c) không lớn hơn 40% trọng lượng, tốt hơn là không lớn hơn 35% trọng lượng, cụ thể hơn là không lớn hơn 30% trọng lượng, trong mỗi trường hợp, lượng này được tính theo tổng lượng của các thành phần từ (a) đến (c).

Ngoài các thành phần được sử dụng với nồng độ mol lớn và có thể sử dụng axit đicarboxylic hoặc điamin để điều chỉnh khối lượng phân tử gam hoặc bù cho sự tổn hao monome trong quá trình sản xuất polyamit, có nghĩa là trong toàn bộ hàm lượng một thành phần của nó có thể chiếm ưu thế.

Để làm diamin vòng béo, có thể sử dụng, ví dụ, xyclohexandiamin, 1,3-bis(aminometyl)xyclohexan (BAC), isophorondiamin, norbornandimetylamin, 4,4'-điaminodixyclohexylmetan (PACM), 2,2-(4,4'-điaminodixyclohexyl)propan (PACP), và 3,3'-đimetyl-4,4'-điaminodixyclohexylmetan (MACM), EACM, TMDC. Diamin araliphatic có thể được đề cập bao gồm m-xylylendiamin (MXDA) và p-xylylendiamin (PXDA).

Ngoài các axit dicarboxylic và diamin đã mô tả, cũng có thể sử dụng lactam và/hoặc axit aminocarboxylic làm thành phần tạo ra polyamit. Các hợp chất thích hợp là, ví dụ, caprolactam (CL), axit α,ω -aminocaproic, axit α,ω -aminononanoic, axit α,ω -aminoundecanoic (AUA), laurilactam (LL), và axit α,ω -aminododecanoic (ADA). Lượng axit aminocarboxylic và/hoặc lactam được sử dụng cùng với các thành phần (A1a) và (A1b) là không cao hơn 20% trọng lượng, tốt hơn là không cao hơn 15% trọng lượng, và tốt hơn nữa là không cao hơn 12% trọng lượng, so với tổng lượng của các thành phần từ (A1a) đến (A1c). Được ưu tiên đặc biệt là lactam và/hoặc axit α,ω -amino có 4, 6, 7, 8, 11 hoặc 12 nguyên tử C. Các hợp chất này là lactam pyrrolidin-2-on (4 nguyên tử C), ϵ -caprolactam (6 nguyên tử C), enantolactam (7 nguyên tử C), caprylactam (8 nguyên tử C), laurilactam (12 nguyên tử C), và tương ứng là axit α,ω -amino, axit 1,4-aminobutanoic, axit 1,6-aminohexanoic, axit 1,7-aminohexanoic, axit 1,8-aminooctanoic, axit 1,11-aminoundecanoic, và axit 1,12-aminododecanoic. Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên, thành phần (A2) không chứa caprolactam và/hoặc axit aminocaproic.

Tốt hơn, nếu thành phần (A1_4) được chọn từ nhóm bao gồm polyamit PA MACM12, PA MACMI/12, PA MACMT/MACMI/12.

Để điều chỉnh khối lượng phân tử gam, độ nhớt tương đối và/hoặc độ chảy hoặc MVR, có thể trộn lẫn hỗn hợp và/hoặc sản phẩm ngưng tụ sơ bộ (trước khi ngưng tụ cuối) với chất chuyển mạch ở dạng axit monocarboxylic hoặc monoamin. Các axit monocarboxylic béo, vòng béo hoặc thơm hoặc monoamin chứa chất chuyển mạch thích hợp là axit axetic, axit propionic, axit butyric, axit valeric, axit caproic, axit lauric, axit stearic, axit 2-ethylhexanoic, axit xyclohexanoic, axit benzoic, axit 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propanoic, axit 3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzoic, axit 3-(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-methylphenyl)propanoic, axit 2-(3,5-

đi-tert-butyl-4-hydroxybenzylthio)axetic, axit 3,3-bis(3-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)butanoic, butylamin, pentylamin, hexylamin, 2-etylhexylamin, n-octylamin, n-đodexylamin, n-tetradexylamin, n-hexadexylamin, stearylamin, xyclohexylamin, 3-(xyclohexylamino)-propylamin, metylxyclohexylamin, đimetylxyclohexylamin, benzylamin, 2-phenyletyl-amin, 2,2,6,6-tetrametylpiperidin-4-amin, 1,2,2,6,6-pentametylpiperidin-4-amin, 4-amino-2,6-đi-tert-butylphenol, v.v.. Chất chuyển mạch có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp. Cũng có thể sử dụng, các hợp chất đơn chức khác có khả năng phản ứng với nhóm amino hoặc nhóm axit, như anhydrit, isoxyanat, halogenua axit, hoặc este, làm chất chuyển mạch. Lượng thông thường trong đó các chất chuyển mạch được sử dụng nằm trong khoảng từ 10 đến 200 mmol/kg polyme.

Với hỗn hợp polyme chứa các thành phần polyamit A1, các thành phần sau đây được ưu tiên:

(A1_1): PA 610 hoặc PA 612 hoặc PA 1010 hoặc PA 1012 hoặc PA 1210 hoặc PA1212 hoặc PA 11 hoặc PA 12

(A1_3): PA 6T/6I hoặc PA 10T/10I, trong đó tỷ lệ đơn vị 6I và/hoặc 10I nằm trong khoảng từ 55 đến 80 (tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 75)% mol.

(A1_1): PA 66 hoặc PA6 hoặc hỗn hợp của PA 6 và PA66, với tỷ lệ nằm trong khoảng từ 1:1 đến 1:4, cụ thể hơn là với tỷ lệ nằm trong khoảng từ 1:3 đến 1:4;

(A1_3): PA 6I/6T, trong đó tỷ lệ mol nằm trong khoảng từ 65:35 đến 75:25, hoặc cụ thể là bằng 67:33.

(A1_1): PA 66 hoặc PA 610 hoặc PA 612 hoặc PA 1010 hoặc PA 1012 hoặc PA 1210 hoặc PA1212 hoặc PA 11 hoặc PA 12

(A1_3): PA MXD6/MXDI, trong đó tỷ lệ mol trong copolyamit nằm trong khoảng từ 70:30 đến 90:10 hoặc cụ thể hơn là bằng 88:12.

Ở đây, tốt hơn nếu trong mỗi trường hợp, lượng thành phần (A1_1) nằm trong khoảng từ 50 đến 90% trọng lượng, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 85% trọng lượng, và tốt hơn nếu lượng thành phần (A1_3) nằm trong khoảng từ 10 đến 50% trọng lượng, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 15 đến 40% trọng lượng.

Đối với hỗn hợp polyme chứa các thành phần polyamit A1_2 và A1_3, các thành phần sau đây được ưu tiên:

(A1_2): PA 6T/10T (5 đến 40/60 - 95% mol)

(A1_3): PA 6I/6T hoặc PA 10I/10T, trong đó tỷ lệ mol I:T nằm trong khoảng từ 55:45 đến 75:25 hoặc cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 60:40 đến 70:30.

(A1_2): PA 6T/10T/6I;

(A1_3): PA 6I/6T hoặc PA 10I/10T, trong đó tỷ lệ mol I:T nằm trong khoảng từ 55:45 đến 75:25 hoặc cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 60:40 đến 70:30.

(A1_2): PA 6T/6I, trong đó tỷ lệ mol nằm trong khoảng từ 60:40 đến 75:25;

(A1_3): PA 6I/6T, trong đó tỷ lệ mol nằm trong khoảng từ 65:35 đến 75:25 hoặc cụ thể hơn là bằng 67:33.

(A1_2): PA6T/10T (5 đến 40/60 - 95% mol)

(A1_3): PA MXD6/MXDI, trong đó tỷ lệ mol trong copolyamit nằm trong khoảng từ 70:30 đến 90:10 hoặc cụ thể hơn là bằng 88:12.

Tốt hơn, nếu trong mỗi trường hợp, lượng thành phần (A1_2) nằm trong khoảng từ 50 đến 90% trọng lượng, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 85% trọng lượng, và tốt hơn nữa thành phần (A1_3) nằm trong khoảng từ 10 đến 50% trọng lượng, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 15 đến 40% trọng lượng, trong mỗi trường hợp, lượng này được tính theo tổng lượng thành phần (A1).

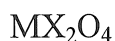
Thành phần (B) (chất phụ gia LDS): tốt hơn nếu lượng thành phần (B) nằm trong khoảng từ 2 đến 8% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2 đến 6% trọng lượng.

Tốt hơn, nếu thành phần (B) là chất phụ gia LDS có hệ số hấp thụ không bằng 0 đối với bức xạ UV, VIS hoặc IR, chất phụ gia này khi tiếp xúc với bức xạ điện từ, tốt hơn là ở dạng bức xạ laze, sẽ tạo ra mầm kim loại, trong quá trình mạ kim loại bằng phương pháp hóa học, các mầm này sẽ thúc đẩy và/hoặc cho phép và/hoặc tăng cường quá trình kết tủa lớp kim loại để tạo ra rãnh dẫn điện ở các vị trí được chiếu bức xạ của chúng trên bề mặt của sản phẩm đúc, tốt hơn nếu chất phụ gia LDS có khả năng hấp thụ trong các vùng bức xạ khả kiến và hồng ngoại, với hệ số hấp thụ ít nhất là 0,05, tốt hơn là ít nhất 0,1 và cụ thể hơn là ít nhất 0,2, và/hoặc thiết bị hấp thụ được bố trí để truyền năng lượng bức xạ cho chất phụ gia LDS.

Tốt hơn, nếu thành phần (B) là chất phụ gia LDS có cỡ hạt trung bình (D50) nằm trong khoảng từ 50 đến 10000 nanomet, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 200 đến

5000 nanomet và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 300 đến 4000 nanomet, và/hoặc có tỷ lệ hình dạng không lớn hơn 10, cụ thể hơn là không lớn hơn 5. Chỉ số D50, là thước đo cỡ hạt, cũng là thước đo cỡ hạt trung bình, với 50% thể tích mẫu có cỡ hạt mịn hơn giá trị D50, và 50% còn lại của mẫu có cỡ hạt thô hơn giá trị D50 (điểm giữa).

Theo một phương án được ưu tiên, thành phần (B) chứa chất phụ gia để tạo cấu trúc trực tiếp bằng laze (Laser Direct Structuring: LDS) được chọn từ nhóm gồm các oxit kim loại, cụ thể hơn là các oxit được gọi là spinel có công thức hóa học chung:



trong đó M là cation kim loại hóa trị 2, và tốt hơn là M được chọn từ nhóm bao gồm các chất sau: magie, đồng, coban, kẽm, thiếc, sắt, mangan và niken, và các hỗn hợp của chúng;

X là cation kim loại hóa trị 3, và tốt hơn là X được chọn từ nhóm bao gồm các chất sau: mangan, niken, đồng, coban, thiếc, titan, sắt, nhôm và crom, và các hỗn hợp của chúng;

tốt hơn, nếu chất phụ gia LDS là đồng sắt spinel, magie nhôm oxit chứa đồng, đồng crom mangan oxit hỗn hợp, đồng mangan sắt oxit hỗn hợp, trong mỗi trường hợp, tùy ý với sự thiếu oxy, hoặc các muối và oxit của đồng, cụ thể như đồng (I) oxit, đồng (II) oxit, đồng phosphat bazơ, đồng hydroxit phosphat, đồng sulfat, và cả các hợp chất phức chất kim loại, cụ thể hơn là phức chất chelat của đồng, thiếc, niken, coban, bạc, và paladi, hoặc hỗn hợp của các hệ này, và/hoặc cụ thể hơn được chọn từ nhóm sau: đồng crom mangan oxit hỗn hợp, đồng mangan sắt oxit hỗn hợp, đồng crom oxit, kẽm sắt oxit, coban crom oxit, coban nhôm oxit, magie nhôm oxit, và cả các hỗn hợp và/hoặc dạng được xử lý bề mặt của chúng có sự thiếu oxy. Ví dụ về các chất này được mô tả, ví dụ, trong Công bố đơn quốc tế số WO-A-2000/35259 hoặc trong tài liệu Kunststoffe 92 (2002), 11, 2-7.

Tương tự, thành phần (B) được ưu tiên là chất phụ gia để tạo cấu trúc trực tiếp bằng laze (LDS) được chọn từ nhóm bao gồm các oxit kim loại, oxit kim loại hỗn hợp, hydroxit oxit kim loại, sulfua oxit kim loại trên cơ sở thiếc. Đặc biệt ưu tiên là

thiếc oxit, antimon oxit, hỗn hợp của thiếc oxit và antimon oxit, bismut neodymat ($\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot \text{Nd}_2\text{O}_3$), đồng molybat ($\text{CuO} \cdot x\text{MoO}_3$), hỗn hợp của thiếc oxit và indi oxit, hỗn hợp của thiếc oxit và thiếc florua.

Chất phụ gia LDS được đặc biệt ưu tiên là thiếc oxit và thiếc oxit pha tạp, trong trường hợp này, việc pha tạp có thể là pha tạp antimon, bismut, molybden, nhôm, titan, silic, sắt, đồng, bạc, niken và coban. Chất phụ gia LDS được đặc biệt ưu tiên hơn là thiếc oxit pha tạp antimon, titan hoặc đồng. Chất phụ gia LDS được ưu tiên là hỗn hợp của thiếc oxit và ít nhất một oxit kim loại khác, cụ thể hơn là antimon oxit. Các oxit kim loại khác được sử dụng trong trường hợp này không chỉ là oxit kim loại không màu có chỉ số khúc xạ cao như titan đioxit, antimon (III) oxit, kẽm oxit, thiếc oxit, xeri oxit và/hoặc zirconi đioxit, mà còn là oxit kim loại màu như crom oxit, niken oxit, đồng oxit, coban oxit, và cụ thể là sắt oxit (Fe_2O_3 , Fe_3O_4). Chất phụ gia LDS được đặc biệt ưu tiên sử dụng là hỗn hợp của thiếc oxit và antimon (III) oxit.

Tốt hơn, nếu thiếc oxit pha tạp và/hoặc hỗn hợp oxit kim loại hoặc thiếc oxit được tạo lớp trên nền dạng lớp mỏng, cụ thể hơn là silicat có cấu trúc lớp, như mica tự nhiên hoặc tổng hợp, bột talc, cao lanh, bông thủy tinh hoặc phiến silic đioxit. Cụ thể, nền được ưu tiên của oxit kim loại là mica hoặc vảy mica. Ngoài ra, các nền khác được dự định là oxit kim loại dạng lớp mỏng như sắt oxit dạng lớp mỏng, nhôm oxit, titan đioxit, silic đioxit, polyme dạng tinh thể lỏng (Liquid Crystal Polymer: LCP), chất tạo màu ảnh toàn ký hoặc phiến graphit được phủ.

Ngoài ra, tốt hơn nếu thành phần (C) được chọn từ phosphat, phosphat ngưng tụ, phosphonat, phosphit và anion hydroxit-phosphat oxo hỗn hợp của đồng (Cu), thiếc (Sn) và/hoặc sắt (Fe), cụ thể hơn là được chọn từ phosphat kim loại, phosphat kim loại kiềm hoặc phosphat hydroxit kim loại, tốt hơn nếu thành phần này dựa trên hợp chất vô cơ của đồng và/hoặc thiếc, cụ thể hơn là thiếc triphosphat (CAS 15578-32-3), đồng tri phosphat (CAS 7798-23-4), đồng diphosphat (CAS 10102-90-6), đồng hydroxit phosphat (CAS 12158-74-6), đồng thiếc phosphat và hỗn hợp của chúng.

Các chất phụ gia LDS được đặc biệt ưu tiên là đồng phosphat kiềm, đồng hydroxit phosphat, đồng thiếc phosphat, đồng thiếc phosphat kiềm, thiếc phosphat, thiếc phosphat kiềm và thiếc oxit pha tạp antimon, tốt hơn nếu oxit vừa nêu này được sử dụng kết hợp với mica. Các chất phụ gia LDS được đặc biệt ưu tiên là các chất

trên cơ sở mica, bề mặt mica có lớp phủ thiếc oxit pha tạp kim loại, do các chất phụ gia này cho phép độ sáng của màu trong hỗn hợp đúc cao hơn. Chất phụ gia được đặc biệt ưu tiên là thiếc oxit pha tạp antimon.

Theo sáng chế, ví dụ về các chất phụ gia LDS có bán trên thị trường là như sau: Iriotec 8820, 8825, 8830 và Minatec 230 A-IR, sản phẩm của Merck, Stanostat CP40W, Stanostat CP15G, và Stanostat CP5C, sản phẩm của Keeling&Walker.

Do đó, thành phần (C) có thể là các chất phụ gia LDS được chọn từ nhóm sau: thiếc oxit pha tạp, tốt hơn là thiếc oxit pha tạp antimon; hỗn hợp oxit kim loại với thiếc oxit được tạo lớp trên nền dạng lớp mỏng, đặc biệt là silicat có cấu trúc lớp, tốt hơn là mica tự nhiên hoặc tổng hợp, bột talc, cao lanh, bông thủy tinh hoặc phiến SiO₂; thiếc oxit pha tạp kim loại hoặc thiếc oxit pha tạp oxit kim loại; mica được phủ oxit kim loại; mica được phủ thiếc oxit pha tạp antimon; hỗn hợp của thiếc oxit và antimon oxit và tùy ý oxit kim loại khác; đồng crom oxit; đồng oxit; đồng hydroxit; đồng hydroxit phosphat; đồng phosphat; đồng phosphat kiềm; đồng thiếc phosphat, đồng thiếc phosphat kiềm; thiếc phosphat; thiếc phosphat kiềm; hoặc hỗn hợp các chất phụ gia LDS này.

Các chất phụ gia LDS được đặc biệt ưu tiên là các chất sau: đồng cromit, đồng hydroxyl phosphat, và thiếc oxit pha tạp antimon, tốt hơn là thiếc oxit pha tạp antimon vừa nêu này được sử dụng kết hợp với mica.

Tốt hơn, nếu lượng thành phần (C) nằm trong khoảng từ 0,5 đến 50% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 40% trọng lượng, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1 đến 30% trọng lượng hoặc nằm trong khoảng từ 2 đến 25% trọng lượng. Tốt hơn, nếu thành phần (C) gồm chất độn dạng hạt (C1) và/hoặc chất ổn định trương hợp hoặc chất làm thay đổi độ bền va đập (C2) và/hoặc chất độn dạng sợi (C3) và/hoặc chất phụ gia (C4).

Chất độn dạng hạt (C1) của thành phần (C) được dự định bao gồm các chất độn mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này đã biết rõ. Cụ thể, các chất độn này bao gồm, chất độn dạng hạt được chọn từ nhóm bao gồm bột talc (magie silicat), mica, silicat, thạch anh, volastonit, cao lanh, silic oxit, magie carbonat, magie hydroxit, đá phấn, canxi carbonat nghiền nhỏ hoặc kết tủa, vôi, felspat, chất tạo màu vô cơ, ví dụ như sắt oxit hoặc sắt mangan oxit hoặc cụ thể là chất tạo màu trắng như

bari sulfat, kẽm oxit, kẽm sulfua, litopon và titan đioxit (dạng rutil, anataza), kim loại hoặc hợp kim có từ tính vĩnh cửu hoặc có thể từ hóa, chất độn silicat hình cầu rỗng, nhôm oxit, bo nitrua, bo carbua, nhôm nitrua, canxi florua và hỗn hợp của chúng. Các chất độn này cũng có thể ở dạng được xử lý bề mặt, hạt thủy tinh, hạt thủy tinh hình cầu rỗng và hỗn hợp của chúng. Các chất độn này cũng có thể ở dạng được xử lý bề mặt.

Tốt hơn, nếu thành phần (C1) có cỡ hạt trung bình (D50) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 40 μm , tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 20 μm , cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 μm .

Tốt hơn, nếu các chất độn dạng hạt (thành phần C1) này có cỡ hạt trung bình (D50) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 40 μm , tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 20 μm , cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 0,3 đến 10 μm . Chất độn được ưu tiên là chất độn dạng hạt, trong đó tỷ lệ cạnh L/w_1 và L/w_2 đều không lớn hơn 10, cụ thể là không lớn hơn 5, tỷ lệ cạnh được thể hiện bằng tỷ lệ của chiều dài lớn nhất L của hạt với chiều rộng w_1 hoặc w_2 trung bình của nó. Ở đây, w_1 và w_2 , vuông góc với nhau, nằm trong mặt phẳng vuông góc với chiều dài L .

Các chất được sử dụng làm thành phần (C2) là chất ổn định tương hợp hoặc chất làm thay đổi độ bền và đập trên cơ sở polyolefin được cải biến, cao su, EPDM, polyme vinyl thơm, copolyme polyolefin-co-(met)acrylat hoặc ete polyphenylen. Tốt hơn, nếu thành phần (C2) chứa các hợp phần có nhóm anhydrit axit, các nhóm này được đưa vào bằng phản ứng sử dụng nhiệt hoặc phản ứng gốc của polyme mạch chính với anhydrit dicarboxylic không no, với axit dicarboxylic không no hoặc với monoalkyl este dicarboxylic không no, với lượng đủ để gắn hữu hiệu với polyamit – nhằm mục đích này, các chất phản ứng được chọn từ nhóm sau được ưu tiên sử dụng: axit maleic, anhydrit maleic, este monobutyl maleic, axit fumaric, axit aconitic và/hoặc anhydrit itaconic.

Chất được biệt ưu tiên là copolyme – được chức hóa bằng anhydrit maleic bằng cách ghép mạch – của butadien với styren, polyme đồng nhất và copolyme phân cực hoặc không phân cực của olefin được tạo ra bằng cách ghép mạch với anhydrit maleic, và copolyme được chức hóa bằng axit carboxylic như poly(eten-co-axit (met)acrylic) hoặc poly(eten-co-1-olefin-co-axit (met)acrylic) trong đó một số nhóm

axit được trung hòa bằng ion kim loại.

Chất gia cường dạng sợi (C3), cụ thể hơn là các sợi thủy tinh, có thể được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 30, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 20, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2 đến 15% trọng lượng, so với tổng trọng lượng của chế phẩm đúc.

Các sợi thủy tinh (thành phần C3) có thể được sử dụng, ví dụ, ở dạng sợi ngắn (ví dụ, sợi thủy tinh cắt ngắn có chiều dài nằm trong khoảng từ 0,2 đến 20mm) hoặc sợi liên tục (sợi thô). Sợi thủy tinh có thể có diện tích mặt cắt ngang khác nhau, tốt hơn là sợi thủy tinh có mặt cắt ngang hình tròn (sợi tròn) và có mặt cắt ngang không tròn (sợi phẳng).

Sợi thủy tinh có mặt cắt ngang hình tròn, tức là sợi thủy tinh tròn, có đường kính nằm trong khoảng từ 5 đến 20 μ m, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 6 đến 13 μ m và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 6 đến 10 μ m. Tốt hơn nếu chúng được sử dụng ở dạng sợi thủy tinh ngắn (sợi thủy tinh cắt ngắn có chiều dài từ 0,2 đến 20mm, tốt hơn là 2 đến 12mm).

Trong trường hợp sợi thủy tinh dẹt, tức là sợi thủy tinh có diện tích mặt cắt ngang không tròn, tốt hơn nếu sử dụng sợi có tỷ lệ kích thước của trục chính của mặt cắt ngang với trục phụ của mặt cắt ngang vuông góc với nó là lớn hơn 2,5, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,5 đến 6, cụ thể hơn nằm trong khoảng từ 3 đến 5. Sợi thủy tinh được gọi là sợi dẹt này có diện tích mặt cắt ngang hình ovan, hình elip, hình elip thất lại (sợi dạng kén), hình đa giác, hình chữ nhật hoặc gần như hình chữ nhật.

Tốt hơn, nếu thành phần (C3) được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần sau: sợi thủy tinh loại E (theo tiêu chuẩn ASTM D578-00, sợi này bao gồm 52-62% silic đioxit, 12-16% nhôm oxit, 16-25% canxi oxit, 0-10% borac, 0-5% magie oxit, 0-2% oxit kim loại kiềm, 0-1,5% titan đioxit và 0-0,3% sắt oxit; tốt hơn nếu chúng có tỷ trọng là 2,58 $\pm$ 0,04 g/cm³, mô đun đàn hồi khi kéo nằm trong khoảng từ 70 đến 75 GPa, độ bền kéo nằm trong khoảng từ 3000 đến 3500 MPa và độ giãn dài khi đứt nằm trong khoảng từ 4,5 đến 4,8%), sợi thủy tinh loại A (63-72% silic đioxit, 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 đioxit, 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 đioxit, 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 đioxit, 1-10% canxi oxit, 11-21% natri và kali oxit, 0-5% nhôm oxit, 0-8% bo oxit, 0-12% titan đioxit, 1-18% ziriconi oxit, 0-5% sắt oxit) và cả hỗn hợp của chúng.

Các sợi thủy tinh theo sáng chế có thể được tạo ra với kích thước thích hợp cho chất dẻo nhiệt, cụ thể hơn là cho polyamit, chứa chất làm tăng độ bám dính trên cơ sở hợp chất aminosilan hoặc epoxysilan.

Chất phụ gia của thành phần (C4): chế phẩm đúc polyamit dẻo nhiệt theo sáng chế có thể còn chứa các chất phụ gia thông thường mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này đã biết, ở dạng chất phụ gia (C2), tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm các chất sau: chất làm tăng độ bám dính, chất làm chậm ngọn lửa chứa halogen, chất làm chậm ngọn lửa không chứa halogen, chất ổn định, chất ức chế lão hóa, chất chống oxy hóa, chất chống ozon, chất ổn định ánh sáng, chất ổn định tử ngoại, chất hấp thụ tử ngoại, chất chặn tia tử ngoại, chất ổn định nhiệt vô cơ, đặc biệt là dựa trên đồng halogenua và halogenua kim loại kiềm, chất ổn định nhiệt hữu cơ, chất phụ gia dẫn điện, muội than, chất tăng trắng nhờ hiệu ứng quang học, chất trợ gia công, chất tạo mầm tinh thể, chất thúc đẩy quá trình kết tinh, chất làm chậm kết tinh, chất trợ chảy, chất làm trơn, chất trợ tháo khuôn, chất dẻo hóa, chất màu hữu cơ và thuốc nhuộm hữu cơ, chất đánh dấu và hỗn hợp của chúng.

Các phương án khác được nêu rõ trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả sau đây bằng cách sử dụng các ví dụ thực hiện sáng chế cụ thể (B), và so sánh với các hệ kém hiệu quả hơn của giải pháp đã biết (VB). Các ví dụ thực hiện sáng chế nêu dưới đây dùng để chứng minh cho sáng chế và để cho thấy sự khác biệt với giải pháp đã biết, nhưng chúng không được dự định làm giới hạn đối tượng chung của sáng chế như được xác định trong phần yêu cầu bảo hộ.

Ví dụ B1 đến B11 và ví dụ so sánh VB1 đến VB3

Các thành phần nêu trong các Bảng 2a, 2b và 3 được trộn trong máy ép đùn hai trục vít là sản phẩm của Werner und Pfleidererhaving, đường kính trục là 25mm, cùng với các thông số gia công đã chỉ rõ (xem Bảng 1). Hạt polyamit cùng với chất phụ gia được định lượng vào vùng nạp liệu, trong khi sợi thủy tinh tùy ý sử dụng được định lượng vào polyme nóng chảy bằng bộ phận cấp liệu bên có 3 thùng ở phía trước khuôn. Hỗn hợp này được ép đùn dưới dạng dải ép đùn từ khuôn có đường kính 3mm, và được tạo hạt sau khi làm lạnh bằng nước. Sau khi sấy các hạt này ở nhiệt độ 110°C trong 24 giờ, xác định các đặc tính của hạt và tạo ra các mẫu thử nghiệm.

Bảng 1: Điều kiện trộn, đúc áp lực và ép đùn màng mỏng của ví dụ theo sáng chế và ví dụ so sánh

Xử lý	Thông số	Đơn vị	Ví dụ B1-B11, VB3	Ví dụ VB1, VB2
Trộn	Nhiệt độ thùng	°C	250-260	260-280
	Tốc độ trục vít	vòng/phút	200	200
	Công suất	kg/giờ	15	15
Đúc áp lực	Nhiệt độ thùng	°C	265-280	265-280
	Nhiệt độ đúc	°C	80	130
	Nhiệt độ nóng chảy		280	275
Ép đùn màng mỏng	Nhiệt độ thùng	°C	220-265	260-275
	Nhiệt độ nóng chảy	°C	250-260	265-275
	Tốc độ trục vít	vòng/phút	60	60
	[vòng/phút]			
	Tốc độ ép đùn	m/phút	5,8	5,8
	Nhiệt độ trục ép đùn	°C	60-62	70-72

Xử lý:

Các chế phẩm hỗn hợp được phun trên máy đúc áp lực Arburg Allrounder 320-210-750 để thu được các mẫu ở nhiệt độ thùng xác định trong các vùng từ 1 đến 4 và ở nhiệt độ đúc xác định (xem Bảng 1). Sản phẩm đúc thu được bằng cách đúc áp lực ở dạng tấm đối với ví dụ so sánh VB3 và ví dụ B11 có độ dày 2mm; độ dày của mẫu thử nghiệm theo tiêu chuẩn ISO là 4mm.

Ở ví dụ B11, màng mỏng B7 (độ dày 100 μ m) của các mẫu thử nghiệm riêng biệt được cắt để vừa khít và cho vào thành trong của hốc khuôn, phủ lên toàn bộ bề mặt của nó. Sau đó, cho màng mỏng vào khuôn đã được phủ trong các điều kiện được chỉ rõ trong bảng 1 đối với chế phẩm đúc được chỉ rõ trong bảng 3.

Các màng mỏng được tạo ra trên máy ép đùn có một trục vít đối với các ví dụ từ B1 đến B11 và VB1 hoặc trên thiết bị ép đùn đồng thời màng phẳng Dr. Collin GmbH E 30 (ví dụ VB2) có một (hai) trục vít kiểu 3 vùng dài 30mm. Các màng mỏng được tạo ra bằng cách sử dụng khuôn có rãnh/khuôn nhiều lớp. Kích thước của màng mỏng này là chiều rộng 200mm hoặc 250mm và độ dày 100 μ m. Các màng này được cuộn lại bằng cách sử dụng trục cán làm nguội và được cắt thành chiều dài cần thiết. Các thông số sản xuất khác có thể xem trong bảng 1.

Bảng 2a: Thành phần và tính chất của sản phẩm đúc thu được từ Ví dụ B1 đến B7

	Đơn vị	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Thành phần								
PA1010 có độ nhớt trung bình	% trọng lượng	85,8	76,3	76,3				
PA1010 có độ nhớt cao	% trọng lượng				76,3			
PA6I/6T	% trọng lượng	9,5	19				95,3	
PA10I/10T	% trọng lượng			19	19			

PA12	% trọng lượng					57,3		
PAMACM12	% trọng lượng					38		95,3
Nucleation	% trọng lượng	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Chất phụ gia LDS	% trọng lượng	4	4	4	4	4	4	4
Irganox 1098	% trọng lượng	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Tính chất</i>								
Mô đun đàn hồi khi kéo	MPa	2100	2200	2000	2000	1500	2900	1600
Độ bền kéo	MPa	56	61	59	61	59	90	62
Độ giãn dài khi đứt	%	35	40	140	50	230	10	120
Độ bền va đập ở 23°C	kJ/m ²	không phá vỡ	không phá vỡ	không phá vỡ	không phá vỡ	không phá vỡ	50	không phá vỡ
Độ bền va đập khía rãnh ở 23°C	kJ/m ²	8	5	5	6	7	9	9

Độ phẳng của màng sau khi sản xuất sau khi tạo cấu trúc bằng laze sau khi mạ kim loại	-	+	+	+	+	+	+	+
	-	0	0	0	0	+	+	+
	-	0	-	-	0	+	-	+
Sự tách lớp kim loại khi cuộn lại 10 lần (d = 10mm)	-	no	no	no	no	no	no	no
Khả năng mạ kim loại (tỷ lệ vùng được mạ kim loại)	%	86	100	100	100	100	94	100

Bảng 2b: Thành phần và tính chất của sản phẩm đúc thu được từ các ví dụ B8-B10 và VB1, VB2

	Đơn vị	B8	B9	B10	VB1	VB2
<i>Thành phần</i>						
PA1010 có độ nhót cao	% trọng lượng	50				
PA12	% trọng lượng		35,5	45,5		
PA MACM12	% trọng lượng	45,5	60			
PA MACMI/12	% trọng lượng			50		
PET	% trọng lượng				75	

PA6I/6T	% trọng lượng				20	
Nhôm oxit	% trọng lượng				1	
Chất phụ gia LDS	% trọng lượng	4	4	4	4	
Irganox 1098	% trọng lượng	0,5	0,5	0,5		
Tính chất						
Mô đun đàn hồi khi kéo	MPa	2000	1550	2000	3400	
Độ bền kéo	MPa	60	60	65	90	
Độ giãn dài khi đứt	%	180	190	160	15	
Độ bền va đập ở 23°C	kJ/m ²	không phá vỡ	không phá vỡ	không phá vỡ	không phá vỡ	
Độ bền va đập khía rãnh ở 23°C	kJ/m ²	7	10	8	4	
Độ phẳng của màng sau khi sản xuất		+	+	+	+	+
Độ phẳng của màng sau khi tạo cấu trúc bằng laze		+	+	+	0	0
Độ phẳng của màng sau khi mạ kim loại		+	+	+	-	-
Sự tách lớp kim loại khi cuộn lại 10 lần (d = 10 mm)	-	không	không	không	không	tách lớp ở mép
Khả năng mạ kim loại (tỷ lệ vùng được mạ kim loại)	%	100	100	100	75	63

Trong ví dụ so sánh VB2, màng mỏng có 3 lớp với thứ tự lớp là ABA, lớp A là lớp thu được từ ví dụ VB1 có độ dày nằm trong khoảng từ 5 đến 10µm và lớp giữa B

là PET có độ dày nằm trong khoảng từ 80 đến 90 μ m (không cho thêm chất phụ gia), được tạo cấu trúc bằng laze và sau đó mạ kim loại không qua điện phân, mà không có hiện tượng màng này bị kéo và đóng rắn do nhiệt sớm. Màng này có bề mặt nhẵn sau khi ép đùn, được cuộn lại trong khi chiếu laze và được tạo nếp nhăn ở mức cao.

Bảng 3: Thành phần và tính chất của sản phẩm thu được từ các ví dụ B11 và VB3

	<i>Đơn vị</i>	<i>VB3</i>	<i>B11</i>
		Sản phẩm đúc được sản xuất bằng cách đúc áp lực	Sản phẩm đúc được tạo ra bằng cách phủ màng thu được từ ví dụ B7 trong khuôn
<i>Thành phần của sản phẩm đúc áp lực hoặc sản phẩm được phủ chất dẻo nhiệt trong khuôn</i>			
PA1010	% trọng lượng	36,6	36,6
PA6I/6T	% trọng lượng	9,1	9,1
Sợi thủy tinh	% trọng lượng	50	54
Chất phụ gia LDS	% trọng lượng	4	0
Irganox 1098	% trọng lượng	0,3	0,3
<i>Tính chất</i>			
Mô đun đàn hồi khi kéo	MPa	12900	14500
Độ bền kéo	MPa	139	187
Độ giãn dài khi đứt	%	2,0	2,8
Độ bền va đập ở 23°C	kJ/m ²	50	95

Độ bền va đập khía rãnh ở 23°C	kJ/m^2	9	20
Khả năng mạ kim loại (tỷ lệ vùng được mạ kim loại)	%	100	100
Lượng hạt phụ gia LDS so với sản phẩm đúc (tấm $60 \times 60 \times 2\text{mm}$)*)	% trọng lượng	4,0	0,2

*) Tấm trong ví dụ B11 có kích thước $60 \times 60 \times 2\text{mm}$, với bề mặt được tạo ra bằng màng thu được từ ví dụ B7 (độ dày 0,1mm).

Vật liệu:

PA 6I/6T (70:30): Polyamit nửa thơm dạng vô định hình trên cơ sở axit terephthalic, axit isophthalic và 1,6-hexandiamin, có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là 125°C và độ nhớt dung dịch là 1,54.

PA 10I/10T (60:40): Polyamit nửa thơm dạng vô định hình trên cơ sở 1,10-đecandiamin, axit isophthalic và axit terephthalic, có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là 101°C và độ nhớt dung dịch là 1,59.

PA 1010: polyamit béo nửa kết tinh trên cơ sở 1,10-đecandiamin và axit sebacic, có nhiệt độ nóng chảy là 200°C và độ nhớt dung dịch là 1,78 (độ nhớt trung bình) hoặc 2,06 (độ nhớt cao).

PA 12: polyamit béo nửa kết tinh trên cơ sở laurolactam, có nhiệt độ nóng chảy là 178°C và độ nhớt dung dịch là 1,96.

MACM12: polyamit dạng vô định hình trên cơ sở MACM và DDDS, $T_g = 156^\circ\text{C}$, $\eta_{\text{rel}} = 1,82$, $\Delta H_m < 4 \text{ J/g}$, $LT = 93\%$.

MACMI/12: polyamit dạng vô định hình trên cơ sở MACM, axit isophthalic và lactam 12; $T_g = 155^\circ\text{C}$, $\eta_{\text{rel}} = 1,86$, $\Delta H_m < 4 \text{ J/g}$

Sợi thủy tinh: sợi thủy tinh E cắt ngắn CSG3PA-820, có chiều dài 3mm, trục chính của mặt cắt ngang là $28\mu\text{m}$, trục phụ của mặt cắt ngang là $7\mu\text{m}$ và tỷ lệ trục là 4 (tiết diện ngang không tròn), sản phẩm của NITTO BOSEKI, Nhật Bản

Chất phụ gia LDS: Shepherd Black 30C965 (sản phẩm của công ty Shepherd Color Company), đồng cromit (CuCr_2O_4), cỡ hạt trung bình là $0,6\mu\text{m}$.

Chất tạo mầm tinh thể: Brüggolen P22, Brüggermann Chemical

PET: Polyetylen terephthalat có độ nhớt chuẩn (standard viscosity: SV) (axit dicloaxetic) là 800

Nhôm oxit Aerosil 90, Evonik

Các phép đo:

Các phép đo được tiến hành theo tiêu chuẩn sau và trên các mẫu thử nghiệm sau.

Mô đun đàn hồi khi kéo được xác định theo tiêu chuẩn ISO 527 với tốc độ kéo là 1 mm/phút, ứng suất chảy, độ bền kéo và độ giãn dài khi đứt được xác định theo tiêu chuẩn ISO 527 với tốc độ kéo 50 mm/phút (đối với mẫu không được gia cố) hoặc với tốc độ kéo 5 mm/phút (đối với mẫu được gia cố) ở nhiệt độ 23°C, mẫu được sử dụng là thanh thử nghiệm kéo ISO, tiêu chuẩn: ISO/CD 3167, loại A1, 170 x 20/10 x 4mm.

Các đặc tính nhiệt (nhiệt độ nóng chảy (T_m), entalpy nóng chảy (ΔH_m), nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g)) được xác định trên cơ sở tiêu chuẩn ISO 11357-11-2 đối với các hạt. Phép đo nhiệt lượng bằng tia quét vi phân (Differential Scanning Calorimetry: DSC) được thực hiện với tốc độ gia nhiệt 20°C/phút. Đối với nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g), nhiệt độ của giai đoạn giữa hoặc điểm uốn được thông báo.

Độ nhớt tương đối (η_{rel}) được xác định theo DIN EN ISO 307 ở nhiệt độ 20°C bằng cách sử dụng dung dịch m-cresol nồng độ 0,5% trọng lượng. Mẫu được sử dụng là các hạt.

Tạo cấu trúc bằng laze:

Để đánh giá tính năng mạ kim loại, các sản phẩm đúc áp lực trong ví dụ VB3 và B11 (tấm có kích thước 60×60×2 mm hoặc ví dụ B11, ở dạng màng của ví dụ được phủ trong khuôn với cùng kích thước 60×60×2 mm) và cả sản phẩm màng mỏng có kích thước 60×60×0,1 mm thu được từ ví dụ B1 đến B10 được tạo cấu trúc bằng cách sử dụng máy laze Nd:YAG và sau đó được mạ kim loại không qua điện phân trong bể mạ đồng. Trong quá trình tạo cấu trúc bằng laze, 32 vùng liền kề nhau

có kích thước 4×4 mm trên bề mặt của sản phẩm đúc được chiếu laser. Quá trình tạo cấu trúc bằng laser diễn ra bằng cách sử dụng máy laser Trumpf TruMark Station 5000 laser ở bước sóng 1064 nm. Tốc độ thay đổi trong khoảng từ 300 đến 7200 mm/s, tần số xung thay đổi trong khoảng từ 10 đến 80 kHz, và độ chồng xung thay đổi trong khoảng từ 0,03 đến 0,09mm (Fig.1). Sau khi tạo cấu trúc bằng laser, sản phẩm đúc được làm sạch để loại bỏ cặn của quá trình xử lý laser. Trong quá trình này, sản phẩm đúc lần lượt đi qua các bể siêu âm chứa chất hoạt động bề mặt và nước đã loại ion. Sau khi làm sạch, sản phẩm đúc được mạ kim loại lần lượt trong các bể mạ đồng khử (bể mạ lót MID Copper 100 XB và bể mạ phủ MID Copper 100 XB, sản phẩm của Mac Dermid) ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 55 đến 65°C. Thời gian lưu trong bể mạ lót là 20 phút và trong bể mạ phủ là 1 đến 3 giờ. Tốc độ mạ đồng (độ dày của lớp đồng) tính trung bình trong bể mạ phủ MID Copper 100 XB trên các vùng được chiếu laser lên đến 3 đến 5 μm /giờ.

Khả năng mạ kim loại:

Khả năng mạ kim loại được tính là tỷ lệ giữa số vùng được mạ kim loại và tổng số vùng, và được thể hiện theo tỷ lệ %. Tổng cộng có 32 vùng trên mỗi tấm mẫu được tạo cấu trúc bằng laser bằng cách sử dụng các thông số khác nhau, như được thể hiện trên Fig.1, và sau đó được mạ kim loại như được mô tả trên đây. Các vùng được mạ kim loại chỉ là các vùng được mạ kim loại hoàn toàn và đồng nhất trong quá trình tạo cấu trúc được mô tả trên đây.

Đối với tất cả các công nghệ sản xuất MID, quá trình phủ đồng khử khử bằng phương pháp hóa học là thao tác chủ yếu đầu tiên quyết định chất lượng của cả lớp này. Do đó, điều hoàn toàn thích hợp là đánh giá chất lượng của lớp kim loại đầu tiên. Để thu được chi tiết MID hoàn chỉnh, nói chung niken và sau đó lớp nhúng vàng cuối cùng sẽ được kết tủa trên cơ sở lớp đồng thứ nhất (lớp đầu tiên). Cần hiểu rằng các lớp kim loại khác, như các lớp đồng, paladi, thiếc hoặc bạc khác, cũng có thể được phủ cho lớp đầu tiên này.

Độ phẳng:

Các màng mỏng được đánh giá về độ phẳng của chúng bằng cách sử dụng các tấm màng có kích thước 60×60×0,1mm hoặc 150×150×0,1mm, như được dùng để tạo

cấu trúc bằng laze, việc đánh giá diễn ra trong mỗi trường hợp sau khi sản xuất màng này, sau khi tạo cấu trúc bằng laze, và sau khi mạ kim loại. Độ phẳng của màng được xác định tính chất như sau:

+: màng nằm phẳng trên bề mặt nhẵn và không có điểm nào trong mặt phẳng của màng có sự lồi lõm quan sát được; nói theo cách khác, màng này phẳng.

o: màng không nằm phẳng trên bề mặt nhẵn và trong mặt phẳng của màng có nhiều điểm lồi lõm tạo ra nhiều độ dày của màng; toàn bộ hoặc trong vùng được xử lý bằng, màng được tạo nếp nhẵn.

-: màng có nhiều nếp nhẵn hoặc có sự biến dạng ba chiều rõ ràng.

Tóm tắt kết quả:

Các chế phẩm từ B1 đến B10 được liệt kê (bảng 2a và 2b) có thể được xử lý dễ dàng bằng cách ép đùn để tạo ra các màng mỏng nhẵn, không có vết loang và có độ dày là 100 μm . Các đặc tính cơ học xác định được đối với mẫu ISO cho thấy rằng các chế phẩm đúc này có độ giãn dài khi đứt và độ bền va đập cao và độ bền chống phá hủy tốt. Tất cả các màng này đều có thể được tạo cấu trúc và được mạ kim loại với hiệu quả tốt hoặc rất tốt, mà không có hiện tượng màng mỏng bị phá hủy. Cũng đã phát hiện được rằng lớp kim loại được phủ mà không qua điện phân làm cho màng này có độ gắn kết rất tốt với vật liệu màng mỏng. Do đó, các màng được mạ kim loại có thể được cuộn lại nhiều lần để thu được cuộn có đường kính (d) nhỏ hơn hoặc bằng 10mm mà không quan sát thấy hiện tượng tách lớp hoặc sự hư hại quan sát được đối với lớp kim loại. Các màng mỏng trong thử nghiệm B5, B7 và B8-B10 duy trì được độ phẳng của chúng, ngoài ra, sau khi tạo cấu trúc bằng laze và mạ kim loại, trong khi cuộn các màng khác, đặc biệt là các màng của ví dụ VB1 và VB2, ngay trong khi tạo cấu trúc bằng laze, hoặc trong khi mạ kim loại sau đó, trở nên bị nhăn và hoàn toàn không còn hình dạng phẳng của chúng.

Bảng 3 thể hiện sự so sánh giữa sản phẩm đúc áp lực chứa chất phụ gia LDS (VB3) và sản phẩm đúc có cùng kích thước được sản xuất bằng phủ màng B7 trong khuôn (ví dụ B11), chứa chất phụ gia LDS trong lớp bề mặt mỏng có độ dày 100 μm . Lớp này được tạo ra từ chất dẻo không chứa chất phụ gia LDS được phủ trong khuôn. Màng được phủ trong khuôn gắn kết rất tốt và trên toàn bộ bề mặt với chất dẻo được

phủ trong khuôn, làm cho lớp màng không thể tách ra mà không bị phá vỡ. Sản phẩm đúc được tạo ra bằng cách phủ trong khuôn có đặc tính cơ học tốt hơn đáng kể. Do đó, ví dụ theo sáng chế B11 có mô đun đàn hồi cao hơn, độ bền chống phá hủy là 35%, độ giãn dài khi đứt là 40%, độ bền va đập là 90%, độ bền va đập khía rãnh là cao hơn 100% đối với ví dụ VB3, và có khả năng mạ kim loại tương đương trên sản phẩm đúc. Ưu điểm khác của ví dụ B11 là lượng chất phụ gia LDS cần thiết để sản xuất sản phẩm có thể tạo trúc bằng laze thuộc loại này là thấp hơn nhiều. Nói chung, dựa vào sản phẩm đúc, cần ít chất phụ gia LDS hơn so với ví dụ B11, cụ thể, chỉ cần 1/20 lượng chất phụ gia LDS đối với ví dụ VB3 để đạt được khả năng mạ kim loại mạ tốt tương đương trên sản phẩm đúc.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất chi tiết có thể được tạo cấu trúc bằng laze, khác biệt ở chỗ, sản phẩm đúc có một hoặc nhiều lớp được ép đùn có ít nhất một lớp có thể tạo cấu trúc bằng laze để tạo ra mặt hở của sản phẩm đúc mà được phủ lên bề mặt của chi tiết mang không thể tạo cấu trúc bằng laze, hoặc ở trong khuôn được phủ chi tiết mang dẻo nhiệt không thể tạo cấu trúc bằng laze, sao cho ít nhất một lớp có thể tạo cấu trúc bằng laze của sản phẩm đúc tạo ra ít nhất một phần bề mặt của chi tiết có thể được tạo cấu trúc bằng laze, hoặc sản phẩm đúc có một hoặc nhiều lớp được ép đùn được dập nóng để tạo hình chi tiết này, tốt hơn là không có các rãnh dẫn điện đã được tạo hình, lớp có thể tạo cấu trúc bằng laze của sản phẩm đúc chứa chủ yếu là chế phẩm đúc dẻo nhiệt trên toàn bộ bề mặt của nó, chế phẩm này bao gồm:
 - (A) từ 30 đến 99,9% trọng lượng của chất dẻo nhiệt bao gồm polyamit (A1), trong đó thành phần (A1) gồm:

polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4) hoặc hỗn hợp của polyamit béo (A1_1) và polyamit nửa thơm, nửa tinh thể (A1_2), polyamit nửa thơm dạng vô định hình (A1_3) và/hoặc polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4),

hoặc hỗn hợp của polyamit (A1) và chất dẻo nhiệt (A2) khác,

lượng polyamit (A1) ít nhất là 70% trọng lượng, so với tổng lượng của các thành phần (A1) và (A2), và trong đó thành phần (A1) gồm:

polyamit nửa thơm dạng vô định hình (A1_3),

polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4), hoặc

hỗn hợp của các polyamit béo (A1_1) và polyamit nửa thơm, nửa tinh thể (A1_2), polyamit nửa thơm dạng vô định hình (A1_3) và/hoặc polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4);
 - (B) chất phụ gia để tạo cấu trúc trực tiếp bằng laze (Laser Direct Structuring - LDS) với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% trọng lượng;
 - (C) các chất phụ gia khác với thành phần (A) và (B) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 60% trọng lượng;

tổng lượng của các thành phần từ (A) đến (C) là 100% trọng lượng.

2. Quy trình theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, ít nhất một lớp có thể tạo cấu trúc bằng laze của sản phẩm đúc được thiết kế mà không có các rãnh dẫn điện đã được tạo hình, hoặc sản phẩm đúc có một hoặc nhiều lớp được ép đùn được đập nóng để tạo hình chi tiết này mà không có các rãnh dẫn điện đã được tạo hình.
3. Quy trình theo điểm 1 hoặc điểm 2, khác biệt ở chỗ, sản phẩm đúc là chi tiết định hình, ống, màng hoặc màng mỏng, tốt hơn nếu là màng hoặc màng mỏng, và tốt hơn nếu lớp có thể được tạo cấu trúc bằng laze của màng hoặc màng mỏng có độ dày nằm trong khoảng từ 10 đến 1000 μm , tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 600 μm , hoặc nằm trong khoảng từ 30 đến 400 μm , hoặc nằm trong khoảng từ 40 đến 300 μm , và tốt hơn nữa nếu màng hoặc màng mỏng này chỉ được tạo bởi lớp có thể được tạo cấu trúc bằng laze, hoặc có một hoặc nhiều lớp mang khác với lớp có thể được tạo cấu trúc bằng laze và màng hoặc màng mỏng được lắng phủ ở một hoặc cả hai phía trên đó để tạo ra bề mặt.
4. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, sản phẩm đúc được gắn kết, cán mỏng hoặc phủ lên bề mặt của chi tiết mang, tốt hơn là sử dụng áp lực và/hoặc nhiệt trong mỗi trường hợp này, và/hoặc khác biệt ở chỗ, sản phẩm đúc được ép đùn trực tiếp từ trạng thái nóng chảy trong khi ép đùn đồng thời của quá trình ép đùn nhiều lớp lên trên chi tiết mang, tốt hơn là bằng cách sử dụng khuôn có rãnh ở dạng màng kết hợp trên bề mặt của chi tiết mang, và/hoặc khác biệt ở chỗ, sản phẩm đúc được đưa vào khuôn dưới dạng màng mỏng và ở trong khuôn được phủ chi tiết mang.
5. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, chi tiết mang và/hoặc cụ thể là sản phẩm đúc bao gồm chất dẻo chứa polyamit, dưới dạng hỗn hợp của polyamit (A1) và chất dẻo nhiệt (A2) khác, lượng polyamit (A1) ít nhất là 70% trọng lượng hoặc 80% trọng lượng, hoặc 100% trọng lượng so với

tổng lượng của các thành phần (A1) và (A2),

và tốt hơn nếu lượng thành phần (A1_1) nằm trong khoảng từ 40 đến 95% trọng lượng so với tổng lượng của các thành phần (A1_1), (A1_2), (A1_3) và (A1_4),

và/hoặc thành phần (A1_1) được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần sau: polyamit PA610, PA106, PA1010, PA1012, PA1212, PA11, PA12, hoặc các hỗn hợp hoặc copolyamit của chúng;

và/hoặc thành phần (A1_2) được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần sau: PA 4T/4I, PA 4T/6I, PA 5T/5I, PA 6T/6, PA 6T/6I, PA 6T/6I/6, PA 6T/66, 6T/610, 6T/612, PA 6T/10T, PA 6T/10I, PA 9T, PA 10T, PA 12T, PA 10T/10I, PA10T/106, PA10T/12, PA10T/11, PA 6T/9T, PA 6T/12T, PA 6T/10T/6I, PA 6T/6I/6, PA 6T/6I/12, và cả các hỗn hợp hoặc copolyamit của chúng;

và/hoặc thành phần (A1_3) được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần sau: 6I/6T, 10I/10T, 12/6T, MXD6/MXDI, và cả các hỗn hợp hoặc copolyamit của chúng, tốt hơn là sử dụng 6I/6T, 10I/10T và 12/6T có tỷ lệ đơn vị 6T nhỏ hơn 50% mol;

và/hoặc thành phần (A1_4) được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần sau:

polyamit PA MACM12, PA MACMI/12, PA MACMT/MACMI/12, MACM9, MACM10, MACM14, MACM16, MACM18, PACM12, PACM14, PACM16, PACM18, MACM12/PACM12, MACM14/PACM14, MACM16/PACM16,

MACM18/PACM18, PACM9-18, 6I/6T/MACMI/MACMT/12,

6I/MACMI/MACMT, 6I/PACMI/PACMT, 6I/6T/MACMI, MACMI/MACM36, 12/PACMI hoặc 12/MACMT, 6I/PACMT, 6/IPDT, BACI/BACT,

MACM12/BAC12, 10I/10T/BACI/BACT, hoặc các hỗn hợp hoặc copolyamit của chúng.

6. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, lượng polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4) nằm trong khoảng từ 20 đến 100% trọng lượng, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30 đến 90% trọng lượng hoặc từ 35 đến 80% trọng lượng, và lượng polyamit béo (A1_1) nằm trong khoảng từ 0 đến 80% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 70% trọng lượng hoặc từ 20 đến 65% trọng lượng.

7. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, polyamit (A1) được tạo ra từ một trong số các hệ được chọn từ nhóm bao gồm: polyamit béo (A1_1), polyamit nửa thơm, nửa tinh thể (A1_2), polyamit nửa thơm dạng vô định hình (A1_3), polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4), hoặc hỗn hợp của các hệ này, trong đó polyamit (A1_4) được tạo ra từ

- a) ít nhất một axit dicarboxylic béo và/hoặc thơm có từ 6 đến 14 nguyên tử cacbon hoặc từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 60 đến 100% mol, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 80 đến 100% mol, và ít nhất một axit dicarboxylic vòng béo có từ 8 đến 20 nguyên tử cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 40% mol, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 0 đến 20% mol, so với tổng lượng axit dicarboxylic;
- b) ít nhất một điamin vòng béo, tốt hơn là có từ 6 đến 20 nguyên tử cacbon, bao gồm PACM, MACM, EACM, TMDC, BAC và IPD, với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 100% mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 70 đến 100% mol, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 85 đến 100% mol, và ít nhất một điamin béo có từ 4 đến 18 nguyên tử cacbon, tốt hơn là có từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon, với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 50% mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0 đến 30% mol, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0 đến 15% mol, so với tổng lượng điamin; và còn tùy ý chứa
- c) các axit aminocarboxylic và/hoặc lactam, trong đó mỗi chất này có từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon.

8. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, polyamit (A1) bao gồm:

polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4) với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 100% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30 đến 90% trọng lượng hoặc nằm trong khoảng từ 35 đến 80% trọng lượng, và
polyamit béo (A1_1) và/hoặc polyamit nửa tinh thể, nửa thơm (A1_2) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 80% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 70% trọng lượng hoặc nằm trong khoảng từ 20 đến 65% trọng lượng.

9. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, các rãnh dẫn điện được tạo ra trên chi tiết có thể tạo cấu trúc bằng laze theo một trong số các bước gia công đối với chi tiết này, bằng cách tạo cấu trúc trực tiếp bằng laze và sau đó lắng phủ không qua điện phân, và sau đó còn tùy ý kết hợp với linh kiện điện và/hoặc điện tử.
10. Chi tiết sản xuất được sản xuất bằng quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chi tiết này có sản phẩm đúc có một hoặc nhiều lớp ép đùn, có ít nhất một lớp có thể tạo cấu trúc bằng laze để tạo ra mặt hở của sản phẩm đúc, trên chi tiết mang không thể tạo cấu trúc bằng laze, lớp có thể tạo cấu trúc bằng laze của sản phẩm đúc chứa chủ yếu là chế phẩm đúc dẻo nhiệt trên toàn bộ bề mặt của nó, chế phẩm này bao gồm:
- (A) từ 30 đến 99,9% trọng lượng chất dẻo nhiệt bao gồm polyamit (A1), trong đó thành phần (A1) gồm polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4) hoặc hỗn hợp của polyamit béo (A1_1) và polyamit nửa thơm, nửa tinh thể (A1_2), polyamit nửa thơm dạng vô định hình (A1_3) và/hoặc polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4), hoặc hỗn hợp của polyamit (A1) và chất dẻo nhiệt (A2) khác, trong đó lượng polyamit (A1) ít nhất là 70% trọng lượng, so với tổng lượng của các thành phần (A1) và (A2), và trong đó thành phần (A1) bao gồm polyamit nửa thơm dạng vô định hình (A1_3), polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4), hoặc hỗn hợp của các polyamit béo (A1_1) và polyamit nửa thơm, nửa tinh thể (A1_2), polyamit nửa thơm dạng vô định hình (A1_3) và/hoặc polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4);
- (B) chất phụ gia LDS với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% trọng lượng;
- (C) các chất phụ gia khác với thành phần (A) và (B) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 60% trọng lượng;
- tổng lượng của các thành phần từ (A) đến (C) là 100% trọng lượng, tốt hơn là dưới dạng chi tiết mang, bảng mạch, vỏ hoặc bộ phận vỏ của thiết bị điện tử, cụ

thể hơn là thiết bị điện tử cầm tay, đặc biệt là thiết bị trợ giúp số cá nhân (Personal Digital Assistant - PDA), điện thoại di động, thiết bị viễn thông, chi tiết mang, bảng mạch, vỏ hoặc bộ phận vỏ của máy tính cá nhân, máy tính xách tay, thiết bị y tế, như thiết bị trợ thính, thiết bị cảm biến, hoặc máy phát-đáp nhận dạng tần số vô tuyến (Radio Frequency Identification - RFID) hoặc các bộ phận dùng trong lĩnh vực tự động hóa như môđun túi khí, vô lăng đa chức năng.

11. Sản phẩm đúc có một hoặc nhiều lớp ép đùn, tốt hơn là sản phẩm này dùng cho quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, có ít nhất một lớp có thể được tạo cấu trúc bằng laze để tạo ra mặt hở của sản phẩm đúc, chủ yếu bao gồm chế phẩm đúc dẻo nhiệt trên toàn bộ bề mặt của nó, chế phẩm này bao gồm:
 - (A) từ 30 đến 99,9% trọng lượng chất dẻo nhiệt bao gồm polyamit (A1), trong đó thành phần (A1) gồm polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4) hoặc hỗn hợp của polyamit béo (A1_1) và polyamit nửa thơm, nửa tinh thể (A1_2), polyamit nửa thơm dạng vô định hình (A1_3) và/hoặc polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4), hoặc hỗn hợp của polyamit (A1) và chất dẻo nhiệt (A2) khác, trong đó lượng polyamit (A1) ít nhất là 70% trọng lượng, so với tổng lượng của các thành phần (A1) và (A2), và trong đó thành phần (A1) bao gồm:
 - polyamit nửa thơm dạng vô định hình (A1_3),
 - polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4), hoặc
 - hỗn hợp của các polyamit béo (A1_1) và polyamit nửa thơm, nửa tinh thể (A1_2), polyamit nửa thơm dạng vô định hình (A1_3) và/hoặc polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4);
 - (B) chất phụ gia LDS với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% trọng lượng;
 - (C) các chất phụ gia khác với thành phần (A) và (B) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 60% trọng lượng;
 tổng lượng của các thành phần từ (A) đến (C) là 100% trọng lượng, trong đó sản phẩm đúc được tạo ra mà không có các rãnh dẫn điện đã được tạo hình hoặc có các rãnh dẫn điện đã được tạo hình hoặc tiền cấu trúc của chúng, và trong đó sản phẩm đúc là màng hoặc màng mỏng có độ dày nằm trong khoảng từ

10 đến 600 μm .

12. Sản phẩm đúc theo điểm 11, khác biệt ở chỗ, màng hoặc màng mỏng có độ dày nằm trong khoảng từ 20 đến 600 μm , hoặc nằm trong khoảng từ 30 đến 400 μm , hoặc nằm trong khoảng từ 40 đến 300 μm , và còn tốt hơn nữa nếu màng hoặc màng mỏng này chỉ được tạo bởi lớp có thể được tạo cấu trúc bằng laze, hoặc có một hoặc nhiều lớp mang khác với lớp có thể được tạo cấu trúc bằng laze và màng hoặc màng mỏng được lắng phủ ở một hoặc cả hai mặt trên đó để tạo ra bề mặt, trong trường hợp này tốt hơn nếu các lớp bề mặt có thể tạo cấu trúc bằng laze trên lớp mang có độ dày nằm trong khoảng từ 10 đến 100 μm , tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 50 μm .
13. Sản phẩm đúc theo điểm 11 hoặc điểm 12, khác biệt ở chỗ, chất dẻo nhiệt của thành phần (A) bao gồm ít nhất một polyamit béo với lượng ít nhất 40% trọng lượng, tốt hơn là với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 95% trọng lượng, so với tổng lượng của thành phần (A), và trong đó tốt hơn nữa nếu ít nhất một polyamit béo của thành phần (A) có tỷ lệ $\text{CH}_2/\text{amit} \geq 7$, hoặc khác biệt ở chỗ, chất dẻo nhiệt của thành phần (A) bao gồm hỗn hợp của polyamit (A1) và chất dẻo nhiệt (A2) khác, trong đó lượng polyamit (A1) bằng ít nhất 80% trọng lượng, hoặc bằng 100% trọng lượng so với tổng lượng của các thành phần (A1) và (A2), và lượng thành phần (A1_1) nằm trong khoảng từ 40 đến 95% trọng lượng, so với tổng lượng của các thành phần (A1_1), (A1_2), (A1_3) và (A1_4), hoặc thành phần (A1_1) được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần sau: polyamit PA610, PA106, PA1010, PA1012, PA1212, PA11, PA12, hoặc các hỗn hợp hoặc copolyamit của chúng; hoặc thành phần (A1_2) được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần sau: PA 4T/4I, PA 4T/6I, PA 5T/5I, PA 6T/6, PA 6T/6I, PA 6T/6I/6, PA 6T/66, 6T/610, 6T/612, PA 6T/10T, PA 6T/10I, PA 9T, PA 10T, PA 12T, PA 10T/10I, PA10T/106, PA10T/12, PA10T/11, PA 6T/9T, PA 6T/12T, PA 6T/10T/6I, PA 6T/6I/6, PA 6T/6I/12, và cả các hỗn hợp hoặc copolyamit của chúng;

hoặc thành phần (A1_3) được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần sau: 6I/6T, 10I/10T, 12/6T, MXD6/MXDI và hỗn hợp của chúng, tốt hơn là sử dụng 6I/6T, 10I/10T và 12/6T có tỷ lệ đơn vị 6T nhỏ hơn 50% mol;

hoặc thành phần (A1_4) được chọn từ nhóm bao gồm các thành phần sau:

polyamit PA MACM12, PA MACMI/12, PA MACMT/MACMI/12, MACM9, MACM10, MACM14, MACM16, MACM18, PACM12, PACM14, PACM16, PACM18, MACM12/PACM12, MACM14/PACM14, MACM16/PACM16, MACM18/PACM18, PACM9-18, 6I/6T/MACMI/MACMT/12, 6I/MACMI/MACMT, 6I/PACMI/PACMT, 6I/6T/MACMI, MACMI/MACM36, 12/PACMI hoặc 12/MACMT, 6I/PACMT, 6/IPDT, BACI/BACT, MACM12/BAC12, 10I/10T/BACI/BACT, hoặc các hỗn hợp hoặc copolyamit của chúng,

hoặc khác biệt ở chỗ, polyamit (A1) bao gồm:

polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4) với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 100% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30 đến 90% trọng lượng hoặc nằm trong khoảng từ 35 đến 80% trọng lượng; và polyamit béo (A1_1) và/hoặc polyamit nửa tinh thể, nửa thom (A1_2) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 80% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 70% trọng lượng hoặc nằm trong khoảng từ 20 đến 65% trọng lượng,

hoặc khác biệt ở chỗ, lượng polyamit vòng béo dạng vô định hình (A1_4) nằm trong khoảng từ 20 đến 100% trọng lượng, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30 đến 90% hoặc từ 35 đến 80% trọng lượng, và lượng polyamit béo (A1_1) nằm trong khoảng từ 0 đến 80% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 70% trọng lượng hoặc từ 20 đến 65% trọng lượng,

hoặc khác biệt ở chỗ, polyamit (A1_4) được tạo ra từ:

- a) ít nhất một axit dicarboxylic béo và/hoặc thom có từ 6 đến 14 nguyên tử cacbon hoặc từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 60 đến 100% mol, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 80 đến 100% mol, và ít nhất một axit dicarboxylic vòng béo có từ 8 đến 20 nguyên tử cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 40% mol, cụ thể hơn là nằm trong khoảng từ 0 đến 20% mol, so với tổng lượng axit dicarboxylic;

- b) ít nhất một điamin vòng béo, tốt hơn là có từ 6 đến 20 nguyên tử cacbon, bao gồm PACM, MACM, EACM, TMDC, BAC và IPD với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 100% mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 70 đến 100% mol, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 85 đến 100% mol, và ít nhất một điamin béo, có từ 4 đến 18 nguyên tử cacbon, tốt hơn là có từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 50% mol, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0 đến 30% mol, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0 đến 15% mol, so với tổng lượng điamin; và tùy ý
- c) axit aminocarboxylic và/hoặc lactam, mỗi thành phần này có từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon.
14. Sản phẩm đúc theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, khác biệt ở chỗ, lượng thành phần (A) nằm trong khoảng từ 42 đến 99% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 44 đến 98% trọng lượng;
và/hoặc khác biệt ở chỗ, lượng thành phần (B) nằm trong khoảng từ 0,5 đến 8% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 6% trọng lượng;
và/hoặc khác biệt ở chỗ, lượng thành phần (C) nằm trong khoảng từ 0,5 đến 50% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 40% trọng lượng.
15. Sản phẩm đúc theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 14, khác biệt ở chỗ, thành phần (B) chứa ít nhất một chất phụ gia LDS hoặc được tạo ra hoàn toàn bằng chất phụ gia LDS được chọn từ nhóm bao gồm:
oxit kim loại, phosphat kim loại, tốt hơn nếu là phosphat kim loại kiềm và/hoặc phosphat hydroxit kim loại,
và/hoặc khác biệt ở chỗ, thành phần (B) chứa ít nhất một chất phụ gia LDS hoặc được tạo ra hoàn toàn bằng chất phụ gia LDS là hợp chất vô cơ trên cơ sở đồng và/hoặc thiếc,
và tốt hơn là thành phần (B) chứa ít nhất một chất phụ gia LDS hoặc được tạo ra hoàn toàn bằng chất phụ gia LDS được chọn từ nhóm bao gồm:
thiếc oxit; thiếc oxit pha tạp kim loại hoặc thiếc oxit pha tạp oxit kim loại; thiếc oxit pha tạp antimon; mica được phủ oxit kim loại; mica được phủ thiếc oxit pha

tạp antimon; hỗn hợp của thiếc oxit và antimon oxit và tùy ý oxit kim loại khác; spinel; đồng crom oxit; đồng oxit; đồng hydroxit; đồng hydroxit phosphat; đồng phosphat; đồng phosphat kiềm; đồng thiếc phosphat; đồng thiếc phosphat kiềm; thiếc phosphat; thiếc phosphat kiềm; thiếc oxit pha tạp antimon, tốt hơn là kết hợp với mica; hoặc hỗn hợp của chúng.

16. Quy trình sản xuất sản phẩm đúc theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 15, trong đó quy trình này có bước ép đùn ít nhất một lớp có thể được tạo cấu trúc bằng laze để tạo ra mặt hở của sản phẩm đúc, tùy ý ép đùn đồng thời với một hoặc nhiều lớp chất mang khác.

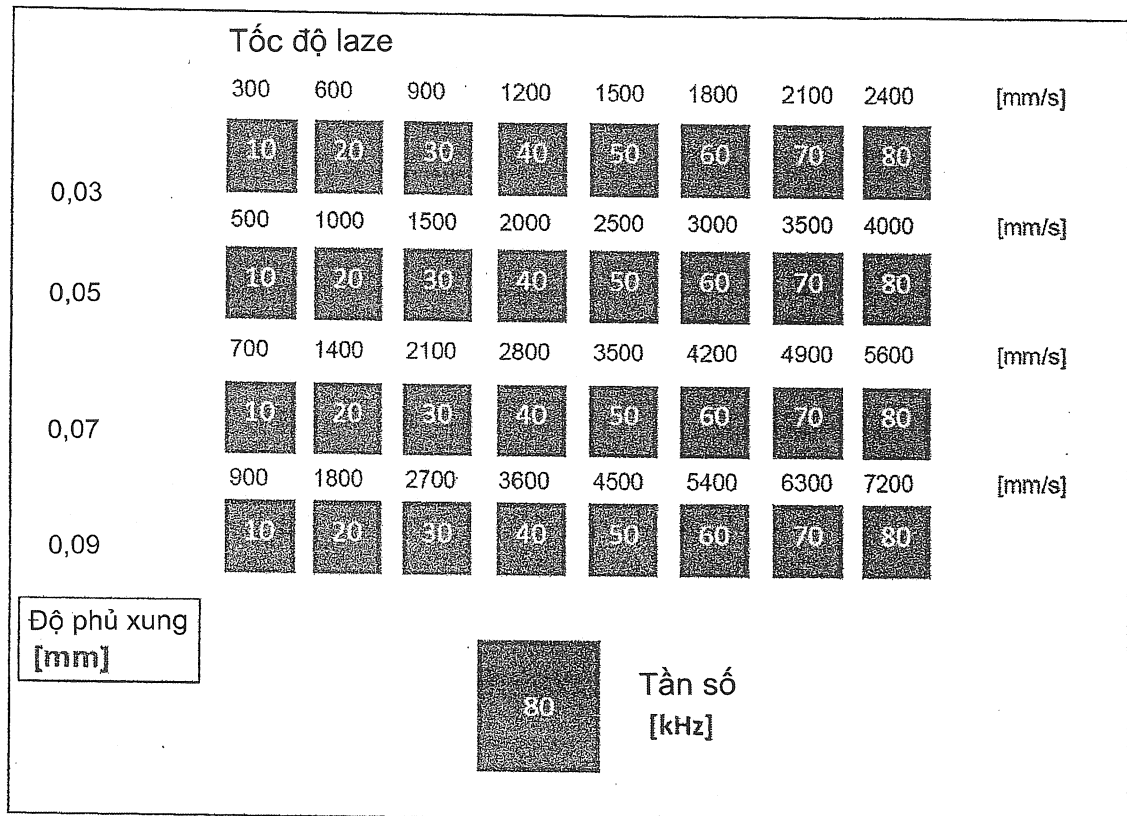


FIG. 1