



(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) 
1-0022370

(51)⁷ C08L 67/02, B29B 17/04, 9/02

(13) B

(21)	1-2014-02636	(22)	15.01.2013
(86)	PCT/JP2013/050587 15.01.2013	(87)	WO2013/108758 25.07.2013
(30)	2012-005915 16.01.2012 JP		
	2012-005916 16.01.2012 JP		
(45)	25.12.2019 381	(43)	25.12.2014 321
(73)	TORAY INDUSTRIES, INC. (JP) 1-1, Nihonbashi-Muromachi 2-chome, Chuo-ku, Tokyo, 103-8666, Japan		
(72)	KAMIJO, Takeshi (JP), NITO, Taeko (JP), KOMINAMI, Kazuhiko (JP)		
(74)	Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)		

(54) CHẾ PHẨM NHỰA NHIỆT DẺO VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHẾ PHẨM NÀY

(57) Sáng chế đề xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo có khả năng đúc tuần hoàn rất cao và tạo ra sản phẩm đúc có hình dạng bề mặt bên ngoài tốt, và phương pháp sản xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo này. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo này chứa nhựa polybutylen terephthalat (A), nhựa polyetylen terephthalat (B), và nhựa liên kết chéo (C), trong đó trong tỷ lệ trộn của nhựa polybutylen terephthalat (A), nhựa polyetylen terephthalat (B), và nhựa liên kết chéo (C), tỷ lệ của nhựa polyetylen terephthalat (B) nằm trong khoảng từ 10 đến 70 phần khối lượng, và tỷ lệ của nhựa liên kết chéo (C) nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 10 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của nhựa polybutylen terephthalat (A).

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa nhiệt dẻo được sản xuất bằng cách trộn nhựa polybutylen terephthalat, nhựa polyetylen terephthalat, và nhựa liên kết chéo, và phương pháp sản xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhựa polyeste nhiệt dẻo như nhựa polybutylen terephthalat và nhựa polyetylen terephthalat có các đặc tính cơ học, đặc tính điện, độ bền hóa học, và độ bền nhiệt rất cao, do đó được sử dụng rộng rãi làm các loại vật liệu khác nhau để sản xuất các bộ phận trong các ứng dụng điện/điện tử, bộ phận bên trong và bên ngoài của phương tiện vận tải như ô tô, tàu hỏa, và tàu điện, và các sản phẩm công nghiệp khác. Ngoài ra, nhựa polybutylen terephthalat và nhựa polyetylen terephthalat có sự sao chép khuôn đúc rất cao, do đó cũng được sử dụng cho bộ phận cần đến hình dạng bên ngoài, như phần bao gói bên ngoài. Khoảng ứng dụng được của chúng cũng được mở rộng. Để làm chế phẩm nhựa polyeste được dùng cho các bộ phận bên ngoài và có hình dạng bề mặt bên ngoài tốt, ví dụ, chế phẩm nhựa mà bao gồm nhựa polybutylen terephthalat, nhựa polyetylen terephthalat, và bari sulfat, và có sự hao hụt do nhiệt nhỏ hơn hoặc bằng 0,5% khối lượng khi xử lý nhiệt ở nhiệt độ 250°C trong 30 phút đã được mô tả (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 1). Trong những năm gần đây, việc rút ngắn chu kỳ đúc phun để cải thiện năng suất đã được mong đợi nhiều trong ứng dụng của các bộ phận bên ngoài, và chế phẩm nhựa nhiệt dẻo có hình dạng bề mặt bên ngoài rất tốt và khả năng đúc tuần hoàn cao đã được yêu cầu.

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2002-332396.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo có khả năng đúc tuần hoàn rất cao và tạo ra sản phẩm đúc có hình dạng bề mặt bên ngoài tốt, và phương pháp sản xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo này.

Để đạt được mục đích này, sáng chế đề xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo, chứa nhựa

polybutylen terephthalat (A); nhựa polyetylen terephthalat (B); và nhựa liên kết chéo (C), trong đó trong tỷ lệ trộn của nhựa polybutylen terephthalat (A), nhựa polyetylen terephthalat (B), và nhựa liên kết chéo (C), tỷ lệ của nhựa polyetylen terephthalat (B) nằm trong khoảng từ 10 đến 70 phần khối lượng, và tỷ lệ của nhựa liên kết chéo (C) nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 10 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của nhựa polybutylen terephthalat (A).

Ngoài ra, trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo nêu trên, nhựa liên kết chéo (C) bao gồm nhựa có cấu trúc liên kết chéo nhờ chất tạo liên kết chéo (D).

Ngoài ra, trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo nêu trên, nhựa liên kết chéo (C) thu được bằng cách liên kết chéo nhựa bao gồm nhựa polyeste, nhựa acrylic, và/hoặc nhựa uretan nhờ chất tạo liên kết chéo (D).

Ngoài ra, trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo nêu trên, chất tạo liên kết chéo (D) bao gồm chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin và/hoặc chất tạo liên kết chéo trên cơ sở melamin.

Ngoài ra, trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo nêu trên, nhựa polyetylen terephthalat (B) bao gồm nhựa polyetylen terephthalat (B1) được xử lý bằng ít nhất một bước được chọn từ nhóm bao gồm bước tạo màng, bước kéo sợi nóng chảy, và bước đúc phun.

Ngoài ra, trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo nêu trên, tốc độ dòng nóng chảy của nhựa polyetylen terephthalat (B1) được xử lý bằng ít nhất một bước được chọn từ nhóm bao gồm bước tạo màng, bước kéo sợi nóng chảy, và bước đúc phun nằm trong khoảng từ 10 đến 100g/10 phút.

Ngoài ra, trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo nêu trên, nhiệt độ kết tinh trong quá trình tăng nhiệt độ của nhựa polyetylen terephthalat (B1) được xử lý bằng ít nhất một bước được chọn từ nhóm bao gồm bước tạo màng, bước kéo sợi nóng chảy, và bước đúc phun nằm trong khoảng từ 140°C đến 160°C.

Ngoài ra, trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo nêu trên, nhựa liên kết chéo (C) thu được từ màng phân lớp.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp sản xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo nêu trên bao gồm bước trộn nhựa polybutylen terephthalat (A), nhựa polyetylen terephthalat (B), và màng phân lớp trong đó lớp chứa nhựa liên kết chéo (C) được tạo thành trên ít nhất một

mặt của màng nền được làm từ polybutylen terephthalat và/hoặc polyetylen terephthalat, sau đó nhào trộn nóng chảy, để thu được chế phẩm nhựa nhiệt dẻo.

Ngoài ra, trong phương pháp sản xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế, màng phân lớp được nghiền và/hoặc tạo hạt, sau đó trộn trong nhựa polybutylen terephthalat (A) và nhựa polyetylen terephthalat (B), sau đó nhào trộn nóng chảy.

Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế có khả năng đúc tuần hoàn rất cao và tạo ra sản phẩm đúc có hình dạng bề mặt bên ngoài tốt. Chu kỳ đúc phun có thể được rút ngắn đáng kể bằng cách sử dụng chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Nhựa polybutylen terephthalat (A) được dùng trong sáng chế là polyme thu được bằng quá trình polyme hóa ngưng tụ axit terephthalic và/hoặc dẫn xuất tạo este của chúng và 1,4-butandiol và/hoặc dẫn xuất tạo este của chúng. Ví dụ về dẫn xuất tạo este của axit terephthalic có thể bao gồm alkyl este của axit terephthalic như dimetyl terephthalat. Ví dụ về dẫn xuất tạo este của 1,4-butandiol có thể bao gồm alkyl este của diol như 1,4-butandiol este.

Nhựa polybutylen terephthalat (A) theo sáng chế có thể là polyme thu được bằng quá trình copolyme hóa axit terephthalic hoặc dẫn xuất tạo este của chúng và axit đicarboxylic khác hoặc dẫn xuất tạo este của chúng với 1,4-butandiol và/hoặc dẫn xuất tạo este của chúng miễn là các đặc tính không bị suy giảm. Ngoài ra, nhựa polybutylen terephthalat (A) có thể là polyme thu được bằng quá trình copolyme hóa 1,4-butandiol hoặc dẫn xuất tạo este của chúng và diol khác hoặc dẫn xuất tạo este của chúng với axit terephthalic và/hoặc dẫn xuất tạo este của chúng. Ví dụ về axit đicarboxylic hoặc dẫn xuất tạo este của chúng, được dùng làm thành phần copolyme hóa, có thể bao gồm axit isophthalic, axit adipic, axit oxalic, axit sebaxic, axit decandicarboxylic, axit naphthalendicarboxylic, và alkyl este của chúng. Hai hoặc nhiều loại của chúng có thể được sử dụng. Ví dụ về diol hoặc dẫn xuất tạo este của chúng, mà được sử dụng làm thành phần copolyme hóa, có thể bao gồm etylen glycol, propylen glycol, neopentyl glycol, 1,5-pentandiol, 1,6-hexandiol, dexametylen glycol, xyclohexandimetanol, xyclohexandiol, glycol mạch dài như polyetylen glycol, 1,3-propylen glycol và polytetrametylen glycol mà có trọng lượng phân tử nằm trong khoảng từ 400 đến 6.000,

và các este axit béo của chúng. Hai hoặc nhiều loại của chúng có thể được sử dụng. Ưu tiên tỷ lệ của các thành phần copolyme hóa là nhỏ hơn hoặc bằng 20% khối lượng so với vật liệu thô để tạo thành nhựa polybutylen terephthalat (A).

Ví dụ cụ thể về copolyme này có thể bao gồm polybutylen (terephthalat-isophthalat), polybutylen (terephthalat-adipat), polybutylen (terephthalat-sebacat), polybutylen (terephthalat-decandicarboxylat), polybutylen (terephthalat-naphtalat), và poly(butylen-etylen) terephthalat. Làm nhựa polybutylen terephthalat (A) theo sáng chế, hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại của chúng có thể được sử dụng.

Nhựa polyetylen terephthalat (B) được sử dụng theo sáng chế là polyme thu được bằng quá trình polyme hóa ngưng tụ axit terephthalic và/hoặc dẫn xuất tạo este của chúng với etylen glycol và/hoặc dẫn xuất tạo este của chúng. Ví dụ về dẫn xuất tạo este của axit terephthalic có thể bao gồm các dẫn xuất tạo este của axit terephthalic tạo thành nhựa polybutylen terephthalat (A). Ví dụ về dẫn xuất tạo este của etylen glycol có thể bao gồm este axit béo như este axit béo etylen glycol.

Nhựa polyetylen terephthalat (B) theo sáng chế có thể là polyme thu được bằng quá trình copolyme hóa axit terephthalic hoặc dẫn xuất tạo este của chúng và axit dicarboxylic khác hoặc dẫn xuất tạo este của chúng với etylen glycol và/hoặc dẫn xuất tạo este của chúng miễn là các đặc tính không bị suy giảm. Ngoài ra, nhựa polyetylen terephthalat (B) có thể là polyme thu được bằng quá trình copolyme hóa etylen glycol hoặc dẫn xuất tạo este của chúng và diol khác hoặc dẫn xuất tạo este của chúng với axit terephthalic và/hoặc dẫn xuất tạo este của chúng. Ví dụ về axit dicarboxylic hoặc dẫn xuất tạo este của chúng và diol hoặc dẫn xuất tạo este của chúng, mà được sử dụng làm thành phần copolyme hóa, có thể bao gồm các hợp chất được lấy làm ví dụ ở dạng thành phần copolyme hóa tạo thành nhựa polybutylen terephthalat (A). Hai hoặc nhiều loại của chúng có thể được sử dụng. Tốt hơn nếu tỷ lệ của thành phần copolyme hóa là nhỏ hơn hoặc bằng 20% khối lượng so với vật liệu thô để tạo thành nhựa polyetylen terephthalat (B).

Ví dụ cụ thể về copolyme này có thể bao gồm polyetylen (terephthalat-isophthalat), polyetylen (terephthalat-adipat), polyetylen (terephthalat-sebacat), polyetylen (terephthalat-decandicarboxylat), và polyetylen (terephthalat-naphtalat). Làm nhựa polyetylen terephthalat (B) theo sáng chế, hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại của chúng có thể được sử dụng.

Lượng nhựa polyetylen terephthalat (B) được trộn trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế nằm trong khoảng từ 10 đến 70 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của nhựa polybutylen terephthalat (A). Khi lượng thành phần (B) được trộn lớn hơn 70 phần khối lượng, thì tốc độ hóa rắn của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo giảm đáng kể. Do đó, chu kỳ đúc bị kéo dài, tức là, khả năng đúc tuần hoàn cao giảm. Tốt hơn nếu lượng này là nhỏ hơn hoặc bằng 65 phần khối lượng. Khi lượng thành phần (B) được trộn nhỏ hơn 10 phần khối lượng, thì tốc độ hóa rắn cao. Do đó, sự sao chép đúc giảm, do đó hình dạng bề mặt bên ngoài của sản phẩm đúc bị hỏng. Tốt hơn nếu lượng này là lớn hơn hoặc bằng 15 phần khối lượng.

Nhựa polybutylen terephthalat (A) và nhựa polyetylen terephthalat (B) được sử dụng theo sáng chế có thể được tạo ra bằng phương pháp polyme hóa ngưng tụ hoặc phương pháp polyme hóa mở vòng. Phương pháp bất kỳ trong số phương pháp polyme hóa gián đoạn và phương pháp polyme hóa liên tục có thể được áp dụng. Phương pháp polyme hóa liên tục được ưu tiên vì số lượng nhóm carboxyl tận cùng có thể được giảm và tác dụng cải thiện khả năng chảy tăng. Ngoài ra, phản ứng bất kỳ trong số phản ứng chuyển hóa este và phản ứng polyme hóa trực tiếp có thể được áp dụng. Phản ứng polyme hóa trực tiếp là được ưu tiên về mặt chi phí. Để thúc đẩy hữu hiệu phản ứng este hóa, phản ứng chuyển hóa este, và/hoặc phản ứng đa ngưng tụ, ưu tiên cho việc bổ sung chất xúc tác trong quá trình phản ứng. Ví dụ cụ thể về chất xúc tác có thể bao gồm: hợp chất titan hữu cơ như metyl este, tetra-n-propyl este, tetra-n-butyl este, tetraisopropyl este, tetraisobutyl este, tetra-tert-butyl este, xyclohexyl este, phenyl este, benzyl este, và tolyl este của axit titaníc, và hỗn hợp este của chúng; hợp chất thiếc như dibutyl thiếc oxit, metylphenyl thiếc oxit, tetraetyl thiếc, hexaetyldi thiếc oxit, xyclohexahexyldi thiếc oxit, didodexyl thiếc oxit, trietyl thiếc hydroxit, triphenyl thiếc hydroxit, triisobutyl thiếc axetat, dibutyl thiếc diaxetat, diphenyl thiếc dilaurat, monobutyl thiếc triclora, dibutyl thiếc diclora, tributyl thiếc clora, dibutyl thiếc sulfua, và butyl hydroxy thiếc oxit, hợp chất thiếc của axit alkylstanoic như axit metylstanoic, axit etylstanoic, và axit butylstanoic; hợp chất ziricon như ziricon tetra-n-butoxit; và hợp chất antimon như antimon trioxit và antimon axetat. Hai hoặc nhiều loại của chúng có thể được sử dụng. Trong số chúng, hợp chất titan hữu cơ và hợp chất thiếc là được ưu tiên, và tetra-n-butyl este của axit titaníc là được ưu tiên hơn. Thông thường, lượng chất xúc tác được bổ sung vào nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,2 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của nhựa polybutylen

terephthalat (A) hoặc nhựa polyetylen terephthalat (B).

Trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế, tốt hơn nếu nhựa polyetylen terephthalat (B) bao gồm nhựa polyetylen terephthalat (B1) được xử lý bằng một bước được chọn từ nhóm bao gồm bước tạo màng, bước kéo sợi nóng chảy, và bước đúc phun. Vì nhựa polyetylen terephthalat (B1) được xử lý bằng các bước này được xử lý quá trình nhiệt nhiều lần so với nhựa polyetylen terephthalat mới mà chưa được xử lý bằng các bước này, nên khả năng chảy của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo thu được được cải thiện. Nhựa polyetylen terephthalat (B1) có thể được xử lý bằng bước này nhiều lần, hoặc hai hoặc nhiều loại bước này. Khi số lượng hoặc loại bước này lớn hơn, thì khả năng chảy của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo thu được được cải thiện hơn. Tương tự, khả năng chảy của nhựa polybutylen terephthalat (A) cũng được cải thiện nhờ bước tạo màng, bước kéo sợi nóng chảy, hoặc bước đúc phun. Do đó, nhựa polybutylen terephthalat được xử lý bằng bước tạo màng, bước kéo sợi nóng chảy, hoặc bước đúc phun có thể được sử dụng cho chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế.

Trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế, tốt hơn nếu tốc độ chảy nóng chảy của nhựa polyetylen terephthalat (B1) được xử lý bằng ít nhất một bước được chọn từ nhóm bao gồm bước tạo màng, bước kéo sợi nóng chảy, và bước đúc phun hoặc nhựa polyetylen terephthalat (B) bao gồm nhựa polyetylen terephthalat (B1) nằm trong khoảng từ 10 đến 100g/10 phút. Khi tốc độ dòng nóng chảy bằng 10g/10 phút hoặc lớn hơn, khả năng chảy của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo thu được được cải thiện. Tốt hơn nếu tốc độ dòng nóng chảy bằng 12g/10 phút hoặc lớn hơn. Trái lại, khi tốc độ dòng nóng chảy bằng 100g/10 phút hoặc nhỏ hơn, tính chất vật lý cơ học của sản phẩm đúc được tạo ra bằng chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế được cải thiện. Tốt hơn nếu tốc độ dòng nóng chảy nhỏ hơn 90g/10 phút. Tốc độ dòng nóng chảy theo sáng chế là lượng polyme chảy ra trong khi xác định bằng cách sử dụng hạt nóng chảy đã được sấy khô ở 130°C trong 4 giờ trước trong điều kiện nhiệt độ thử nghiệm bằng 275°C và tải trọng bằng 325g theo tiêu chuẩn ISO1133. Nhựa polyetylen terephthalat (B1) có tốc độ dòng nóng chảy trong khoảng này có thể thu được, ví dụ, bằng ít nhất một bước được chọn từ nhóm bao gồm bước tạo màng, bước kéo sợi nóng chảy, và bước đúc phun. Tuy nhiên, tốt hơn nếu nhựa polyetylen terephthalat (B1) được xử lý bằng ít nhất một bước được chọn từ nhóm bao gồm bước tạo màng, bước kéo sợi nóng chảy, và bước đúc phun được đặt trong máy nghiền bột, và sử dụng nhựa polyetylen terephthalat (B1) được nghiền thành dạng bột.

tuyệt. Khi số bước nghiền nhựa polyetylen terephtalat (B1) lớn hơn, thì trị số tốc độ dòng nóng chảy của nhựa polyetylen terephtalat (B1) có xu hướng tăng.

Trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế, tốt hơn nếu nhiệt độ kết tinh trong quá trình tăng nhiệt độ (dưới đây gọi là Tcc) của nhựa polyetylen terephtalat (B1) được xử lý bằng ít nhất một bước được chọn từ nhóm bao gồm bước tạo màng, bước kéo sợi nóng chảy, và bước đúc phun hoặc nhựa polyetylen terephtalat (B) bao gồm nhựa polyetylen terephtalat (B1) nằm trong khoảng từ 140°C đến 160°C. Khi Tcc nằm trong khoảng này, tốc độ phát triển tinh thể nằm trong khoảng thích hợp hơn cho quá trình đúc, do đó khả năng đúc được cải thiện. Theo sáng chế, Tcc là đỉnh thu nhiệt mà tại đó mẫu được làm nóng chảy bằng cách gia nhiệt ở nhiệt độ bằng hoặc lớn hơn 270°C bằng cách sử dụng máy ép nóng nhỏ hoặc tương tự, và đặt ngay vào dung môi lạnh như nitơ lỏng, để làm ngừng, được gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 300°C với tốc độ tăng nhiệt độ bằng 20°C/phút bằng phương pháp phân tích nhiệt quét vi sai (differential scanning calorimeter: DSC). Nhựa polyetylen terephtalat (B1) có Tcc trong khoảng này có thể thu được, ví dụ, nhờ ít nhất một bước được chọn từ nhóm bao gồm bước tạo màng, bước kéo sợi nóng chảy, và bước đúc phun. Tuy nhiên, tốt hơn nếu nhựa polyetylen terephtalat (B1) được xử lý bằng ít nhất một bước được chọn từ nhóm bao gồm bước tạo màng, bước kéo sợi nóng chảy, và bước đúc phun được đặt trong máy nghiền bột, nghiền thành dạng bột tuyết, được đặt trong máy tạo hạt, và nén trong khi áp suất được sử dụng với trục quay, và nhựa polyetylen terephtalat ép đùn được sử dụng. Khi nhựa polyetylen terephtalat (B1) được gia nhiệt trong khi tạo hạt, Tcc có xu hướng giảm, và khi làm lạnh, Tcc có xu hướng tăng.

Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế được đặc trưng bởi còn chứa nhựa liên kết chéo (C). Vì chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế chứa nhựa liên kết chéo (C), nhựa liên kết chéo (C) trở thành mầm tinh thể trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế. Do đó, tốc độ hóa rắn tăng, và khả năng đúc tuần hoàn cao được cải thiện. Ví dụ về nhựa liên kết chéo (C) có thể bao gồm: nhựa phản ứng nóng mà có thể được liên kết chéo bằng chính nó, như nhựa polyeste không no, nhựa uretan, nhựa epoxy, nhựa silic, nhựa ure, và nhựa phenolic; và nhựa nhiệt dẻo mà được liên kết chéo bằng cách kết hợp với chất tạo liên kết chéo khác, như nhựa polyeste nhiệt dẻo và nhựa acrylic. Ngoài ra, nhựa phản ứng nóng có thể được liên kết chéo bằng cách kết hợp với chất tạo liên kết chéo khác.

Tốt hơn nếu nhựa liên kết chéo (C) được sử dụng theo sáng chế chứa nhựa có cấu trúc liên kết chéo nhờ chất tạo liên kết chéo (D). Ví dụ về nhựa có cấu trúc liên kết chéo nhờ chất tạo liên kết chéo (D) có thể bao gồm nhựa polyeste, nhựa acrylic, nhựa uretan, nhựa epoxy, nhựa silic, nhựa ure, nhựa phenolic, và các chất tương tự được liên kết chéo nhờ chất tạo liên kết chéo (D). Hai hoặc nhiều loại của chúng có thể được sử dụng làm nhựa liên kết chéo (C) được sử dụng theo sáng chế.

Khi nhựa polyeste hoặc nhựa polyeste được liên kết chéo nhờ chất tạo liên kết chéo được sử dụng làm nhựa liên kết chéo (C) theo sáng chế, ví dụ về nhựa polyeste có thể bao gồm nhựa polyetylen terephthalat, nhựa polybutylen terephthalat, nhựa polytrimetylen terephthalat, nhựa polyetylen naphthalat, nhựa polybutylen naphthalat, và nhựa polyeste tan trong nước chứa nhóm muối carboxylat hoặc nhóm muối sulfonat. Khi nhựa acrylic được liên kết chéo nhờ chất tạo liên kết chéo được sử dụng làm nhựa liên kết chéo (C), ví dụ về nhựa acrylic có thể bao gồm polyme của alkyl metacrylat và polyme của alkyl acrylat. Nhựa uretan là sản phẩm phản ứng của hợp chất polyol với hợp chất isoxyanat. Khi nhựa uretan hoặc nhựa uretan được liên kết chéo nhờ chất tạo liên kết chéo được sử dụng làm nhựa liên kết chéo (C), ví dụ về hợp chất polyol có thể bao gồm polyetylen glycol, polypropylen glycol, polyetylen-propylen glycol, polytetrametylen glycol, hexametylen glycol, tetrametylen glycol, 1,5-pentandiol, và dietylen glycol, và ví dụ về các hợp chất isoxyanat có thể bao gồm trilen diisoxyanat, hexametylen isoxyanat, phenylen isoxyanat, và diphenylmetan isoxyanat. Ví dụ về nhựa uretan có thể bao gồm các sản phẩm phản ứng bất kỳ của hợp chất polyol và hợp chất isoxyanat như nêu trên.

Khi nhựa epoxy hoặc nhựa epoxy được liên kết chéo nhờ chất tạo liên kết chéo được sử dụng làm nhựa liên kết chéo (C), ví dụ về nhựa epoxy có thể bao gồm nhựa epoxy loại glycidyl ete, nhựa epoxy loại bisphenol A, nhựa epoxy loại bisphenol AD, nhựa epoxy loại bisphenol S, nhựa epoxy loại resorcinol, và nhựa epoxy loại polyetylen oxit. Khi nhựa silic hoặc nhựa silic được liên kết chéo nhờ chất tạo liên kết chéo được sử dụng làm nhựa liên kết chéo (C), ví dụ về nhựa silic có thể bao gồm dimetyl polysiloxan, metylphenylsiloxan, polysiloxan được cải biến bằng alkyl, polysiloxan được cải biến bằng polyetylen, và polysiloxan được cải biến bằng polypren oxit. Khi nhựa ure hoặc nhựa ure được liên kết chéo nhờ chất tạo liên kết chéo được sử dụng làm nhựa liên kết chéo (C), ví dụ về nhựa ure có thể bao gồm nhựa ure được metyl hóa, nhựa thioure, nhựa

etylen ure, nhựa dimetylol ure, và nhựa metylol ure. Khi nhựa phenolic hoặc nhựa phenolic được liên kết chéo nhờ chất tạo liên kết chéo được sử dụng làm nhựa liên kết chéo (C), ví dụ về nhựa phenolic có thể bao gồm nhựa phenolic loại novolac, và nhựa phenolic loại resol. Hai hoặc nhiều loại của chúng có thể được sử dụng.

Trong số chúng, tốt hơn nếu nhựa liên kết chéo (C) được sử dụng theo sáng chế là nhựa chứa nhựa polyeste, nhựa acrylic, và/hoặc nhựa uretan được liên kết chéo nhờ chất tạo liên kết chéo (D). Nhựa polyeste, nhựa acrylic, và nhựa uretan có tính tương hợp cao với nhựa polybutylen terephthalat (A) và nhựa polyetylen terephthalat (B). Do đó, các nhựa này được phân tán đồng đều trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo thu được. Do đó, độ kết tinh của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo được cải thiện, và chu kỳ đúc được rút ngắn, tức là, khả năng đúc tuần hoàn cao được cải thiện.

Ví dụ về chất tạo liên kết chéo (D) được sử dụng theo sáng chế có thể bao gồm chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin, chất tạo liên kết chéo trên cơ sở melamin, chất tạo liên kết chéo carbodiimit, chất tạo liên kết chéo isoxyanat, và chất tạo liên kết chéo epoxy. Hai hoặc nhiều loại của chúng có thể được sử dụng làm chất tạo liên kết chéo (D) được sử dụng theo sáng chế.

Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin là hợp chất có nhóm oxazolin. Khi chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin được sử dụng làm chất tạo liên kết chéo (D), ví dụ về chúng có thể bao gồm 2-vinyl-2-oxazolin, 2-vinyl-4-metyl-2-oxazolin, 2-vinyl-5-metyl-2-oxazolin, 2-isopropenyl-2-oxazolin, 2-isopropenyl-4-metyl-2-oxazolin, và 2-isopropenyl-5-etyl-2-oxazolin.

Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở melamin là hợp chất melamin có nhóm imino, nhóm metylol, và/hoặc nhóm alkoxymetyl group. Khi chất tạo liên kết chéo trên cơ sở melamin được sử dụng làm chất tạo liên kết chéo (D), ví dụ về chúng có thể bao gồm melamin được metyl hóa kiểu nhóm imino, melamin kiểu nhóm metylol, melamin được metyl hóa kiểu nhóm metylol, và melamin được metyl hóa kiểu nhóm alkyl hoàn toàn. Chất tạo liên kết chéo carbodiimit là hợp chất có một hoặc nhiều nhóm carbodiimido hoặc nhóm xyanamido. Khi chất tạo liên kết chéo carbodiimit được sử dụng làm chất tạo liên kết chéo (D), ví dụ về chúng có thể bao gồm đixyclohexylmetancarbodiimit, đixyclohexylcarbodiimit, tetrametylxylylenecarbodiimit, và carbodiimit được cải biến bằng ure. Khi chất tạo liên kết chéo isoxyanat được sử dụng làm chất tạo liên kết chéo

(D), ví dụ về chúng có thể bao gồm trilen diisoxyanat, diphenylmetan-4,4'-diisoxyanat, meta-xylylen diisoxyanat, và hexametylen-1,6-diisoxyanat. Khi chất tạo liên kết chéo epoxy được sử dụng làm chất tạo liên kết chéo (D), ví dụ về chúng có thể bao gồm sorbitol polyglycidyl ete, polyglyxerol polyglycidyl ete, diglyxerol polyglycidyl ete, và polyetylen glycol diglycidyl ete.

Trong số chúng, chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin và/hoặc chất tạo liên kết chéo trên cơ sở melamin là được ưu tiên. Do chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin và chất tạo liên kết chéo trên cơ sở melamin có khả năng phản ứng rất mạnh với nhựa polyeste, nhựa acrylic, và nhựa uretan, cấu trúc liên kết chéo có thể được tạo ra một cách dễ dàng trong các nhựa này.

Khi nhựa liên kết chéo (C) là nhựa chứa nhựa polyeste, nhựa acrylic, và/hoặc nhựa uretan được liên kết chéo nhờ chất tạo liên kết chéo (D), tốt hơn nếu tỷ lệ trộn (theo khối lượng) của tổng lượng nhựa polyeste, nhựa acrylic resin, và nhựa uretan trên lượng chất tạo liên kết chéo (D) nằm trong khoảng từ 98/2 đến 52/48. Khi tỷ lệ trộn của nhựa là nhỏ hơn hoặc bằng 98 và tỷ lệ trộn của chất tạo liên kết chéo là lớn hơn hoặc bằng 2, thì tác dụng của nhựa liên kết chéo (C) làm mầm tinh thể được tăng cường, và khả năng đúc tuần hoàn cao được cải thiện. Trái lại, khi tỷ lệ trộn của nhựa là lớn hơn hoặc bằng 52 và tỷ lệ trộn của chất tạo liên kết chéo là nhỏ hơn hoặc bằng 48, thì độ nhót của nhựa liên kết chéo (C) có thể được ức chế vừa phải, do đó khả năng sử dụng là rất cao. Tốt hơn nếu tỷ lệ trộn của tổng lượng nhựa polyeste, nhựa acrylic, và nhựa uretan trên lượng chất tạo liên kết chéo (D) nằm trong khoảng từ 85/15 đến 65/35.

Tốt hơn nếu nhựa liên kết chéo (C) được sử dụng theo sáng chế là nhựa thu được từ nhựa polyetylen terephthalat (B1) được xử lý bằng ít nhất một bước được chọn từ nhóm bao gồm bước tạo màng, bước kéo sợi nóng chảy, và bước đúc phun, và tốt hơn là nhựa thu được từ màng phân lớp, tức là, màng phân lớp trong đó ít nhất một phần trong các lớp được tạo ra từ nhựa liên kết chéo (C). Ngoài ra, đặc biệt tốt hơn nếu màng phân lớp trong đó polybutylen terephthalat và/hoặc polyetylen terephthalat được sử dụng làm màng nền của màng phân lớp và lớp chứa nhựa liên kết chéo (C) được tạo thành trên ít nhất một mặt của màng nền được sử dụng. Màng phân lớp được xử lý bằng nhiều quá trình nhiệt hơn vì nhiệt trong quá trình tạo màng. Do đó, khi màng phân lớp được chọn làm vật liệu cho nhựa liên kết chéo (C), thì khả năng chảy của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo thu được được cải thiện, và chu kỳ đúc được rút ngắn, và khả năng đúc tuần hoàn cao được cải

thiện. Khi độ kết dính và độ bền của dung môi được truyền cho ít nhất một mặt của màng polybutylen terephthalat và/hoặc màng polyetylen terephthalat mà là nền, thì màng phân lớp thường có các lớp nhựa khác nhau. Theo sáng chế, tốt hơn nếu màng phân lớp có lớp chứa nhựa liên kết chéo (C) làm lớp nhựa truyền độ kết dính và độ bền của dung môi. Ngoài ra, làm nhựa liên kết chéo (C), vật liệu trong đó nhựa liên kết chéo (C) được bổ sung vào vật liệu màng và hỗn hợp này được đúc thành màng, hoặc vật liệu nhựa liên kết chéo (C) được bổ sung vào hoặc được sử dụng và hỗn hợp này được kéo sợi nóng chảy hoặc đúc phun có thể được sử dụng. Tốt hơn nếu vật liệu nhựa mà nhựa liên kết chéo (C) được bổ sung vào đó là polybutylen terephthalat và/hoặc polyetylen terephthalat.

Ngoài ra, tốt hơn nếu nhựa liên kết chéo (C) được sử dụng theo sáng chế là vật liệu trong đó màng phân lớp tạo thành lớp chứa ít nhất nhựa liên kết chéo (C) được nghiền và/hoặc tạo hạt. Khi màng phân lớp được nghiền và/hoặc tạo hạt, thì vật liệu thô được bổ sung một cách dễ dàng vào trong quá trình nhào trộn nóng chảy, do đó tính năng nhào trộn nóng chảy được cải thiện.

nhựa liên kết chéo (C) trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo có thể được xác định bằng phương pháp hấp thụ hồng ngoại, phương pháp phân tích nhiệt quét vi sai, hoặc tương tự.

Lượng nhựa liên kết chéo (C), được sử dụng theo sáng chế, được trộn nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 10 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của nhựa polybutylen terephthalat (A). Khi lượng nhựa liên kết chéo (C) được trộn lớn hơn 10 phần khối lượng, thì khả năng chảy giảm. Do đó, chu kỳ đúc bị kéo dài, và khả năng đúc tuần hoàn cao giảm. Tốt hơn nếu lượng này là nhỏ hơn hoặc bằng 8 phần khối lượng. Khi lượng nhựa liên kết chéo (C) được trộn nhỏ hơn 0,0001 phần khối lượng, thì tốc độ hóa rắn giảm. Do đó, chu kỳ đúc bị kéo dài, và khả năng đúc tuần hoàn cao giảm. Tốt hơn nếu lượng này là lớn hơn hoặc bằng 0,0005 phần khối lượng.

Trong khoảng không làm hỏng mục đích theo sáng chế, chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế còn có thể chứa: nhựa không phải nhựa polybutylen terephthalat (A), nhựa polyetylen terephthalat (B), và nhựa liên kết chéo (C); và chất phụ gia đã biết như chất chống cháy halogen như chất chống cháy brom, chất chống cháy không phải halogen như chất chống cháy phospho, vật liệu gia cố sợi như sợi thủy tinh, chất chống oxy hóa, chất hấp thụ bức xạ tử ngoại, chất làm mềm, và chất làm giảm tĩnh điện. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế có thể chứa chất hoạt động bề mặt. Ví dụ về chất hoạt động bề mặt có

thể bao gồm chất hoạt động bề mặt lưỡng tính kiểu axit carboxylic, chất hoạt động bề mặt lưỡng tính kiểu betain, chất hoạt động bề mặt kiểu phosphat, chất hoạt động bề mặt kiểu glyxin, và chất hoạt động bề mặt không ion. Khi chất hoạt động bề mặt được trộn trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế, thì khả năng tương hợp và độ phân tán với nhựa polybutylen terephtalat (A) và nhựa polyetylen terephtalat (B) có thể được cải thiện. Thành phần chất hoạt động bề mặt được trộn trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo có thể được xác định bằng phương pháp hấp thụ hồng ngoại, phương pháp phân tích nhiệt quét vi sai, hoặc tương tự, của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo.

Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế thường được tạo ra bằng phương pháp đã biết. Ví dụ, chế phẩm nhựa nhiệt dẻo được tạo ra bằng cách nhào trộn nóng chảy nhựa polybutylen terephtalat (A), nhựa polyetylen terephtalat (B), nhựa liên kết chéo (C), và nếu cần, thành phần khác. Theo sáng chế, nhựa liên kết chéo (C) có thể được trộn ở dạng nguyên chất hoặc bằng cách bổ sung màng phân lớp có lớp chứa nhựa liên kết chéo (C) trên ít nhất một mặt của màng polybutylen terephtalat hoặc màng polyetylen terephtalat. Trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế, tốt hơn nếu màng phân lớp có lớp chứa nhựa liên kết chéo (C) trên ít nhất một mặt của màng polybutylen terephtalat hoặc màng polyetylen terephtalat được trộn. Khi màng phân lớp được xử lý nhiệt nhiều lần được trộn, thì khả năng chảy của chế phẩm nhựa nhiệt dẻo thu được được cải thiện. Do đó, chu kỳ đúc được rút ngắn, và khả năng đúc tuần hoàn cao được cải thiện. Trong trường hợp này, tốt hơn nếu màng phân lớp được nghiền và/hoặc tạo hạt, sau đó trộn nóng chảy với nhựa polybutylen terephtalat (A) và nhựa polyetylen terephtalat (B). Khi màng phân lớp có lớp chứa nhựa liên kết chéo (C) được nghiền và/hoặc tạo hạt, sau đó trộn nóng chảy, thì vật liệu thô được bổ sung một cách dễ dàng trong quá trình nhào trộn nóng chảy, do đó hiệu suất nhào trộn nóng chảy được cải thiện. Trong quá trình nhào trộn nóng chảy, ví dụ, máy ép đùn một vít được cung cấp với vít loại “Unimelt (nhãn hiệu đã được đăng ký)” hoặc vít loại Dulmadge, máy ép đùn nhiều vít như máy ép đùn vít kép và máy ép đùn ba vít, máy trộn loại nhào trộn, hoặc các máy tương tự có thể được sử dụng.

Nếu cần, thành phần khác có thể được trộn và được trộn nóng chảy sau khi trộn sơ bộ một phần các thành phần này. Ví dụ về việc trộn sơ bộ có thể bao gồm phương pháp trộn khô, và phương pháp trộn sử dụng máy trộn cơ học như thùng quay, máy trộn băng truyền, và máy trộn Henschel. Khi vật liệu gia cố sợi được trộn, bộ tiếp liệu phụ có thể được tạo ra giữa phần nạp tải chính và phần thoát của máy ép đùn nhiều vít để bổ sung.

Ngoài ra, khi chất phụ gia lỏng được bổ sung vào, phương pháp trong đó khe mở để bổ sung chất lỏng được tạo ra giữa phần nạp tải chính và phần thoát của máy ép đùn nhiều vít và chất phụ gia này được bổ sung vào bằng cách sử dụng bơm pittông, phương pháp nạp sử dụng bơm tốc độ không đổi từ phần nạp tải chính, hoặc phương pháp tương tự có thể được sử dụng.

Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế có thể thường được đúc bằng phương pháp bất kỳ như đúc phun đã biết, đúc ép đùn, đúc thổi, và đúc ép, và có thể được xử lý thành các sản phẩm đúc khác nhau, và vật này có thể được sử dụng. Các sản phẩm đúc khác nhau có thể được sử dụng trong các ứng dụng khác nhau như bộ phận của ô tô, bộ phận điện/điện tử, bộ phận của công trình xây dựng, đồ chứa, sản phẩm để sử dụng hằng ngày, đồ gia dụng, và vật liệu vệ sinh.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn thông qua các ví dụ sau. Theo sáng chế, phần là phần theo khối lượng. Phương pháp để xác định mỗi đặc tính là như sau.

1. Phương pháp xác định tốc độ dòng nóng chảy

Nhựa polyetylen terephtalat (B) được sử dụng trong mỗi ví dụ và ví dụ so sánh được sấy khô bằng máy sấy không khí nóng ở 130°C trong 4 giờ, và lượng nhựa chảy ra được xác định trong các điều kiện nhiệt độ thử nghiệm bằng 270°C và tải trọng bằng 325g theo tiêu chuẩn ISO1133.

2. Phương pháp xác định Tcc

Nhựa polyetylen terephtalat (B) được sử dụng trong mỗi ví dụ và ví dụ so sánh được sấy khô bằng máy sấy không khí nóng ở 130°C trong 3 giờ hoặc hơn, sau đó đặt vào máy ép nóng nhỏ đến nhiệt độ 270°C, và làm nóng chảy bằng cách tăng áp suất. Ngay sau đó, hạt nóng chảy được bổ sung vào nito lỏng sau đó làm lạnh. Đỉnh thu nhiệt được xác định bằng phương pháp phân tích nhiệt quét vi sai (differential scanning calorimeter: DSC) trong điều kiện nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40°C đến 300°C với tốc độ tăng nhiệt độ bằng 20°C/phút.

3. Đánh giá hình dạng bề mặt bên ngoài

Hạt nóng chảy thu được trong mỗi ví dụ và ví dụ so sánh được sấy khô bằng máy

sấy không khí nóng ở nhiệt độ 130°C trong 3 giờ hoặc hơn, sau đó đúc phun trong điều kiện nhiệt độ đúc bằng 265°C và nhiệt độ khuôn bằng 80°C bằng cách sử dụng máy đúc phun IS55EPN do TOSHIBA MACHINE CO., LTD. sản xuất, thành tấm hình tứ giác 80mm × 80mm × 3mm độ dày. Bên ngoài của tấm hình tứ giác sau khi đúc phun được quan sát bằng mắt, và hình dạng bề mặt bên ngoài được đánh giá.

o: hình dạng bề mặt bên ngoài bóng và không quan sát thấy tính không đều trên bề mặt

Δ: hình dạng bề mặt bên ngoài không bóng và không quan sát thấy tính không đều trên bề mặt

×: hình dạng bề mặt bên ngoài không bóng và quan sát thấy tính không đều trên bề mặt

4. Đánh giá khả năng đúc tuần hoàn cao

Hạt nóng chảy thu được trong mỗi ví dụ và ví dụ so sánh được sấy khô bằng máy sấy không khí nóng ở nhiệt độ 130°C trong 3 giờ hoặc hơn, sau đó đúc phun trong điều kiện nhiệt độ đúc bằng 265°C và nhiệt độ khuôn bằng 80°C bằng cách sử dụng máy đúc phun IS55EPN do TOSHIBA MACHINE CO., LTD. sản xuất, thành hộp nhỏ hình tứ giác dài 30mm × rộng 30mm × cao 30mm × dày 1,5mm. Trong khi thời gian chu kỳ tính theo giây được rút ngắn từng giây từ 35 giây thành 22 giây bằng cách thay đổi thời gian phun và thời gian làm lạnh, việc đúc phun được thực hiện. Khi hộp nhỏ đã được tích điện đầy được phun ra, sự có hoặc không có biến dạng của hộp nhỏ này được đánh giá bằng mắt. Thời gian chu kỳ đúc (giây) được xác định khi hộp nhỏ bị biến dạng lần thứ nhất.

5. Đánh giá khả năng chảy

Hạt nóng chảy thu được trong mỗi ví dụ và ví dụ so sánh được sấy khô bằng máy sấy không khí nóng ở nhiệt độ 130°C trong 3 giờ hoặc hơn, sau đó đúc trong điều kiện nhiệt độ đúc bằng 265°C, nhiệt độ khuôn bằng 80°C, và áp suất phun bằng 20MPa bằng cách sử dụng máy đúc phun IS55EPN do TOSHIBA MACHINE CO., LTD. sản xuất, thành hình dạng thanh dày 3mm × rộng 10mm. Chiều dài của sản phẩm đúc được xác định.

6. Đánh giá sự biến dạng căng

Hạt nóng chảy thu được trong mỗi ví dụ và ví dụ so sánh được sấy khô bằng máy sấy không khí nóng ở nhiệt độ 130°C trong 3 giờ hoặc hơn, sau đó đúc phun trong điều kiện nhiệt độ đúc bằng 265°C và nhiệt độ khuôn bằng 80°C bằng cách sử dụng máy đúc phun IS55EPN do TOSHIBA MACHINE CO., LTD. sản xuất, thành hình quả tạ ISO dày 4mm. Sự biến dạng căng được xác định theo ISO527-1, và 2.

Các ký hiệu viết tắt và hàm lượng của vật liệu được dùng trong các ví dụ và ví dụ so sánh như sau.

Nhựa polybutylen terephthalat (A)

A-1: Polybutylen terephthalat (TORAYCON (nhãn hiệu đã được đăng ký), 1100M do TORAY INDUSTRIES, INC. sản xuất).

Nhựa polyetylen terephthalat (B) (B-2 đến B-11 chứa nhựa liên kết chéo silic (C-6, LTC-300B)).

B-1: Nhựa polyetylen terephthalat (“TETORON (nhãn hiệu đã được đăng ký) T900E do TORAY INDUSTRIES, INC. sản xuất).

B-2: Polyetylen terephthalat (Nhựa silic kiểu dung môi (LTC-300B do Dow Corning Toray Co., Ltd. sản xuất) được bổ sung vào 100 phần khối lượng F20K sao cho tỷ lệ của nhựa silic là một phần khối lượng, và đúc thành màng, và bước nghiền và tạo hạt (nhiệt độ tạo hạt được kiểm soát đến 130°C) được thực hiện một lần).

B-3: Polyetylen terephthalat (LTC-300B được bổ sung vào 100 phần khối lượng F20K sao cho tỷ lệ của nhựa silic là một phần khối lượng, và đúc thành màng, và bước nghiền và tạo hạt (nhiệt độ tạo hạt được kiểm soát đến 150°C) được thực hiện ba lần).

B-4: Polyetylen terephthalat (LTC-300B được bổ sung vào 100 phần khối lượng F20K sao cho tỷ lệ của nhựa silic là một phần khối lượng, và đúc thành màng, và bước nghiền và tạo hạt (nhiệt độ tạo hạt được kiểm soát đến 110°C) được thực hiện ba lần).

B-5: Polyetylen terephthalat (LTC-300B được bổ sung vào 100 phần khối lượng F20K sao cho tỷ lệ của nhựa silic là một phần khối lượng, và đúc thành màng, và bước nghiền và tạo hạt (nhiệt độ tạo hạt được kiểm soát đến 150°C) được thực hiện 20 lần).

B-6: Polyetylen terephthalat (LTC-300B được bổ sung vào 100 phần khối lượng F20K sao cho tỷ lệ của nhựa silic là một phần khối lượng, và đúc thành màng, và bước

nghiên và tạo hạt (nhiệt độ tạo hạt được kiểm soát đến 130°C) được thực hiện 20 lần).

B-7: Polyetylen terephthalat (LTC-300B được bổ sung vào 100 phần khối lượng F20K sao cho tỷ lệ của nhựa silic là một phần khối lượng, và đúc thành màng, và bước nghiền và tạo hạt (nhiệt độ tạo hạt được kiểm soát đến 110°C) được thực hiện 20 lần).

B-8: Polyetylen terephthalat (LTC-300B được bổ sung vào 100 phần khối lượng F20K sao cho tỷ lệ của nhựa silic là một phần khối lượng, và đúc thành màng, và bước nghiền và tạo hạt (nhiệt độ tạo hạt được kiểm soát đến 130°C) được thực hiện hai lần).

B-9: Polyetylen terephthalat (LTC-300B được bổ sung vào 100 phần khối lượng F20K sao cho tỷ lệ của nhựa silic là một phần khối lượng, và đúc thành màng, và bước nghiền và tạo hạt (nhiệt độ tạo hạt được kiểm soát đến 130°C) được thực hiện ba lần).

B-10: Polyetylen terephthalat (LTC-300B được bổ sung vào 100 phần khối lượng F20K sao cho tỷ lệ của nhựa silic là một phần khối lượng, và đúc thành màng, và bước nghiền và tạo hạt (nhiệt độ tạo hạt được kiểm soát đến 130°C) được thực hiện 18 lần).

B-11: Polyetylen terephthalat (LTC-300B được bổ sung vào 100 phần khối lượng F20K sao cho tỷ lệ của nhựa silic là một phần khối lượng, và đúc thành màng, và bước nghiền và tạo hạt (nhiệt độ tạo hạt được kiểm soát đến 130°C) được thực hiện 10 lần).

B-12: Nhựa polyetylen terephthalat (thô sơ, Tốc độ dòng nóng chảy: 8g/10 phút, Tcc: 135°C)

Nhựa liên kết chéo (C)

C-1: 30 phần khối lượng axit terephthalic và 20 phần khối lượng axit trimelitic làm thành phần axit và 50 phần khối lượng etylen glycol làm thành phần glycol được xử lý polyme hóa ngưng tụ bằng phương pháp đã biết, để thu được nhựa polyetylen terephthalat. Nhựa này được bổ sung 15 phần khối lượng chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin (2-vinyl-2-oxazolin), và hỗn hợp này được ngào trộn ở nhiệt độ 270°C trong 10 phút, để thu được nhựa liên kết chéo trong đó nhựa polyeste được liên kết chéo bằng chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin.

C-2: 15 phần khối lượng chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin (2-vinyl-2-oxazoline) được bổ sung vào 100 phần khối lượng nhựa acrylic (alkyl metacrylat), và hỗn hợp này được ngào trộn ở nhiệt độ 150°C trong 10 phút, để thu được nhựa liên kết chéo

trong đó nhựa acrylic được liên kết chéo bằng chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin.

C-3: 15 phần khối lượng chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin (2-vinyl-2-oxazoline) được bổ sung vào 100 phần khối lượng nhựa uretan, và hỗn hợp này được ngào trộn ở nhiệt độ 220°C trong 10 phút, để thu được nhựa liên kết chéo trong đó nhựa uretan được liên kết chéo bằng chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin.

C-4: Nhựa polybutylen terephthalat và nhựa polyetylen terephthalat được ép đùn nóng chảy (ở nhiệt độ ép đùn bằng 270°C) bằng phương pháp đã biết để tạo ra màng phân lớp. Dung dịch nước C-1 (nhựa liên kết chéo trong đó nhựa polyester được liên kết chéo bằng chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin) 50% khối lượng được gắn vào màng phân lớp thu được sau đó được sấy khô. Màng phân lớp thu được được nghiền bằng máy nghiền bột thành hình bông tuyết, sau đó tạo hạt bằng cách nén bằng máy tạo hạt.

C-5: 30 phần khối lượng axit terephthalic và 20 phần khối lượng axit trimelitic làm thành phần axit và 50 phần khối lượng etylen glycol làm thành phần glycol được polyme hóa ngưng tụ bằng phương pháp đã biết để thu được nhựa polyetylen terephthalat. Nhựa này được bổ sung 15 phần khối lượng chất tạo liên kết chéo trên cơ sở melamin (melamin được metylol hóa), và hỗn hợp này được ngào trộn ở nhiệt độ 270°C trong 10 phút, để thu được nhựa liên kết chéo trong đó nhựa polyester được liên kết chéo bằng chất tạo liên kết chéo trên cơ sở melamin.

(D) Bari sulfat

D-1: Bari sulfat (đường kính trung bình: 0,8 μ m)

Các ví dụ từ 1 đến 24 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 7

Mỗi thành phần tính theo lượng (phần khối lượng) được thể hiện trên các bảng 1 đến 5 được kéo sợi nóng chảy bằng máy ép đùn vít kép có đường kính vít ϕ bằng 57mm ở nhiệt độ ống ép đùn bằng 260°C. Sợi được ép đùn từ khuôn được làm lạnh trong bể làm lạnh, và tạo hạt nóng chảy bằng máy cắt sợi.

Thành phần và kết quả đánh giá của mỗi ví dụ và ví dụ so sánh được thể hiện trên các bảng từ 1 đến 5.

Bảng 1

Thành phần	Đơn vị	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ 11
A	Loại PBT	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1
	Lượng trộn	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
B	Loại PET	B-1	B-1	B-1	B-1	B-1	B-1	B-1	B-1	B-1	B-1	B-1
	Tốc độ dòng nóng chảy	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4
	Tcc	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
C	Lượng trộn	10	25	25	25	25	50	70	25	25	25	25
	Loại nhựa liên kết chéo	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5
Chất liên kết ngang/nhựa liên kết ngang	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo
	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin/nhựa liên kết chéo

		Lượng trộn	Phần khối lượng	0,001	0,0001	0,001	5	10	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Kết quả đánh giá	Bề mặt bên ngoài		-	Δ	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
	Chu kỳ đúc		Giấy	23	25	23	24	25	24	25	25	25	25	22	25
* Lượng hỗn hợp vật liệu tạo hạt được tính theo hàm lượng của nhựa liên kết chéo (phần khối lượng),															

Bảng 2

			Đơn vị	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4
Thành phần	A	Loại PBT	-	A-1	A-1	A-1	A-1
		Lượng trộn	Phần khối lượng	100	100	100	100
	B	Loại PET	-	B-1	B-1	B-1	B-1
		Tốc độ dòng nóng chảy	g/10 phút	9,4	9,4	9,4	9,4
		Tcc	°C	140	140	140	140
		Lượng trộn	Phần khối lượng	5	75	25	50
	C	Loại nhựa liên kết chéo	-	C-1	C-1	-	-
		Chất tạo liên kết chéo /nhựa liên kết chéo	-	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin /nhựa liên kết chéo polyeste	Chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin /nhựa liên kết chéo polyeste	-	-
		Lượng trộn	Phần khối lượng	0,001	0,001	-	-
	D	Loại bari sulfat	-	-	-	-	D-1
		Lượng trộn	Phần khối lượng	-	-	-	100
Kết quả đánh giá	Hình dạng bề mặt bên ngoài		-	×	o	o	o
	Chu kỳ đúc		Giây	27	32	31	30

Như được thể hiện trên bảng 1, trong các ví dụ 3 và 4 trong đó lượng nhựa liên kết chéo (C) được trộn nằm trong khoảng từ 0,0005 đến 8 phần khối lượng trong số các ví dụ từ 2 đến 5 trong đó lượng nhựa polyetylen terephtalat (B) được trộn là giống nhau, thấy rằng chu kỳ đúc ngắn hơn và khả năng đúc tuần hoàn cao được cải thiện. Khi loại và lượng nhựa liên kết chéo (C) được trộn là giống như trong các ví dụ 1, 3, 6, và 7, trong các ví dụ 3 và 6 trong đó lượng nhựa polyetylen terephtalat (B) được trộn nằm trong khoảng từ 15 đến 65 phần khối lượng, hình dạng bề mặt bên ngoài sản phẩm đúc là rất cao, chu kỳ đúc ngắn, và khả năng đúc tuần hoàn cao được cải thiện. Khi lượng trộn của nhựa polybutylen terephtalat (A), nhựa polyetylen terephtalat (B), và nhựa liên kết chéo (C) là giống như trong các ví dụ 3, và 8 đến 11, thấy rằng khả năng chảy được cải thiện,

chu kỳ đúc ngắn, do đó khả năng đúc tuần hoàn cao được cải thiện trong ví dụ 10 trong đó nhựa liên kết chéo (C) thu được từ màng phân lớp. Như được thể hiện trên bảng 1 và 2, trong ví dụ so sánh 1, lượng nhựa polyetylen terephtalat (B) là nhỏ so với các ví dụ 1, 3, 6, và 7 trong đó loại và lượng trộn của nhựa polybutylen terephtalat (A) và nhựa liên kết chéo (C) là giống nhau. Do đó, hình dạng bề mặt bên ngoài sản phẩm đúc kém. Trong ví dụ so sánh 2, lượng nhựa polyetylen terephtalat (B) là lớn so với các ví dụ 1, 3, 6, và 7 trong đó loại và lượng trộn của nhựa polybutylen terephtalat (A) và nhựa liên kết chéo (C) là giống nhau. Do đó, chu kỳ đúc lâu và khả năng đúc tuần hoàn cao là thấp. Trong các ví dụ so sánh 3 và 4, nhựa liên kết chéo (C) không có, do đó chu kỳ đúc lâu và khả năng đúc tuần hoàn cao là thấp.

Bảng 3

			Đơn vị	Ví dụ 12	Ví dụ 13	Ví dụ 14	Ví dụ 15	Ví dụ 16	Ví dụ 17
Thành phần	A	Loại PBT	-	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1
		Lượng trộn	Phần khối lượng	100	100	100	100	100	100
	B	Loại PET	-	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7
		Tốc độ dòng nóng chảy	g/10 phút	5	30	30	110	110	110
		Tcc	°C	150	130	170	130	150	170
		Lượng trộn	Phần khối lượng	25	25	25	25	25	25
	C	Loại nhựa liên kết chéo	-	C-6	C-6	C-6	C-6	C-6	C-6
		Chất tạo liên kết chéo/nhựa liên kết chéo	-	Nhựa silic *thu được từ màng	Nhựa silic *thu được từ màng	Nhựa silic *thu được từ màng	Nhựa silic *thu được từ màng	Nhựa silic *thu được từ màng	Nhựa silic *thu được từ màng
		Lượng trộn	Phần khối lượng	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Kết quả đánh giá	Hình dạng bề mặt bên ngoài		-	o	o	o	o	o	o
	Khả năng chảy	Độ dài của sản phẩm đúc	mm	200	280	280	420	420	420
	Tính chất vật lý cơ học	Sự biến dạng căng	%	30	30	30	20	20	20

	Chu kỳ đúc	Giây	29	29	29	28	28	28
*Lượng hỗn hợp vật liệu tạo hạt được tính theo hàm lượng của nhựa liên kết chéo (phần khối lượng)								

Bảng 4

			Đơn vị	Ví dụ 18	Ví dụ 19	Ví dụ 20	Ví dụ 21	Ví dụ 22	Ví dụ 23	Ví dụ 24
Thành phần	A	Loại PBT	-	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1
		Lượng trộn	Phần khối lượng	100	100	100	100	100	100	100
	B	Loại PET	-	B-8	B-9	B-10	B-11	B-9	B-9	B-9
		Tốc độ dòng nóng chảy	g/10 phút	10	30	90	60	30	30	30
		Tcc	°C	150	150	150	150	150	150	150
		Lượng trộn	Phần khối lượng	25	25	25	25	10	50	70
	C	Loại nhựa liên kết chéo	-	C-6	C-6	C-6	C-6	C-6	C-6	C-6
		Chất tạo liên kết chéo/nhựa liên kết chéo	-	Nhựa silic *thu được từ màng	Nhựa silic *thu được từ màng	Nhựa silic *thu được từ màng	Nhựa silic *thu được từ màng	Nhựa silic *thu được từ màng	Nhựa silic *thu được từ màng	Nhựa silic *thu được từ màng
		Lượng trộn	Phần khối lượng	0,25	0,25	0,25	0,25	0,1	0,5	0,7
Kết quả đánh giá	Hình dạng bề mặt bên ngoài		-	o	o	o	o	Δ	o	o
	Khả năng chảy	Độ dài của sản phẩm đúc	mm	300	400	400	400	300	400	400
	Tính chất vật lý cơ học	Sự biến dạng căng	%	30	30	26	28	30	28	27
	Chu kỳ đúc		Giây	27	25	26	25	25	26	27
* Lượng hỗn hợp vật liệu tạo hạt được tính theo phần khối lượng tính theo hàm lượng nhựa liên kết chéo.										

Bảng 5

			Đơn vị	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ so sánh 6	Ví dụ so sánh 7
Thành phần	A	Loại PBT	-	A-1	A-1	A-1
		Lượng trộn	Phần khối lượng	100	100	100
	B	Loại PET	-	B-9	B-9	B-12
		Tốc độ dòng nóng chảy	g/10 phút	30	30	8
		Tcc	°C	150	150	135
		Lượng trộn	Phần khối lượng	5	75	50
	C	Loại nhựa liên kết chéo	-	C-6	C-6	-
		Chất tạo liên kết chéo /nhựa liên kết chéo	-	Nhựa silic *thu được từ màng	Nhựa silic *thu được từ màng	-
		Lượng trộn	Phần khối lượng	0,05	0,75	-
	D	Loại bari sulfat	-	-	-	D-1
		Lượng trộn	Phần khối lượng	-	-	100
Kết quả đánh giá	Hình dạng bề mặt bên ngoài		-	×	o	o
	Khả năng chảy	Độ dài của sản phẩm đúc	mm	250	400	150
	Tính chất vật lý cơ học	Sự biến dạng căng	%	30	27	7
	Chu kỳ đúc		Giây	31	35	30
*Lượng hỗn hợp vật liệu tạo hạt được tính theo hàm lượng của nhựa liên kết chéo (phần khối lượng)						

Như được thể hiện trên bảng 4, trong các ví dụ 19 và 21 trong đó tốc độ dòng nóng chảy của nhựa polyetylen terephthalat (B) nằm trong khoảng từ 10 đến 100g/10 phút, và tốt hơn nằm trong khoảng từ 12g/10 phút đến 90g/10 phút trong số các ví dụ từ 18 đến 21 trong đó Tcc của nhựa polyetylen terephthalat (B) là giống nhau, khả năng chảy và tính chất vật lý cơ học của sản phẩm đúc là rất cao. Do đó, thấy rằng chu kỳ đúc có thể được rút ngắn và khả năng đúc tuần hoàn cao được cải thiện.

Như được thể hiện trên bảng 3 và 4, trong các ví dụ từ 18 đến 24 trong đó tốc độ dòng nóng chảy và Tcc của nhựa polyetylen terephthalat (B) nằm trong khoảng được ưu tiên, khả năng chảy là rất cao so với các ví dụ từ 12 đến 17. Do đó, chu kỳ đúc ngắn, khả

năng đúc tuần hoàn cao được cải thiện.

Kết quả thử nghiệm theo ví dụ 23 cho thấy hàm lượng của nhựa polyetylen terephtalat (B) là lớn hơn hoặc bằng 15 phần khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 65 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của nhựa polybutylen terephtalat (A) trong số các ví dụ từ 22 đến 24, khả năng đúc tuần hoàn cao và hình dạng bề mặt bên ngoài của sản phẩm đúc được cải thiện hơn.

Như được thể hiện trên bảng 5, trong ví dụ so sánh 5, lượng nhựa polyetylen terephtalat (B) là nhỏ, do đó hình dạng bề mặt bên ngoài của sản phẩm đúc kém.

Trong ví dụ so sánh 6, lượng nhựa polyetylen terephtalat (B) là lớn, do đó chu kỳ đúc lâu và khả năng đúc kém.

Trong ví dụ so sánh 7, nhựa liên kết chéo (C) không có, do đó chu kỳ đúc lâu và khả năng đúc tuần hoàn cao là thấp.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo chế phẩm nhựa nhiệt dẻo và phương pháp sản xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế, khả năng đúc tuần hoàn cao là rất cao và có thể thu được sản phẩm đúc có hình dạng bề mặt bên ngoài tốt. Do đó, chế phẩm nhựa nhiệt dẻo có thể được sử dụng thích hợp cho nhiều loại bộ phận điện/điện tử, bộ phận của ô tô, và đặc biệt là bộ phận được sử dụng cho bao gói bên ngoài. Trong chế phẩm nhựa nhiệt dẻo và phương pháp sản xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế, khả năng đúc tuần hoàn cao là rất cao, tiết kiệm năng lượng, và làm giảm tác động môi trường.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo, chứa nhựa polybutylen terephthalat (A); nhựa polyetylen terephthalat (B); và nhựa liên kết chéo (C), trong đó trong tỷ lệ trộn của nhựa polybutylen terephthalat (A), nhựa polyetylen terephthalat (B), và nhựa liên kết chéo (C), tỷ lệ của nhựa polyetylen terephthalat (B) nằm trong khoảng từ 10 đến 70 phần khối lượng, và tỷ lệ của nhựa liên kết chéo (C) nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 10 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của nhựa polybutylen terephthalat (A); và nhựa liên kết chéo (C) thu được từ màng phân lớp trong đó lớp chứa nhựa liên kết chéo (C) được tạo thành trên ít nhất một mặt của màng nền được làm từ polybutylen terephthalat và/hoặc polyetylen terephthalat.
2. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo điểm 1, trong đó nhựa liên kết chéo (C) bao gồm nhựa có cấu trúc liên kết chéo nhờ chất tạo liên kết chéo (D).
3. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo điểm 2, trong đó nhựa liên kết chéo (C) thu được bằng cách liên kết chéo nhựa bao gồm nhựa polyeste, nhựa acrylic, và/hoặc nhựa uretan nhờ chất tạo liên kết chéo (D).
4. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo điểm 2 hoặc 3, trong đó chất tạo liên kết chéo (D) bao gồm chất tạo liên kết chéo trên cơ sở oxazolin và/hoặc chất tạo liên kết chéo trên cơ sở melamin.
5. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó nhựa polyetylen terephthalat (B) bao gồm nhựa polyetylen terephthalat (B1) được xử lý bằng ít nhất một bước được chọn từ nhóm bao gồm bước tạo màng, bước kéo sợi nóng chảy, và bước đúc phun.
6. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo điểm 5, trong đó tốc độ dòng nóng chảy của nhựa polyetylen terephthalat (B1) được xử lý bằng ít nhất một bước được chọn từ nhóm bao gồm bước tạo màng, bước kéo sợi nóng chảy, và bước đúc phun nằm trong khoảng từ 10 đến 100g/10 phút; và tốc độ dòng nóng chảy được đo, sau khi sấy nhựa polyetylen terephthalat (B1) bằng máy sấy không khí nóng ở nhiệt độ 130°C trong 4 giờ bằng phương pháp theo tiêu chuẩn ISO1133 trong điều kiện nhiệt độ thử nghiệm bằng 270°C và tải trọng bằng 325g.
7. Chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo điểm 5 hoặc 6, trong đó nhiệt độ kết tinh trong quá trình

tăng nhiệt độ của nhựa polyetylen terephtalat (B1) được xử lý bằng ít nhất một bước được chọn từ nhóm bao gồm bước tạo màng, bước kéo sợi nóng chảy, và bước đúc phun nằm trong khoảng từ 140°C đến 160°C.

8. Phương pháp sản xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo, bao gồm bước trộn nhựa polybutylen terephtalat (A), nhựa polyetylen terephtalat (B), và màng phân lớp trong đó lớp chứa nhựa liên kết chéo (C) được tạo thành trên ít nhất một mặt của màng nền được làm từ polybutylen terephtalat và/hoặc polyetylen terephtalat, sau đó nhào trộn nóng chảy, để thu được chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

9. Phương pháp sản xuất chế phẩm nhựa nhiệt dẻo theo điểm 8, trong đó màng phân lớp được nghiền và/hoặc tạo hạt, sau đó trộn trong nhựa polybutylen terephtalat (A) và nhựa polyetylen terephtalat (B), sau đó nhào trộn nóng chảy.