



(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)



1-0028511

(51)⁸ C08L 23/16; H01M 2/02

(13) B

(21) 1-2017-02067

(22) 19/12/2014

(86) PCT/CN2014/094431 19/12/2014

(87) WO2016/095225 23/06/2016

(45) 25/06/2021 399

(43) 25/10/2017 355A

(73) 1. ABU DHABI POLYMERS CO. LTD (BOROUGE) L.L.C. (AE)

Sheikh Khalifa Energy Complex, Corniche Road, P.O.Box 6925, Abu Dhabi, United Arab Emirates

2. BOREALIS AG (AT)

IZD Tower, Wagramer Str. 17-19, A-1220 Vienna, Austria

(72) LAMPELA, Janne (FI); ROTHMAYER, Thomas (AT); CHEN, Chris (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) SẢN PHẨM ĐÚC PHUN ÉP

(57) Sáng chế đề cập tới sản phẩm đúc phun ép có độ hóa trắng do ứng suất giảm, sản phẩm này chứa hỗn hợp gồm copolyme propylen dị pha, chất độn vô cơ và tùy ý lượng nhỏ polyetylen tỷ trọng cao, trong đó copolyme propylen dị pha này có chất nền là copolyme propylen.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới sản phẩm đúc phun ép mới có độ hóa trắng do ứng suất được cải thiện, sản phẩm này chứa hỗn hợp polypropylen trên cơ sở copolyme propylen dị pha và lượng nhỏ chất độn vô cơ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong lĩnh vực đúc phun ép, nhất là đúc phun ép vỏ ốc quy, cần đạt được sự cân bằng tốt giữa độ cứng và độ bền va đập cùng với độ hóa trắng do ứng suất hợp lý. Các polyme dị pha thường được sử dụng để thu được các đặc tính cơ học tốt, nhất là về mặt cân bằng giữa độ cứng và độ bền va đập. Để thu được đặc tính hóa trắng do ứng suất ở mức có thể chấp nhận được, thì trong thành phần cuối cần phải có mặt một lượng lớn polyetylen tỷ trọng cao. Tuy nhiên, việc bổ sung polyetylen tỷ trọng cao sẽ làm tăng giá thành và làm phức tạp hóa quá trình sản xuất. Ngoài ra, việc tăng lượng polyetylen tỷ trọng cao cũng làm giảm độ cứng của sản phẩm cuối.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, vẫn cần tìm kiếm hỗn hợp dùng để sản xuất các sản phẩm đúc phun ép (injection molded article - IMA) có sự cân bằng tốt giữa độ cứng và độ bền va đập kết hợp với độ bền nổi trội chống hóa trắng do ứng suất.

Giải pháp của sáng chế này là dùng hỗn hợp chứa copolyme propylen dị pha và lượng nhỏ chất độn vô cơ. Copolyme propylen dị pha này cần phải có nền là copolyme propylen chứa lượng nhỏ comonome. Tốt hơn nếu hỗn hợp này cũng như sản phẩm đúc phun ép cuối cùng chỉ chứa lượng nhỏ polyetylen tỷ trọng cao, tốt hơn nữa nếu hỗn hợp này cũng như sản phẩm đúc phun ép cuối cùng không chứa polyetylen tỷ trọng cao. Giải pháp tiếp theo của sáng chế là sản phẩm đúc phun ép này cần phải chứa chất khử hoạt tính kim loại cũng như chất làm ổn định nhiệt lâu dài. Sản phẩm đúc phun ép như vậy được đặc trưng bởi độ hóa trắng do ứng suất rất thấp và các đặc tính cơ học tốt.

Do đó, sáng chế đề xuất sản phẩm đúc phun ép (IMA) chứa ít nhất 90% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của sản phẩm đúc phun ép (IMA) này, là hỗn hợp polypropylen (PC), trong đó hỗn hợp polypropylen (PC) này bao gồm:

- (a) ít nhất 88,25% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là copolyme propylen dị pha (RAHECO - heterophasic propylene copolymer);
- (b) từ 0,005% tới 0,350% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất khử hoạt tính kim loại (MD - metal deactivator) hữu cơ;
- (c) từ 0,005% tới 0,400% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO - sulphur containing antioxidant);
- (d) từ 0 tới 3,0% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất độn vô cơ (F); và
- (e) từ 0 tới 8,0% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là polyetylen tỷ trọng cao (HDPE - high density polyethylene);

trong đó, tiếp theo

copolyme propylen dị pha (RAHECO) này:

- (i) có hàm lượng comonome nằm trong khoảng từ 5,0 tới 15,0% mol,
- (ii) có phân đoạn chất tan trong xylen nguội (XCS - xylene cold soluble) nằm trong khoảng từ 9,0 tới 18% khối lượng,
- (iii) chứa copolyme propylen (M) có hàm lượng comonome nằm trong khoảng từ 0,4 tới 2,0% mol, và
- (iv) chứa copolyme propylen đàn hồi (R).

Tốt hơn nữa nếu sản phẩm đúc phun ép (IMA) này và/hoặc hỗn hợp polypropylen (PC) này không chứa polyetylen tỷ trọng cao (HDPE). Trong trường hợp sản phẩm đúc phun ép (IMA) này và/hoặc hỗn hợp polypropylen (PC) này có chứa polyetylen tỷ trọng cao (HDPE), thì sẽ tốt hơn nếu hỗn hợp (PC) này chứa nhiều hơn từ 0 tới 8,0% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC), là polyetylen tỷ trọng cao (HDPE).

Tốt hơn nếu sản phẩm đúc phun ép (IMA) này và/hoặc hỗn hợp polypropylen (PC) này không chứa chất độn vô cơ (F). Trong trường hợp sản phẩm đúc phun ép

(IMA) này và/hoặc hỗn hợp polypropylen (PC) này có chứa chất độn vô cơ (F), thì sẽ tốt hơn nếu hỗn hợp polypropylen (PC) này chứa nhiều hơn từ 0 tới 3,0% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất độn vô cơ (F).

Tốt hơn nếu comonome của copolyme propylen (M) được chọn từ etylen, α -olefin có từ 4 tới 12 nguyên tử cacbon, và hỗn hợp của chúng, tốt hơn nữa nếu comonome của copolyme propylen (M) là etylen.

Tốt hơn nếu copolyme propylen đàn hồi (R) có hàm lượng comonome nằm trong khoảng từ 45% tới 65% mol và/hoặc comonome của copolyme propylen đàn hồi (R) được chọn từ etylen, α -olefin có từ 4 tới 12 nguyên tử cacbon, và hỗn hợp của chúng, tốt hơn nữa nếu comonome của copolyme propylen đàn hồi (R) là etylen.

Theo một phương án ưu tiên, copolyme propylen dị pha (RAHECO) này có phân đoạn vô định hình nằm trong khoảng từ 8,0% tới 15% khối lượng. Tốt hơn nữa nếu phân đoạn vô định hình (AM) của copolyme propylen dị pha (RAHECO) này có hàm lượng comonome nằm trong khoảng từ 35% tới 55% mol và/hoặc độ nhớt nội tại (intrinsic viscosity - IV) nằm trong khoảng từ 2,0 tới 2,8 dl/g.

Theo một phương án ưu tiên khác, tốc độ dòng nóng chảy MFR₂ (230°C) của copolyme propylen dị pha (RAHECO) này nằm trong khoảng từ 3,0 tới 12 g/10 phút và/hoặc sản phẩm đúc phun ép (IMA) này có tốc độ dòng nóng chảy MFR₂ (230°C) nằm trong khoảng từ 4,0 tới 10 g/10 phút.

Nếu sản phẩm đúc phun ép (IMA) này có chứa polyetylen tỷ trọng cao (HDPE), thì sẽ tốt hơn nếu polyetylen tỷ trọng cao (HDPE) này có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,940 tới 0,970 g/cm³.

Tốt hơn nếu chất độn vô cơ (F) này là bột talc.

Tốt hơn nếu chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ này là dẫn xuất của phenol, chẳng hạn như N,N'-bis (3(3',5'-đi-tert. butyl-4'-hydroxyphenyl)propionyl)hydrazin.

Tốt hơn nếu chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO) này là di-stearyl-thio-di-propionat ($\text{H}_{37}\text{C}_{18}\text{OC}(\text{O})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{OC}_{18}\text{H}_{37}$).

Tốt hơn nếu sản phẩm đúc phun ép (IMA) theo sáng chế này là vỏ ốc quy.

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất sản phẩm đúc phun ép chứa, không kể những thành phần khác, copolyme propylen dị pha (RAHECO) như được xác định một cách chi tiết hơn dưới đây.

Sản phẩm đúc phun ép (IMA) này có thể là sản phẩm đúc phun ép bất kỳ. Thuật ngữ “sản phẩm đúc phun ép (IMA)” được hiểu theo cách đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Tài liệu tham khảo, không kể những cái khác, có thể là “Propylene Handbook”, Nello Pasquini, 2nd edition (2005), trang 422 - 443.

Tốt hơn nếu sản phẩm đúc phun ép (IMA) theo sáng chế này là vỏ ắc quy.

Tốt hơn nữa nếu vỏ ắc quy này là loại dùng trong ô tô, xe máy và xe cộ có động cơ khác.

Tốt hơn nếu sản phẩm đúc phun ép (IMA) theo sáng chế này chứa ít nhất 90% khối lượng, tốt hơn nếu ít nhất 95% khối lượng, tốt hơn nếu từ 90 tới 99,9% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 95% tới 99,9% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 97 tới 99,9% khối lượng, chẳng hạn từ 98 tới 99,9% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của sản phẩm đúc phun ép (IMA) này, là hỗn hợp polypropylen (PP).

Theo một phương án ưu tiên, sản phẩm đúc phun ép (IMA) này không chứa polyetylen tỷ trọng cao (HDPE).

Theo một phương án ưu tiên khác, sản phẩm đúc phun ép (IMA) theo sáng chế này không chứa (a) thêm polyme hoặc các polyme khác với polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PP) này, tức là khác với copolyme propylen dị pha (RAHECO) và polyetylen tỷ trọng cao (HDPE) này, với tổng lượng vượt quá 10% khối lượng, tốt hơn với tổng lượng vượt quá 5% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của sản phẩm đúc phun ép (IMA) này. Thông thường, nếu polyme bổ sung có mặt, thì polyme như vậy là polyme chất mang để mang chất phụ gia và do vậy không góp phần vào việc tăng cường các đặc tính của sản phẩm đúc phun ép (IMA) theo sáng chế.

Do đó, theo một phương án đặc biệt ưu tiên, sản phẩm đúc phun ép (IMA) này cấu thành từ hỗn hợp polypropylen (PP) như được xác định trong bản mô tả này và chất phụ gia bổ sung, chất phụ gia này có thể chứa một lượng nhỏ chất mang polyme. Tuy nhiên, chất mang polyme này chỉ có mặt trong sản phẩm đúc phun ép (IMA) với lượng

không nhiều hơn 10% khối lượng, tốt hơn nếu không nhiều hơn 5% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của sản phẩm đúc phun ép (IMA). Hơn nữa, chất mang polyme này là khác với copolyme propylen dị pha (RAHECO) và polyetylen tỷ trọng cao (HDPE) là các hợp phần polyme của hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế. Theo phương án đặc biệt ưu tiên, nếu chất mang polyme có mặt, thì chất mang polyme này là homopolyme etylen (khác với polyetylen tỷ trọng cao (HDPE)) và/hoặc homopolyme propylen, trong đó homopolyme propylen được ưu tiên. Theo một phương án đặc biệt ưu tiên, sản phẩm đúc phun ép (IMA) theo sáng chế cấu thành chỉ từ hỗn hợp polypropylen (PC) như được xác định trong bản mô tả này.

Tốt hơn nếu hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế chứa:

- (a) ít nhất 88,25% khối lượng, tốt hơn nếu từ 88,25 tới 99,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 90% tới 99,5% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 92% tới 99,9% khối lượng, chẳng hạn như từ 95% tới 99,9% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là copolyme propylen dị pha (RAHECO),
- (b) từ 0,005% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,320% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,300% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,020% tới 0,28% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,025% tới 0,250% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ;
- (c) từ 0,005% tới 0,400% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,320% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,025% tới 0,300% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,050% tới 0,300% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO);
- (d) từ 0,1% đến 3,0% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,2% tới 3,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,2% tới 2,0% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,2% tới 1,8% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,3% tới 1,8% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất độn vô cơ (F),
- (e) từ 0 tới 8,0% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0 tới 7,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0 tới 6,0% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0 tới 5,0% khối lượng, chẳng hạn

như từ 0 tới 4,0% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là polyetylen tỷ trọng cao (HDPE),

tốt hơn với điều kiện là hỗn hợp polypropylen (PC) này không chứa thêm polyme khác ngoài chất mang polyme như được xác định trên đây. Nếu chất mang polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PC) này, thì lượng của nó không nhiều hơn 10% khối lượng, tốt hơn nếu không nhiều hơn 5% khối lượng, chẳng hạn không nhiều hơn 2% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này. Theo phương án đặc biệt ưu tiên, nếu chất mang polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế, thì chất mang polyme này là homopolyme etylen (khác với polyetylen tỷ trọng cao (HDPE)) và/hoặc homopolyme propylen, trong đó homopolyme propylen được ưu tiên.

Theo một phương án, hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế chứa:

- (a) ít nhất 88,25% khối lượng, tốt hơn nếu từ 88,40 tới 99,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 90% tới 99,5% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 92% tới 99,9% khối lượng, chẳng hạn như từ 95% tới 99,9% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là copolyme propylen dị pha (RAHECO),
- (b) từ 0,005% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,320% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,300% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,020% tới 0,28% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,025% tới 0,250% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ;
- (c) từ 0,005% tới 0,400% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,320% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,025% tới 0,300% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,050% tới 0,300% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO);
- (d) từ 0 tới 8,0% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0 tới 7,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0 tới 6,0% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0 tới 5,0% khối lượng, chẳng hạn như từ 0 tới 4,0% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là polyetylen tỷ trọng cao (HDPE);

- (i) tốt hơn với điều kiện là hỗn hợp polypropylen (PC) này không chứa chất độn vô cơ (F) và
- (ii) tốt hơn với điều kiện nữa là hỗn hợp polypropylen (PC) này không chứa polyme ngoài chất mang polyme như được xác định trên đây. Nếu chất mang polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PC) này, thì lượng của nó không nhiều hơn 10% khối lượng, tốt hơn nếu không nhiều hơn 5% khối lượng, chẳng hạn không nhiều hơn 2% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này. Theo phương án đặc biệt ưu tiên, nếu chất mang polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế, thì chất mang polyme này là homopolyme etylen (khác với polyetylen tỷ trọng cao (HDPE)) và/hoặc homopolyme propylen, trong đó homopolyme propylen được ưu tiên.

Do đó, sẽ tốt hơn nếu sản phẩm đúc phun ép (IMA) theo sáng chế này chứa ít nhất 90% khối lượng, tốt hơn nếu ít nhất 95% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 90 tới 99,9% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 95% tới 99,9% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 97 tới 99,9% khối lượng, chẳng hạn từ 98 tới 99,9% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của sản phẩm đúc phun ép (IMA) này, là hỗn hợp polypropylen (PC), trong đó hỗn hợp polypropylen (PC) này chứa:

- (a) ít nhất 92% khối lượng, tốt hơn nếu từ 94 tới 99,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 95 tới 99,5% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 96 tới 99,9% khối lượng, chẳng hạn như từ 97 tới 99,9% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là copolyme propylen dị pha (RAHECO);
- (b) từ 0,005% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,320% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,300% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,020% tới 0,28% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,025% tới 0,250% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ;
- (c) từ 0,005% tới 0,400% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,320% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,025% tới 0,300% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,050% tới 0,300% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO);

- (d) từ 0,1% đến 3,0% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,2% tới 3,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,2% tới 2,0% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,2% tới 1,8% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,3% tới 1,8% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất độn vô cơ (F);

tốt hơn với điều kiện là hỗn hợp polypropylen (PC) này không chứa polyetylen tỷ trọng cao (HDPE), tốt hơn nữa nếu không chứa thêm polyme khác ngoài chất mang polyme như được xác định trên đây. Nếu chất mang polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PC) này, thì lượng của nó không nhiều hơn 10% khối lượng, tốt hơn nếu không nhiều hơn 5% khối lượng, chẳng hạn không nhiều hơn 2% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này. Theo phương án đặc biệt ưu tiên, nếu chất mang polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế, thì chất mang polyme này là homopolyme etylen (khác với polyetylen tỷ trọng cao (HDPE)) và/hoặc homopolyme propylen, trong đó homopolyme propylen được ưu tiên.

Theo một phương án khác, sản phẩm đúc phun ép (IMA) theo sáng chế này chứa ít nhất 90% khối lượng, tốt hơn nếu ít nhất 95% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 90 tới 99,9% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 95% tới 99,9% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 97 tới 99,9% khối lượng, chẳng hạn từ 98 tới 99,9% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của sản phẩm đúc phun ép (IMA) này, là hỗn hợp polypropylen (PC), trong đó hỗn hợp polypropylen (PC) này chứa:

- (a) ít nhất 95% khối lượng, tốt hơn nếu từ 96 tới 99,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 96,5 tới 99,5% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 97,0 tới 99,9% khối lượng, chẳng hạn như từ 97,5 tới 99,9% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là copolyme propylen dị pha (RAHECO);
- (b) từ 0,005% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,320% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,300% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,020% tới 0,28% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,025% tới 0,250% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ;
- (c) từ 0,005% tới 0,400% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,320% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,025% tới 0,300% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,050% tới 0,300% khối lượng, tính

theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO);

- (i) tốt hơn với điều kiện là hỗn hợp polypropylen (PC) này không chứa chất độn vô cơ (F), và
- (ii) tốt hơn nữa với điều kiện là hỗn hợp polypropylen (PC) này không chứa polyetylen tỷ trọng cao (HDPE), còn tốt hơn nữa nếu không chứa thêm polyme khác ngoài chất mang polyme như được xác định trên đây. Nếu chất mang polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PC) này, thì lượng của nó không nhiều hơn 10% khối lượng, tốt hơn nếu không nhiều hơn 5% khối lượng, chẳng hạn không nhiều hơn 2% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này. Theo phương án đặc biệt ưu tiên, nếu chất mang polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế, thì chất mang polyme này là homopolyme etylen (khác với polyetylen tỷ trọng cao (HDPE)) và/hoặc homopolyme propylen, trong đó homopolyme propylen được ưu tiên.

Theo một phương án ưu tiên khác, sáng chế đề xuất sản phẩm đúc phun ép (IMA) cấu thành từ hỗn hợp polypropylen (PC), trong đó hỗn hợp polypropylen (PC) này chứa:

- (a) ít nhất 92% khối lượng, tốt hơn nếu từ 94 tới 99,5% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 95 tới 99,5% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 96 tới 99,5% khối lượng, chẳng hạn như từ 97 tới 99,9% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là copolyme propylen dị pha (RAHECO);
- (b) từ 0,005% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,320% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,300% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,020% tới 0,28% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,025% tới 0,250% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ;
- (c) từ 0,005% tới 0,400% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,320% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,025% tới 0,300% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,050% tới 0,300% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO);

- (d) từ 0,1% đến 3,0% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,2% tới 3,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,2% tới 2,0% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,2% tới 1,8% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,3% tới 1,8% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất độn vô cơ (F);

tốt hơn với điều kiện là hỗn hợp polypropylen (PC) này không chứa polyetylen tỷ trọng cao (HDPE), tốt hơn nữa nếu không chứa thêm polyme khác ngoài chất mang polyme như được xác định trên đây. Nếu chất mang polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PC) này, thì lượng của nó không nhiều hơn 10% khối lượng, tốt hơn nếu không nhiều hơn 5% khối lượng, chẳng hạn không nhiều hơn 2% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này. Theo phương án đặc biệt ưu tiên, nếu chất mang polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế, thì chất mang polyme này là homopolyme etylen (khác với polyetylen tỷ trọng cao (HDPE)) và/hoặc homopolyme propylen, trong đó homopolyme propylen được ưu tiên.

Theo một phương án ưu tiên khác, sáng chế đề xuất sản phẩm đúc phun ép (IMA) cấu thành từ hỗn hợp polypropylen (PC), trong đó hỗn hợp polypropylen (PC) này chứa:

- (a) ít nhất 95% khối lượng, tốt hơn nếu từ 96 tới 99,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 96,5 tới 99,5% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 97,0 tới 99,9% khối lượng, chẳng hạn như từ 97,5 tới 99,9% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là copolyme propylen dị pha (RAHECO);
- (b) từ 0,005% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,320% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,300% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,020% tới 0,28% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,025% tới 0,250% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ;
- (c) từ 0,005% tới 0,400% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,320% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,025% tới 0,300% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,050% tới 0,300% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO);
- (i) tốt hơn với điều kiện là hỗn hợp polypropylen (PC) này không chứa chất độn vô cơ (F), và

(ii) tốt hơn nữa với điều kiện là hỗn hợp polypropylen (PC) này không chứa polyetylen tỷ trọng cao (HDPE), còn tốt hơn nữa nếu không chứa thêm polyme khác ngoài chất mang polyme như được xác định trên đây. Nếu chất mang polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PC) này, thì lượng của nó không nhiều hơn 10% khối lượng, tốt hơn nếu không nhiều hơn 5% khối lượng, chẳng hạn không nhiều hơn 2% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này. Theo phương án đặc biệt ưu tiên, nếu chất mang polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế, thì chất mang polyme này là homopolyme etylen (khác với polyetylen tỷ trọng cao (HDPE)) và/hoặc homopolyme propylen, trong đó homopolyme propylen được ưu tiên.

Theo một phương án ưu tiên khác, sáng chế đề xuất sản phẩm đúc phun ép (IMA) chứa ít nhất 90% khối lượng, tốt hơn nếu ít nhất 95% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 90 tới 99,9% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 95% tới 99,9% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 97 tới 99,9% khối lượng, chẳng hạn từ 98 tới 99,9% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của sản phẩm đúc phun ép (IMA) này, là hỗn hợp polypropylen (PC), trong đó hỗn hợp polypropylen (PC) này chứa:

- (a) ít nhất 88,4% khối lượng, tốt hơn nếu từ 88,4% tới 99,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 90% tới 99,5% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 92% tới 99,9% khối lượng, chẳng hạn như từ 95% tới 99,9% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là copolyme propylen dị pha (RAHECO),
- (b) từ 0,005% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,320% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,300% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,020% tới 0,28% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,025% tới 0,250% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ;
- (c) từ 0,005% tới 0,400% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,320% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,025% tới 0,300% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,050% tới 0,300% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO);

- (d) từ 0,1% đến 3,0% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,2% tới 3,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,2% tới 2,0% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,2% tới 1,8% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,3% tới 1,8% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất độn vô cơ (F);
- (e) từ 0 tới 8,0% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0 tới 7,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0 tới 6,0% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0 tới 5,0% khối lượng, chẳng hạn như từ 0 tới 4,0% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là polyetylen tỷ trọng cao (HDPE);

tốt hơn với điều kiện là hỗn hợp polypropylen (PC) này không chứa thêm polyme khác ngoài chất mang polyme như được xác định trên đây. Nếu chất mang polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PC) này, thì lượng của nó không nhiều hơn 10% khối lượng, tốt hơn nếu không nhiều hơn 5% khối lượng, chẳng hạn không nhiều hơn 2% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này. Theo phương án đặc biệt ưu tiên, nếu chất mang polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế, thì chất mang polyme này là homopolyme etylen (khác với polyetylen tỷ trọng cao (HDPE)) và/hoặc homopolyme propylen, trong đó homopolyme propylen được ưu tiên.

Theo một phương án ưu tiên khác, sáng chế đề xuất sản phẩm đúc phun ép (IMA) chứa ít nhất 90% khối lượng, tốt hơn nếu ít nhất 95% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 90 tới 99,9% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 95% tới 99,9% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 97 tới 99,9% khối lượng, chẳng hạn từ 98 tới 99,9% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của sản phẩm đúc phun ép (IMA) này, là hỗn hợp polypropylen (PC), trong đó hỗn hợp polypropylen (PC) này chứa:

- (a) ít nhất 88,4% khối lượng, tốt hơn nếu từ 88,4% tới 99,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 90% tới 99,5% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 92% tới 99,9% khối lượng, chẳng hạn như từ 95% tới 99,9% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là copolyme propylen dị pha (RAHECO),
- (b) từ 0,005% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,320% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,300% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,020% tới 0,28% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,025% tới 0,250% khối lượng, tính theo

tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ;

- (c) từ 0,005% tới 0,400% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,320% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,025% tới 0,300% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,050% tới 0,300% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO);
- (d) từ lớn hơn 0% tới 8,0% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,5% tới 7,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,5 tới 4,0% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,5% tới 5,0% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,5% tới 5,0% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là polyetylen tỷ trọng cao (HDPE),
- (i) tốt hơn với điều kiện là hỗn hợp polypropylen (PC) này không chứa chất độn vô cơ (F), và
- (ii) tốt hơn nữa với điều kiện là hỗn hợp polypropylen (PC) này không chứa thêm polyme khác ngoài chất mang polyme như được xác định trên đây, tức là ở các mục (a) và (d). Nếu chất mang polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PC) này, thì lượng của nó không nhiều hơn 10% khối lượng, tốt hơn nếu không nhiều hơn 5% khối lượng, chẳng hạn không nhiều hơn 2% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này. Theo phương án đặc biệt ưu tiên, nếu chất mang polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế, thì chất mang polyme này là homopolyme etylen (khác với polyetylen tỷ trọng cao (HDPE)) và/hoặc homopolyme propylen, trong đó homopolyme propylen được ưu tiên.

Theo một phương án ưu tiên khác, sáng chế đề xuất sản phẩm đúc phun ép (IMA) cấu thành từ hỗn hợp polypropylen (PC), trong đó hỗn hợp polypropylen (PC) này chứa:

- (a) ít nhất 88,4% khối lượng, tốt hơn nếu từ 88,4% tới 99,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 90% tới 99,5% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 92% tới 99,9% khối lượng, chẳng hạn như từ 95% tới 99,9% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là copolyme propylen dị pha (RAHECO),
- (b) từ 0,005% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,320% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,300% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,020%

tới 0,28% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,025% tới 0,250% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ;

- (c) từ 0,005% tới 0,400% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,320% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,025% tới 0,300% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,050% tới 0,300% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO);
- (d) từ 0,1% đến 3,0% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,2% tới 3,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,2% tới 2,0% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,2% tới 1,8% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,3% tới 1,8% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất độn vô cơ (F);
- (e) từ lớn hơn 0% tới 8,0% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,5% tới 7,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,5 tới 4,0% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,5% tới 5,0% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,5% tới 5,0% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là polyetylen tỷ trọng cao (HDPE),

tốt hơn với điều kiện là hỗn hợp polypropylen (PC) này không chứa thêm polyme khác ngoài chất mang polyme như được xác định trên đây. Nếu chất mang polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PC) này, thì lượng của nó không nhiều hơn 10% khối lượng, tốt hơn nếu không nhiều hơn 5% khối lượng, chẳng hạn không nhiều hơn 2% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này. Theo phương án đặc biệt ưu tiên, nếu chất mang polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế, thì chất mang polyme này là homopolyme etylen (khác với polyetylen tỷ trọng cao (HDPE)) và/hoặc homopolyme propylen, trong đó homopolyme propylen được ưu tiên.

Theo một phương án ưu tiên khác, sáng chế đề xuất sản phẩm đúc phun ép (IMA) cấu thành từ hỗn hợp polypropylen (PC), trong đó hỗn hợp polypropylen (PC) này chứa:

- (a) ít nhất 88,4% khối lượng, tốt hơn nếu từ 88,4% tới 99,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 90% tới 99,5% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 92% tới 99,9% khối lượng, chẳng hạn như từ 95% tới 99,9% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là copolyme propylen dị pha (RAHECO),

- (b) từ 0,005% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,320% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,300% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,020% tới 0,28% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,025% tới 0,250% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ;
- (c) từ 0,005% tới 0,400% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,320% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,025% tới 0,300% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,050% tới 0,300% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO);
- (d) từ lớn hơn 0% tới 8,0% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,5% tới 7,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,5 tới 4,0% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,5% tới 5,0% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,5% tới 5,0% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là polyetylen tỷ trọng cao (HDPE),
- (i) tốt hơn với điều kiện là hỗn hợp polypropylen (PC) này không chứa chất độn vô cơ (F), và
- (ii) tốt hơn nữa với điều kiện là hỗn hợp polypropylen (PC) này không chứa thêm polyme khác ngoài chất mang polyme như được xác định trên đây, tức là ở các mục (a) và (d). Nếu chất mang polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PC) này, thì lượng của nó không nhiều hơn 10% khối lượng, tốt hơn nếu không nhiều hơn 5% khối lượng, chẳng hạn không nhiều hơn 2% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này. Theo phương án đặc biệt ưu tiên, nếu chất mang polyme có mặt trong hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế, thì chất mang polyme này là homopolyme etylen (khác với polyetylen tỷ trọng cao (HDPE)) và/hoặc homopolyme propylen, trong đó homopolyme propylen được ưu tiên.

Tốt hơn nếu sản phẩm đúc phun ép (IMA) này có tốc độ dòng nóng chảy MFR₂ (230°C) nằm trong khoảng từ 4,0 tới 15 g/10 phút, tốt hơn nữa nếu từ 4,0 tới 10 g/10 phút, chẳng hạn như từ 4,0 tới 8,0 g/10 phút.

Theo một phương án ưu tiên, sản phẩm đúc phun ép (IMA) này có:

- (a) môđun uốn đo theo ISO 178 bằng ít nhất 1.100 MPa, tốt hơn nếu bằng ít nhất 1.200 MPa, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 1.200 tới 1.600 MPa;

và/hoặc

- (b) độ bền Izod trên mẫu có khía đo theo ISO 180 (23°C) bằng ít nhất 7 kJ/m², tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 7,0 tới 16 kJ/m², tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 7,0 tới 14 kJ/m²;

và/hoặc

- (c) độ bền kéo đo theo ISO 527-2 (tốc độ đầu kẹp = 50 mm/phút; 23°C) bằng ít nhất 25,0 MPa, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 25,0 tới 35,0 MPa, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 26,0 tới 30,0 MPa.

Tốt hơn nếu hỗn hợp polypropylen (PC) này có tốc độ dòng nóng chảy MFR₂ (230°C) nằm trong khoảng từ 4,0 tới 15 g/10 phút, tốt hơn nữa nếu từ 4,0 tới 10 g/10 phút, chẳng hạn như từ 4,0 tới 8,0 g/10 phút.

Theo một phương án ưu tiên, hỗn hợp polypropylen (PC) này bao gồm copolyme propylen dị pha (RAHECO), chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ, chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO) và – nếu có mặt – chất độn vô cơ (F) và/hoặc polyetylen tỷ trọng cao (HDPE). Lượng ưu tiên của các hợp phần này được nêu trên đây. Các hợp phần khác có thể có mặt, tuy nhiên sẽ tốt hơn nếu không có thêm polyme nào khác ngoài chất mang polyme như đã đề cập ở phần trên. Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên, hỗn hợp polypropylen (PC) này cấu thành từ copolyme propylen dị pha (RAHECO), chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ, chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO), các chất phụ gia khác (ngoài chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ và chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO)) và – nếu có mặt – chất độn vô cơ (F) và/hoặc polyetylen tỷ trọng cao (HDPE).

Do đó, sẽ tốt hơn nếu hỗn hợp polypropylen (PC) này cấu thành từ:

- (a) ít nhất 88,4% khối lượng, tốt hơn nếu từ 88,4% tới 99,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 90% tới 99,5% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 92% tới 99,9% khối lượng, chẳng hạn như từ 95% tới 99,9% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là copolyme propylen dị pha (RAHECO),

- (b) từ 0,005% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,320% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,300% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,020% tới 0,28% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,025% tới 0,250% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ;
- (c) từ 0,005% tới 0,400% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,320% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,025% tới 0,300% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,050% tới 0,300% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO);
- (d) từ 0,1% đến 3,0% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,2% tới 3,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,2% tới 2,0% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,2% tới 1,8% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,3% tới 1,8% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất độn vô cơ (F);
- (e) từ lớn hơn 0% tới 8,0% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,5% tới 7,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,5% tới 4% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,5% tới 5,0% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,5% tới 5% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là polyetylen tỷ trọng cao (HDPE), và
- (f) từ lớn hơn 0% tới 8,0% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,05% tới 5,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,1% đến 3,0% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,1% tới 2,0% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,1% tới 1,0% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất tạo mầm kết tinh và/hoặc chất phụ gia (A), trong đó chất phụ gia (A) này là chất khác với chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO) và chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ.

Theo một phương án ưu tiên khác, hỗn hợp polypropylen (PC) này cấu thành từ:

- (a) ít nhất 88,4% khối lượng, tốt hơn nếu từ 88,4% tới 99,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 90% tới 99,5% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 92% tới 99,9% khối lượng, chẳng hạn như từ 95% tới 99,9% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là copolyme propylen dị pha (RAHECO),

- (b) từ 0,005% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,320% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,300% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,020% tới 0,28% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,025% tới 0,250% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ;
- (c) từ 0,005% tới 0,400% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,010% tới 0,350% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,015% tới 0,320% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,025% tới 0,300% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,050% tới 0,300% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO);
- (d) từ lớn hơn 0% tới 8,0% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,5% tới 7,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,5% tới 4% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,5% tới 5,0% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,5% tới 5% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là polyetylen tỷ trọng cao (HDPE); và
- (e) từ lớn hơn 0% tới 8,0% khối lượng, tốt hơn nếu từ 0,05% tới 5,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,1% đến 3,0% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,1% tới 2,0% khối lượng, chẳng hạn như từ 0,1% tới 1,0% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất tạo mầm kết tinh và/hoặc chất phụ gia (A), trong đó chất phụ gia (A) này là chất khác với chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO) và chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ nêu trên.

Thuật ngữ “chất phụ gia” cũng bao hàm các chất phụ gia được cung cấp dưới dạng hỗn hợp chủ chứa chất mang polyme như đã đề cập ở phần trên. Tuy nhiên, thuật ngữ “chất phụ gia” không bao hàm chất tạo mầm kết tinh, ví dụ chất tạo mầm kết tinh- α . Các chất phụ gia (A) thông dụng là các chất tẩy axit, chất chống oxy hóa (khác với chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO)), chất tạo màu, sắc tố, chất ổn định quang, chất ổn định tia UV, chất tăng độ trơn trượt, chất chống xước, chất phân tán, chất mang và chất tạo màu.

Ngoài ra, sẽ tốt hơn nếu hỗn hợp polypropylen (PC) này chứa chất tạo mầm kết tinh α . Sẽ tốt hơn nữa nếu hỗn hợp theo sáng chế không chứa chất tạo mầm kết tinh β . Trong sáng chế này, chất tạo mầm kết tinh được hiểu là chất tạo mầm kết tinh khác với

chất độn vô cơ (F). Do đó, sẽ tốt hơn nếu chất tạo mầm kết tinh này được chọn từ nhóm cấu thành từ:

- (i) các muối của axit monocarboxylic và axit polycarboxylic, ví dụ natri benzoat hoặc nhôm tert-butylbenzoat, và
- (ii) đibenzylidensorbitol (ví dụ 1,3:2,4-đibenzylidensorbitol) và các dẫn xuất C_1 - C_8 -alkyl được thế bằng đibenzylidensorbitol, như metylđibenzylidensorbitol, etylđibenzylidensorbitol hoặc dimetylđibenzylidensorbitol (ví dụ 1,3:2,4-di(metylbenzyliden)sorbitol), hoặc các dẫn xuất được thế bằng nonitol, như 1,2,3-trideoxy-4,6:5,7-bis-O-[(4-propylphenyl)metylen]-nonitol, và
- (iii) các muối của các dieste của axit phosphoric, ví dụ natri 2,2'-metylenbis(4,6-đi-tert-butylphenyl) phosphat hoặc nhôm-hydroxy-bis[2,2'-metylen-bis(4,6-đi-tert-butylphenyl)phosphat], và
- (iv) polyme vinylxycloalkan và polyme vinylalkan, và
- (v) hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn nếu hỗn hợp polypropylen (PC) này chứa polyme vinylxycloalkan và/hoặc polyme vinylalkan làm chất tạo mầm kết tinh α . Chất tạo mầm kết tinh này được đưa vào như sẽ mô tả dưới đây, tức là trong quá trình điều chế copolyme propylen dị pha (RAHECO).

Các chất phụ gia và chất tạo mầm kết tinh như vậy nói chung là có bán sẵn trên thị trường và được mô tả, ví dụ, trong tài liệu "Plastic Additives Handbook", 5th edition, 2001 của Hans Zweifel.

Theo một phương án ưu tiên, hỗn hợp polypropylen (PC) này có:

- (a) môđun uốn đo theo ISO 178 bằng ít nhất 1.100 MPa, tốt hơn nếu bằng ít nhất 1.200 MPa, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 1.200 tới 1.600 MPa;

và/hoặc

- (b) độ bền Izod trên mẫu có khía đo theo ISO 180 (23°C) bằng ít nhất 7 kJ/m², tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 7,0 tới 16 kJ/m², tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 7,0 tới 14 kJ/m²;

và/hoặc

- (c) độ bền kéo đo theo ISO 527-2 (tốc độ đầu kẹp = 50 mm/phút; 23°C) bằng ít nhất 25,0 MPa, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 25,0 tới 35,0 MPa, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 26,0 tới 30,0 MPa.

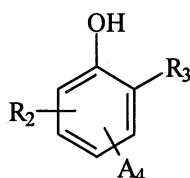
Các chất phụ gia cần phải có mặt trong sản phẩm đúc phun ép (IMA) này và/hoặc trong hỗn hợp polypropylen (PC) này là chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ và chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO). Như có thể thấy từ tên gọi, chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ và chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO) là các chất có bản chất hóa học khác nhau. Chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO) thuộc về lớp các chất chống oxy hóa thứ cấp (các chất phân hủy hydroperoxit). Còn các chất khử hoạt tính kim loại (MD) thường tạo thành phức chất bền vững với kim loại, như ion đồng. Được biết là kim loại có tính chất xúc tác quá trình phân hủy peroxit.

Trong phần dưới đây, các chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO) sẽ được xác định chính xác hơn. Chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO) cần phải có nhóm lưu huỳnh. Tốt hơn nếu chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO) này chứa ít nhất một nhóm este, tốt hơn nữa nếu chứa hai nhóm este. Do đó, sẽ tốt hơn nếu chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO) này được chọn từ nhóm cấu thành từ di-stearyl-thio-di-propionat, di-lauryl-thio-di-propionat, di-tridecyl-thio-di-propionat, di-myristyl-thio-di-propionat, di-octadecyl-disulphua, bis[2-metyl-4-(3-n-đodecylthiopropionyloxy)-5-tert-butylphenyl]sulfua, pentaerythritol-tetrakis-(3-laurylthiopropionat), và octa-đecyl este, tốt hơn nữa nếu được chọn từ nhóm cấu thành từ di-stearyl-thio-di-propionat, di-lauryl-thio-di-propionat, di-tridecyl-thio-di-propionat, di-myristyl-thio-di-propionat, và di-octadecyl-disulphua. Theo một phương án đặc biệt ưu tiên, chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO) này là di-stearyl-thio-di-propionat.

Sản phẩm đúc phun ép (IMA) và/hoặc hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế này có thể chứa các chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO) khác nhau như được xác định trong bản mô tả sáng chế này, tuy nhiên sẽ tốt hơn nếu chúng chỉ chứa một loại chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO) như được xác định ở đây.

Tốt hơn nếu các chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ theo sáng chế này là các hợp chất làm ổn định phụ gia bằng cách khử hoạt tính ion kim loại, được đưa theo bột talc và/hoặc các chất phụ gia khác vào sản phẩm đúc phun ép (IMA) này và/hoặc vào hỗn hợp polypropylen (PC). Do đó, với nghĩa rộng nhất, chất khử hoạt tính kim loại

(MD) hữu cơ này là chất tạo phức có khả năng khử hoạt tính hoặc làm giảm khả năng của các ion kim loại, như các ion sắt hoặc ion đồng, trong việc khơi mào hoặc xúc tác quá trình thoái hóa của polyme hoặc của các thành phần trong hỗn hợp polyme (IUPAC, 1996). Do vậy, sẽ tốt hơn nếu chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ này chứa ít nhất một, tốt hơn nữa nếu chứa hai, nhóm $-C(O)-NH-$. Còn tốt hơn nữa nếu chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ này chứa nhóm có công thức (I):



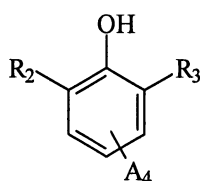
(I)

trong đó:

R_2 nằm ở vị trí ortho hoặc meta so với nhóm hydroxyl và R_2 và R_3 độc lập được chọn từ nhóm cấu thành từ $(CH_3)_3C-$, CH_3- hoặc $H-$, tốt hơn nữa là $(CH_3)_3C-$, và

A_4 là phần còn lại của chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ và chứa ít nhất một, tốt hơn nữa nếu chứa hai, nhóm $-C(O)-NH-$.

Đặc biệt, chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ chứa nhóm có công thức (II):



(II)

trong đó:

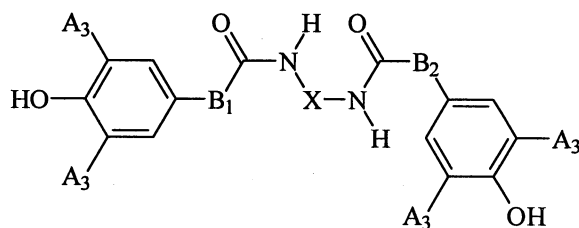
R_2 và R_3 độc lập được chọn từ nhóm cấu thành từ $(CH_3)_3C-$, CH_3- hoặc $H-$, tốt hơn nữa là $(CH_3)_3C-$, và

A_4 là phần còn lại của chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ và chứa ít nhất một, tốt hơn nữa nếu chứa hai, nhóm $-C(O)-NH-$.

Theo phương án đặc biệt ưu tiên, chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ này chứa hai gốc phenol, tốt hơn nữa là gốc được xác định bằng công thức (IV) hoặc (IVa),

được liên kết với nhau qua nhóm bắc cầu, trong đó nhóm bắc cầu này chứa hai nhóm -C(O)-NH-.

Do đó, sẽ có lợi nếu chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ này có công thức (III-a) hoặc (III-b), trong đó công thức (III-a) được xác định như sau:



(III-a)

trong đó:

“A₃” độc lập được chọn từ nhóm cấu thành từ (CH₃)₃C-, CH₃- hoặc H-, tốt hơn nếu là (CH₃)₃C-, và

“B₁” và “B₂” độc lập được chọn từ nhóm cấu thành từ -(CH₂)-, -(CH₂)₂- và liên kết đơn, và

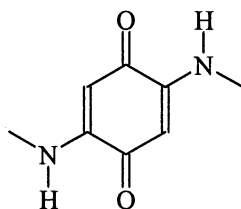
“X” là liên kết đơn hoặc mạch béo, trong đó mạch béo này:

(a) cấu thành từ 2 tới 10 đơn phân -(CH₂)-, hoặc

(b) chứa

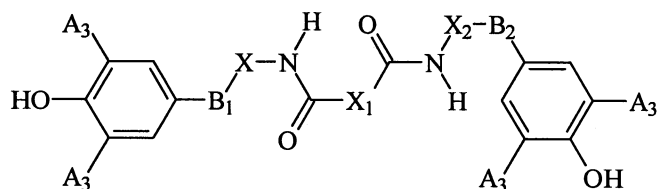
(i) từ 2 tới 10 đơn phân -(CH₂)-, và

(ii) ít nhất một, tốt hơn nếu hai, đơn phân -CO-NH- hoặc gốc có công thức (IV)



(IV),

và công thức (III-b) được xác định như sau:



(III-b)

trong đó:

“A₃” độc lập được chọn từ nhóm cấu thành từ (CH₃)₃C-, CH₃- hoặc H-, tốt hơn nếu là (CH₃)₃C-, và

“B₁” và “B₂” độc lập được chọn từ nhóm cấu thành từ -(CH₂)-, -(CH₂)₂-, -CH=, -CO-, và liên kết đơn,

“X” và “X₂” độc lập được chọn từ nhóm cấu thành từ =N-, -NH-, -CO-O-CH₂-CH₂- và liên kết đơn, và

“X₁” được chọn từ nhóm cấu thành từ liên kết đơn và 2 tới 10 đơn phân -(CH₂)-, với điều kiện B₁, B₂, X, X₁, X₂ không đồng thời liên là kết đơn.

Đặc biệt ưu tiên các chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ được chọn từ nhóm cấu thành từ N,N'-bis(3(3',5'-đi-tert.butyl-4'-hydroxyphenyl)propionyl)hydrazin (số CAS 32687-78-8), 2,2'-oxamido bis-(etyl-3-(3,5-đi-tert.butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat) (số CAS 70331-94-1), oxalyl bis(benzylidenhydrazit) (số CAS 6629-10-3), 2,5-bis (2-(3-(3,5-đi-tert. butyl-4-hydroxyphenyl) propionylamido)ethylamino) benzoquinon, tris(2-tert. butyl-4-thio(2'-metyl-4'-hydroxy-5'-tert. butyl)phenyl-5-metyl) phenylphosphit (số CAS 36339-47-6), và decametylen-dicarboxy-đi-salicyloyl hydrazit (số CAS 63245-38-5). Các chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ được ưu tiên nhất là N,N'-bis (3(3',5'-đi-tert. butyl-4'-hydroxyphenyl)propionyl) hydrazin (số CAS 32687-78-8) và/hoặc 2,2'-oxamido bis-(etyl-3-(3,5-đi-tert. butyl-4-hydroxyphenyl)propionat) (số CAS 70331-94-1). Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên, chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ này là N,N'-bis(3(3',5'-đi-tert.butyl-4'-hydroxyphenyl)propionyl) hydrazin (số CAS 32687-78-8).

Sản phẩm đúc phun ép (IMA) và/hoặc hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế này có thể chứa các chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ khác nhau như được xác

định trong bản mô tả sáng chế này, tuy nhiên sẽ tốt hơn nếu chúng chỉ chứa một loại chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ như được xác định ở đây.

Một thành phần cơ bản nữa của hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế này là copolyme propylen dị pha (RAHECO).

Trong bản mô tả sáng chế này, thuật ngữ “copolyme propylen dị pha” hoặc “dị pha” được sử dụng để chỉ việc copolyme propylen đàn hồi được phân tán (dưới dạng nhỏ mịn) trong polypropylen (bán) tinh thể. Nói cách khác, polypropylen (bán) tinh thể tạo thành chất nền, còn copolyme propylen đàn hồi tạo thành các thể vùi trong chất nền này, tức là trong polypropylen (bán) tinh thể này. Do vậy, chất nền này chứa (dưới dạng nhỏ mịn) các thể vùi dạng phân tán không phải là một phần của chất nền và các thể vùi này chứa copolyme propylen đàn hồi. Tốt hơn nếu thuật ngữ “thể vùi” trong sáng chế này được dùng để chỉ việc chất nền và thể vùi tạo thành các pha khác nhau trong phạm vi hệ dị pha, các thể vùi này có thể được nhìn thấy, ví dụ, dưới kính hiển vi có độ phân giải cao, như kính hiển vi điện tử hoặc kính hiển vi lực nguyên tử, hoặc bằng cách phân tích cơ-nhiệt động (DMTA). Đặc biệt, trong phân tích DMTA, sự có mặt của cấu trúc đa pha có thể được xác định bởi sự có mặt của ít nhất hai nhiệt độ chuyển thủy tinh riêng biệt.

Polypropylen (bán) tinh thể theo sáng chế này là copolyme propylen (M) trong đó phần đàn hồi là copolyme propylen đàn hồi (R).

Sẽ tốt hơn nếu, trước khi được trộn với các hợp phần khác, copolyme propylen dị pha (RAHECO) này chỉ chứa các hợp phần polyme là copolyme propylen (M) dưới dạng chất nền và copolyme propylen đàn hồi (R) dạng phân tán trong đó. Nói cách khác, copolyme propylen dị pha (RAHECO) này có thể còn chứa các chất phụ gia khác nhưng không chứa polyme khác với lượng vượt quá 5% khối lượng, tốt hơn là vượt quá 3% khối lượng, như vượt quá 1% khối lượng, tính theo tổng lượng copolyme propylen dị pha (RAHECO), tốt hơn nữa nếu tính theo polyme có mặt trong copolyme propylen dị pha (RAHECO) này. Một polyme khác có thể có mặt với lượng nhỏ như vậy là polyetylen, chất này là sản phẩm phản ứng thu được trong quá trình điều chế copolyme propylen dị pha (RAHECO). Do đó, sẽ đặc biệt có lợi nếu copolyme propylen dị pha (RAHECO) như được xác định trong bản mô tả sáng chế này chỉ chứa copolyme propylen (M), copolyme propylen đàn hồi (R) và tùy ý polyetylen với lượng như nêu trên.

Polyetylen có thể thu được trong quá trình sản xuất copolyme propylen dị pha (RAHECO) này không phải là polyetylen tỷ trọng cao (HDPE) được dùng trong sáng chế. Polyetylen tỷ trọng cao (HDPE) theo sáng chế này được bổ sung riêng biệt vào hỗn hợp polypropylen (PP) và do vậy không phải là polyetylen có thể là một phần trong copolyme propylen dị pha (RAHECO).

Tốt hơn nếu copolyme propylen dị pha (RAHECO) này có tốc độ dòng nóng chảy MFR₂ (230°C) nằm trong khoảng từ 3,0 tới 12 g/10 phút, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 4,0 tới 10 g/10 phút, chẳng hạn như nằm trong khoảng từ 4,0 tới 8,0 g/10 phút.

Copolyme propylen dị pha (RAHECO) theo sáng chế này chứa, tốt hơn nữa nếu cấu thành từ các đơn phân dẫn xuất từ

(a) propylen,

và comonome là

(b) etylen và/hoặc α -olefin có từ 4 tới 12 nguyên tử cacbon.

Tốt hơn nếu copolyme propylen dị pha (RAHECO) này chứa propylen và các comonome có thể tạo thành copolyme với propylen, ví dụ các comonome như etylen và/hoặc C₄ - C₁₀ α -olefin, ví dụ 1-buten và/hoặc 1-hexen. Tốt hơn nếu copolyme propylen dị pha (RAHECO) này chứa, đặc biệt tốt nếu cấu thành từ, - ngoài propylen - comonomer được chọn từ nhóm cấu thành từ etylen, 1-buten và 1-hexen. Đặc biệt tốt hơn nếu copolyme propylen dị pha (RAHECO) này chứa - ngoài propylen - các đơn phân có thể thu được từ etylen và/hoặc 1-buten. Theo một phương án ưu tiên, copolyme propylen dị pha (RAHECO) này cấu thành từ các đơn phân có thể thu được từ etylen và propylen.

Tốt hơn nếu comonome này, như etylen, có hàm lượng trong copolyme propylen dị pha (RAHECO) nằm trong khoảng từ 5,0 tới 15,0% mol, tốt hơn nữa nếu từ 6,0 tới 12,0% mol, tốt hơn nữa nếu từ 6,5 tới 11,0% mol, còn tốt hơn nữa nếu từ 7,0 tới 10,0% mol, như từ 7,0 tới 9,0% mol.

Như đã nêu trên, chất nền của copolyme propylen dị pha (RAHECO) thứ nhất là copolyme propylen (M).

Copolymer propylene (M) theo sáng chế này chứa, tốt hơn nữa nếu cấu thành từ, các đơn phân có nguồn gốc từ

(a) propylene,

và comonomer là

(b) etylen và/hoặc α -olefin có từ 4 tới 12 nguyên tử cacbon.

Tốt hơn nếu copolymer propylene (M) này chứa propylene và các comonomer có thể tạo thành copolymer với propylene, ví dụ các comonomer như etylen và/hoặc $C_4 - C_{10}$ α -olefin, ví dụ 1-buten và/hoặc 1-hexen. Tốt hơn nếu copolymer propylene (M) này chứa, tốt hơn nếu cấu thành từ, - ngoài propylene - comonomer được chọn từ nhóm cấu thành từ etylen, 1-buten và 1-hexen. Tốt hơn nữa nếu copolymer propylene (M) này chứa - ngoài propylene - các đơn phân có thể thu được từ etylen và/hoặc 1-buten. Theo một phương án ưu tiên, copolymer propylene (M) này cấu thành từ các đơn phân có thể thu được từ etylen và propylene.

Tốt hơn nếu comonomer này, như etylen, có hàm lượng trong copolymer propylene (M) nằm trong khoảng từ 0,2% tới 6,0% mol, tốt hơn nếu từ 0,4% tới 4,0% mol, tốt hơn nữa nếu từ 0,4% tới 2,0% mol, còn tốt hơn nữa nếu từ 0,4% tới 1,5% mol, chẳng hạn từ 0,5% tới 1,3% mol.

Copolymer propylene (M) này có thể có hàm lượng chất tan trong xylen nguội (XCS) nằm trong một khoảng rộng, tức là tối đa tới 5,0% khối lượng. Tuy nhiên, sẽ tốt hơn nếu copolymer propylene (M) này có hàm lượng chất tan trong xylen nguội (XCS) nằm trong khoảng từ 0,3% tới 4,0% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 0,5% tới 3,5% khối lượng, chẳng hạn như từ 1,0% tới 3,0% khối lượng.

Theo một phương án ưu tiên, copolymer propylene (M) này có tốc độ dòng nóng chảy MFR₂ (230°C) nằm trong khoảng từ 4,0 tới 15 g/10 phút, tốt hơn nữa nếu từ 6,0 tới 12 g/10 phút, chẳng hạn như từ 7,0 tới 10 g/10 phút.

Một thành phần cơ bản nữa của copolymer propylene dị pha (RAHECO) theo sáng chế là copolymer propylene đàn hồi (R).

Tốt hơn nếu copolyme propylen đàn hồi (R) theo sáng chế này chứa, tốt hơn nữa nếu cấu thành từ, các đơn phân có nguồn gốc từ

(a) propylen,

và comonome là

(b) etylen và/hoặc α -olefin có từ 4 tới 12 nguyên tử cacbon.

Tốt hơn nếu copolyme propylen đàn hồi (R) này chứa propylen và các comonome có thể tạo thành copolyme với propylen, ví dụ các comonome như etylen và/hoặc C₄ - C₁₀ α -olefin, ví dụ 1-buten và/hoặc 1-hexen. Tốt hơn nếu copolyme propylen đàn hồi (R) này chứa, tốt hơn nếu cấu thành từ, - ngoài propylen - comonomer được chọn từ nhóm cấu thành từ etylen, 1-buten và 1-hexen. Tốt hơn nữa nếu copolyme propylen đàn hồi (R) này chứa - ngoài propylen - các đơn phân có thể thu được từ etylen và/hoặc 1-buten. Theo một phương án ưu tiên, copolyme propylen đàn hồi (R) này cấu thành từ các đơn phân có thể thu được từ etylen và propylen.

Theo phương án đặc biệt ưu tiên, các comonome trong copolyme propylen (M) và trong copolyme propylen đàn hồi (R) này là giống nhau, chẳng hạn như là etylen.

Tốt hơn nếu comonome này, như etylen, có hàm lượng trong copolyme propylen đàn hồi (R) nằm trong khoảng từ 40% tới 67% mol, tốt hơn nữa nếu từ 42% tới 66% mol, tốt hơn nữa nếu từ 43% tới 66% mol, còn tốt hơn nữa nếu từ 45% tới 66% mol.

Các đặc tính của copolyme propylen đàn hồi (R) này phụ thuộc chủ yếu vào hàm lượng chất tan trong xylen nguội (XCS) cũng như phân đoạn vô định hình (AM) của copolyme propylen dị pha (RAHECO).

Do vậy, sẽ tốt hơn nếu copolyme propylen dị pha (RAHECO) này có hàm lượng chất tan trong xylen nguội (XCS) nằm trong khoảng từ 8,0% tới 20% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 9,0% tới 18,0% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 10% tới 15% khối lượng, chẳng hạn như từ 12% tới 14% khối lượng.

Ngoài ra hoặc theo cách khác với phương án nêu trong đoạn trên, sẽ tốt hơn nếu copolyme propylen dị pha (RAHECO) theo sáng chế có phân đoạn vô định hình (AM) nằm trong khoảng từ 6,0% tới 18% khối lượng, tốt hơn nữa nếu từ 8,0% tới 15% khối lượng, còn tốt hơn nữa nếu từ 10% tới 14% khối lượng, chẳng hạn như từ 11% tới 13% khối lượng.

Sẽ tốt hơn nữa nếu copolyme propylen đàn hồi (R) theo sáng chế có khối lượng phân tử trung bình khối ở mức vừa phải. Trị số độ nhớt nội tại (IV) cao là do khối lượng phân tử trung bình khối cao. Do vậy sẽ có lợi nếu phân đoạn vô định hình (AM) của phân đoạn chất tan trong xylen nguội (XCS) trong copolyme propylen dị pha (RAHECO) này có độ nhớt nội tại (IV) bằng hoặc cao hơn 2,0 dl/g, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 2,0 tới 3,0 dl/g, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 2,0 tới 2,8 dl/g, còn tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 2,2 tới 2,6 dl/g.

Tốt hơn nếu phân đoạn vô định hình (AM) này chứa, tốt hơn nữa nếu cấu thành từ, các đơn phân có nguồn gốc từ

(a) propylen,

và comonome là

(b) etylen và/hoặc α -olefin có từ 4 tới 12 nguyên tử cacbon.

Tốt hơn nếu phân đoạn vô định hình (AM) này chứa propylen và các comonome có thể tạo thành copolyme với propylen, ví dụ các comonome như etylen và/hoặc C_4 - C_{10} α -olefin, ví dụ 1-buten và/hoặc 1-hexen. Tốt hơn nếu phân đoạn vô định hình (AM) này chứa, tốt hơn nếu cấu thành từ, - ngoài propylen - commoner được chọn từ nhóm cấu thành từ etylen, 1-buten và 1-hexen. Tốt hơn nữa nếu phân đoạn vô định hình (AM) này chứa - ngoài propylen - các đơn phân có thể thu được từ etylen và/hoặc 1-buten. Theo một phương án ưu tiên, phân đoạn vô định hình (AM) này cấu thành từ các đơn phân có thể thu được từ etylen và propylen.

Tốt hơn nếu comonome này, như etylen, có hàm lượng trong phân đoạn vô định hình (AM) nằm trong khoảng từ 35% tới 55% mol, tốt hơn nữa nếu từ 40% tới 50% mol, còn tốt hơn nữa nếu từ 42% tới 48% mol.

Tốt nhất nếu chất tạo mầm kết tinh α như đã mô tả ở phần trên là một phần của copolyme propylen dị pha (RAHECO), và do vậy của của hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế này. Do đó, tốt hơn nếu chất tạo mầm kết tinh α trong copolyme propylen dị pha (RAHECO), và do vậy trong hỗn hợp polypropylen (PP), có hàm lượng tối đa tới 5,0% khối lượng. Theo một phương án ưu tiên, copolyme propylen dị pha (RAHECO) này và do vậy hỗn hợp polypropylen (PC) này chứa không nhiều hơn 3.000ppm, tốt hơn nữa nếu từ 1 tới 2.000ppm là chất tạo mầm kết tinh α , đặc biệt là các chất được chọn từ

nhóm cấu thành từ đibenzylidensorbitol (ví dụ 1,3:2,4-đibenzyliden sorbitol), dẫn xuất đibenzylidensorbitol, tốt hơn nếu là dimetylđibenzylidensorbitol (ví dụ 1,3:2,4-di(metylbenzyliden)sorbitol), hoặc các dẫn xuất nonitol được thế, như 1,2,3,-trideoxy-4,6:5,7-bis-O-[(4-propylphenyl)metylen]-nonitol, polyme vinylxycloalkan, polyme vinylalkan, và hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án ưu tiên, copolyme propylen dị pha (RAHECO) này và do vậy hỗn hợp polypropylen (PC) này chứa vinylxycloalkan, như vinylxyclohexan (VCH), polyme và/hoặc polyme vinylalkan, với vai trò chất tạo mầm kết tinh α . Tốt hơn nếu trong phương án này copolyme propylen dị pha (RAHECO) chứa vinylxycloalkan, như vinylxyclohexan (VCH), polyme và/hoặc polyme vinylalkan, tốt hơn nếu là vinylxyclohexan (VCH). Tốt hơn nếu vinylxycloalkan này là polyme vinylxyclohexan (VCH), là chất tùy ý được đưa vào copolyme propylen dị pha (RAHECO) này và do vậy vào hỗn hợp polypropylen (PP) này bằng công nghệ BNT. Tốt hơn nữa nếu trong phương án ưu tiên này lượng vinylxycloalkan, như vinylxyclohexan (VCH), polyme và/hoặc polyme vinylalkan, tốt hơn nữa nếu là polyme vinylxyclohexan (VCH), trong copolyme propylen dị pha (RAHECO) chiếm không nhiều hơn 500ppm, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,5 tới 200ppm, tốt nhất là nằm trong khoảng từ 1 tới 100ppm. Do đó, sẽ tốt hơn nếu hỗn hợp polypropylen (PC) này chứa không nhiều hơn 500ppm, tốt hơn nữa nếu chứa trong khoảng từ 0,1 tới 200ppm, tốt nhất nếu chứa trong khoảng từ 0,2 tới 100ppm, là polyme vinylxyclohexan (VCH).

Liên quan tới công nghệ BNT, có thể tham khảo các công bố đơn sáng chế quốc tế WO 99/24478, WO 99/24479 và đặc biệt là WO 00/68315. Theo công nghệ này, hệ chất xúc tác, tốt hơn nếu là chất tiền xúc tác Ziegler-Natta, có thể được xử lý bằng cách polyme hóa hợp chất vinyl với sự có mặt của hệ chất xúc tác chứa chất tiền xúc tác Ziegler-Natta cụ thể, chất cho từ nguồn bên ngoài và chất đồng xúc tác, hợp chất vinyl này có công thức:



trong đó R^3 và R^4 cùng nhau tạo thành vòng 5 hoặc 6 cạnh bão hòa, không bão hòa hoặc thơm hoặc độc lập là nhóm alkyl có từ 1 tới 4 nguyên tử cacbon, và chất xúc tác thu được sau khi xử lý được sử dụng để điều chế polypropylen dị pha theo sáng chế này, tức là điều chế copolyme propylen dị pha (RAHECO) theo sáng chế này. Hợp chất vinyl thu

được sau khi polyme hóa hoạt động như chất tạo mầm kết tinh α . Tốt hơn nếu tỷ lệ khối lượng giữa hợp chất vinyl và thành phần chất xúc tác rắn trong bước xử lý chất xúc tác này bằng tối đa là (5:1), tốt hơn nữa nếu tối đa là 3 (3:1), tốt nhất là nằm trong khoảng từ 0,5 (1:2) tới 2 (2:1). Hợp chất vinyl được ưu tiên nhất là vinylcyclohexan (VCH).

Ngoài ra, sẽ tốt hơn nếu copolyme propylen dị pha (RAHECO) này được sản xuất bằng quy trình polyme hóa tuần tự bao gồm các bước sau:

- (a) polyme hóa propylen và ít nhất một etylen và/hoặc α -olefin có từ 4 tới 12 nguyên tử cacbon trong thiết bị phản ứng thứ nhất (R1) để thu được phân đoạn polypropylen thứ nhất của copolyme propylen (PC),
- (b) chuyển phân đoạn polypropylen thứ nhất này tới thiết bị phản ứng thứ hai (R2),
- (c) polyme hóa propylen và ít nhất một etylen và/hoặc α -olefin có từ 4 tới 12 nguyên tử cacbon trong thiết bị phản ứng thứ hai (R2) với sự có mặt của phân đoạn polypropylen thứ nhất, nhờ đó thu được phân đoạn polypropylen thứ hai, phân đoạn polypropylen thứ nhất này và phân đoạn polypropylen thứ hai này tạo thành copolyme propylen (PC), tức là chất nền của copolyme propylen dị pha (RAHECO),
- (d) chuyển copolyme propylen (PC) thu được trong bước (c) vào thiết bị phản ứng thứ ba (R3),
- (e) polyme hóa propylen và ít nhất một etylen và/hoặc α -olefin có từ 4 tới 12 nguyên tử cacbon trong thiết bị phản ứng thứ ba (R3) với sự có mặt của copolyme propylen (PC) thu được trong bước (c), nhờ đó thu được propylen đàn hồi (R), copolyme propylen (PC) này và copolyme propylen đàn hồi (R) này tạo thành copolyme propylen dị pha (RAHECO).

Dĩ nhiên, trong thiết bị phản ứng thứ nhất (R1) có thể tạo thành phân đoạn polypropylen thứ hai và trong thiết bị phản ứng thứ hai (R2) có thể thu được phân đoạn polypropylen thứ nhất.

Tốt hơn nếu các monome được tách ra giữa thiết bị phản ứng thứ hai (R2) và thiết bị phản ứng thứ ba (R3).

Thuật ngữ “quy trình polyme hóa tuần tự” có nghĩa là copolyme propylen dị pha (RAHECO) theo sáng chế được sản xuất trong ít nhất hai, chẳng hạn trong ba, thiết bị

phản ứng được nối với nhau theo kiểu nối tiếp. Do đó, quy trình theo sáng chế này bao gồm ít nhất là thiết bị phản ứng thứ nhất (R1) và thiết bị phản ứng thứ hai (R2), tốt hơn nữa nếu bao gồm thiết bị phản ứng thứ nhất (R1), thiết bị phản ứng thứ hai (R2), và thiết bị phản ứng thứ ba (R3). Thuật ngữ “thiết bị phản ứng polyme hóa” chỉ nơi quá trình polyme hóa chủ yếu xảy ra. Do vậy trong trường hợp quy trình cấu thành từ ba thiết bị phản ứng polyme hóa, thì định nghĩa này không loại bỏ phương án toàn bộ quy trình bao gồm ví dụ bước tiền polyme hóa trong thiết bị phản ứng tiền polyme hóa. Thuật ngữ “cấu thành từ” chỉ có nghĩa đóng đối với thiết bị phản ứng polyme hóa chủ yếu.

Tốt hơn nếu thiết bị phản ứng thứ nhất (R1) là thiết bị phản ứng huyền phù (SR) và có thể là bể phản ứng liên tục hoặc theo mẻ có khuấy bất kỳ hoặc thiết bị phản ứng dạng ống vòng vận hành với nguyên liệu dạng khối hoặc dạng huyền phù. Polyme hóa khối có nghĩa là quá trình polyme hóa được thực hiện trong môi trường phản ứng chứa ít nhất 60% (khối lượng/khối lượng) là monome. Theo sáng chế, sẽ tốt hơn nếu thiết bị phản ứng huyền phù (SR) này là thiết bị phản ứng (khối) dạng ống vòng (LR).

Tốt hơn nếu thiết bị phản ứng thứ hai (R2) và thiết bị phản ứng thứ ba (R3) các thiết bị phản ứng pha khí (GPR). Các thiết bị phản ứng pha khí (GPR) như vậy có thể là thiết bị phản ứng khuấy cơ học hoặc thiết bị phản ứng tầng sôi bất kỳ. Tốt hơn nếu các thiết bị phản ứng pha khí (GPR) này bao gồm thiết bị phản ứng tầng sôi khuấy cơ học có tốc độ dòng khí bằng ít nhất 0,2 m/giây. Do vậy sẽ có lợi nếu thiết bị phản ứng pha khí này là thiết bị phản ứng loại tầng sôi, tốt hơn nếu có máy khuấy cơ học.

Do vậy, theo một phương án ưu tiên, thiết bị phản ứng thứ nhất (R1) là thiết bị phản ứng huyền phù (SR), chẳng hạn như thiết bị phản ứng dạng ống vòng (LR), trong khi thiết bị phản ứng thứ hai (R2) và thiết bị phản ứng thứ ba (R3) là các thiết bị phản ứng pha khí (GPR). Do đó, quy trình theo sáng chế sử dụng ít nhất ba thiết bị phản ứng, tốt hơn nếu là ba thiết bị phản ứng polyme hóa, tức là thiết bị phản ứng huyền phù (SR), chẳng hạn như thiết bị phản ứng dạng ống vòng (LR), thiết bị phản ứng pha khí thứ nhất (GPR-1), và thiết bị phản ứng pha khí thứ hai (GPR-2) được nối với nhau theo kiểu nối tiếp. Nếu cần thì phía trước thiết bị phản ứng huyền phù (SR) này có thể đặt thiết bị phản ứng tiền polyme hóa.

Quy trình nhiều giai đoạn được ưu tiên là quy trình “ống vòng-pha khí”, như quy trình do Borealis A/S, Đan Mạch phát triển (còn được gọi là công nghệ BORSTAR®),

đã được mô tả trong các tài liệu sáng chế, chẳng hạn như EP 0 887 379, WO 92/12182, WO 2004/000899, WO 2004/111095, WO 99/24478, WO 99/24479 hoặc WO 00/68315.

Tiếp theo, quy trình huyền phù-pha khí thích hợp là quy trình Spheripol® của Basell.

Tốt hơn nếu trong quy trình sản xuất copolyme propylen dị pha (RAHECO) như nêu trên theo sáng chế, các điều kiện của thiết bị phản ứng thứ nhất (R1), tức là thiết bị phản ứng huyền phù (SR), chẳng hạn như thiết bị phản ứng dạng ống vòng (LR), dùng trong bước (a) có thể là như sau:

- nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50°C tới 110°C, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 60°C tới 100°C, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 68 tới 95°C,
- áp suất nằm trong khoảng từ 20 bar tới 80 bar (2 - 8 MPa), tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 40 bar tới 70 bar (4 - 7 MPa),
- hydro có thể được bổ sung để điều chỉnh khối lượng mol theo cách đã biết trong lĩnh vực này.

Sau đó, hỗn hợp phản ứng thu được từ bước (a) được chuyển đến thiết bị phản ứng thứ hai (R2), tức là thiết bị phản ứng pha khí (GPR-1), cũng tức là tới bước (c), trong đó sẽ tốt hơn nếu các điều kiện ở bước (c) là như sau:

- nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50°C tới 130°C, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 60°C tới 100°C,
- áp suất nằm trong khoảng từ 5 bar tới 50 bar (0,5 - 5 MPa), tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 15 bar tới 35 bar (1,5 - 3,5 MPa),
- hydro có thể được bổ sung để điều chỉnh khối lượng mol theo cách đã biết trong lĩnh vực này.

Tốt hơn nếu điều kiện trong thiết bị phản ứng thứ ba (R3), cũng tức là trong thiết bị phản ứng pha khí thứ hai (GPR-2), là tương tự với điều kiện trong thiết bị phản ứng thứ hai (R2).

Thời gian lưu trú có thể thay đổi trong ba vùng thiết bị phản ứng.

Theo một phương án thực hiện quy trình sản xuất polypropylen này, thời gian lưu trú trong thiết bị phản ứng khối, ví dụ trong thiết bị ống vòng nằm trong khoảng từ 0,1

tới 2,5 giờ, ví dụ từ 0,15 tới 1,5 giờ, và thời gian lưu trú trong thiết bị phản ứng pha khí nói chung là từ 0,2 tới 6,0 giờ, chẳng hạn như từ 0,5 tới 4,0 giờ.

Nếu muốn, quá trình polyme hóa này có thể được thực hiện theo cách đã biết trong các điều kiện siêu tới hạn trong thiết bị phản ứng thứ nhất (R1), tức là trong thiết bị phản ứng huyền phù (SR), chẳng hạn như trong thiết bị phản ứng dạng ống vòng (LR), và/hoặc theo chế độ ngưng tụ trong các thiết bị phản ứng pha khí (GPR).

Tốt hơn nếu quy trình theo sáng chế này còn bao gồm bước tiền polyme hóa bằng hệ chất xúc tác, như được mô tả chi tiết dưới đây, chứa chất tiền xúc tác Ziegler-Natta, chất cho từ nguồn bên ngoài và tùy ý chất đồng xúc tác.

Theo một phương án ưu tiên, bước tiền polyme hóa này được tiến hành như bước polyme hóa huyền phù khối trong propylen lỏng, tức là pha lỏng chứa chủ yếu là propylen, với lượng nhỏ các chất phản ứng khác và tùy ý các hợp phần trợ hòa tan trong đó.

Phản ứng tiền polyme hóa này thường được tiến hành ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 10 tới 60°C, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 15 tới 50°C, và tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 20 tới 45°C.

Áp suất trong thiết bị phản ứng tiền polyme hóa là không quan trọng, nhưng phải đủ cao để duy trì hỗn hợp phản ứng trong pha lỏng. Do đó, áp suất này có thể nằm trong khoảng từ 20 tới 100 bar (2 - 10 MPa), ví dụ từ 30 tới 70 bar (3 - 7 MPa).

Tốt hơn nếu tất cả các hợp phần chất xúc tác được đưa vào bước tiền polyme hóa này. Tuy nhiên, trong trường hợp thành phần chất xúc tác rắn (i) và chất đồng xúc tác (ii) có thể được nạp không cùng nhau, thì có thể chỉ đưa một phần chất đồng xúc tác vào bước tiền polyme hóa này và phần còn lại được đưa vào các giai đoạn polyme hóa tiếp sau. Trong các trường hợp như vậy, cần phải nạp vào bước tiền polyme hóa này một lượng chất đồng xúc tác đủ để thu được phản ứng polyme hóa trong đó.

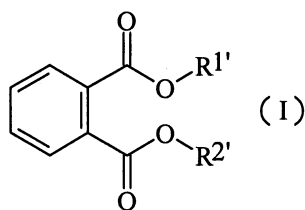
Cũng có thể bổ sung các hợp phần khác vào giai đoạn tiền polyme hóa này. Do đó, hydro có thể được bổ sung vào giai đoạn tiền polyme hóa này để điều chỉnh khối lượng phân tử của chất tiền polyme như đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ngoài ra, chất phụ gia khử tĩnh điện có thể được sử dụng để ngăn ngừa các hạt sản phẩm khỏi bị dính vào nhau hoặc dính vào thành của thiết bị phản ứng.

Việc điều chỉnh chính xác các điều kiện và thông số phản ứng của bước tiền polyme hóa này là kiến thức thông thường của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Theo sáng chế, copolyme propylen dị pha (HECO) được điều chế bằng quy trình polyme hóa nhiều giai đoạn, như được mô tả trên đây, với sự có mặt của hệ chất xúc tác có một thành phần là (i) chất tiền xúc tác Ziegler-Natta chứa sản phẩm chuyển hóa este của rượu bậc thấp và este phthalic.

Chất tiền xúc tác dùng để điều chế copolyme propylen dị pha (HECO) theo sáng chế này được điều chế bằng cách:

- a) cho sản phẩm cộng của $MgCl_2$ và rượu C_1-C_2 dạng kết tinh trong tháp phun hoặc hóa rắn từ nhũ tương phản ứng với $TiCl_4$,
- b) cho sản phẩm thu được từ bước a) phản ứng với dialkylphthalat có công thức (I):



trong đó $R^{1'}$ và $R^{2'}$ độc lập ít nhất là C_5 alkyl,

trong các điều kiện thuận lợi cho phản ứng chuyển hóa este giữa rượu C_1-C_2 và dialkylphthalat có công thức (I) để tạo ra chất cho nội tại,

- c) rửa sản phẩm thu được từ bước b) hoặc
- d) tùy ý cho sản phẩm thu được ở bước c) phản ứng với $TiCl_4$ bổ sung.

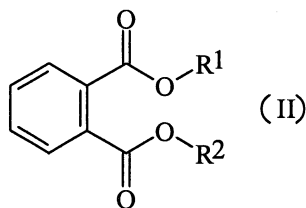
Chất tiền xúc tác được sản xuất như đã mô tả trong các công bố đơn yêu cầu cấp patent số WO 87/07620, WO 92/19653, WO 92/19658 và EP 0 491 566 chẳng hạn. Nội dung của các tài liệu này được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn.

Trước tiên, sản phẩm cộng của $MgCl_2$ và rượu C_1-C_2 có công thức $MgCl_2 \cdot nROH$, trong đó R là methyl hoặc ethyl và n bằng từ 1 tới 6, được tạo ra. Tốt hơn nếu rượu được dùng là etanol.

Sản phẩm cộng này, trước tiên được đun nóng chảy và tiếp đó được kết tinh trong tháp phun hoặc được hóa rắn từ nhũ tương, được dùng làm nền mang chất xúc tác.

Trong bước tiếp theo, sản phẩm cộng dạng kết tinh trong tháp phun hoặc hóa rắn từ nhũ tương có công thức $\text{MgCl}_2 \cdot n\text{ROH}$, trong đó R là metyl hoặc etyl, tốt hơn nếu là etyl, và n bằng từ 1 tới 6, được cho tiếp xúc với TiCl_4 để tạo ra nền mang được xử lý với titan, tiếp đó là các bước:

- bổ sung vào nền mang được xử lý với titan này:
 - (i) đialkylphthalat có công thức (I) trong đó $\text{R}^{1'}$ và $\text{R}^{2'}$ độc lập ít nhất là C_5 -alkyl, chẳng hạn ít nhất là C_8 -alkyl,
hoặc tốt hơn nếu
 - (ii) đialkylphthalat có công thức (I) trong đó $\text{R}^{1'}$ và $\text{R}^{2'}$ là như nhau và ít nhất là C_5 -alkyl, chẳng hạn ít nhất là C_8 -alkyl,
hoặc tốt hơn nữa nếu
 - (iii) đialkylphthalat có công thức (I) được chọn từ nhóm cấu thành từ propylhexylphthalat (PrHP), dioctylphthalat (DOP), di-iso-đexylphthalat (DIDP), và ditriđexylphthalat (DTDP), còn tốt hơn nữa nếu đialkylphthalat có công thức (I) này là dioctylphthalat (DOP), chẳng hạn như di-iso-octylphthalat hoặc diethylhexylphthalat, đặc biệt là diethylhexylphthalat,
để tạo ra sản phẩm thứ nhất,
- đưa sản phẩm thứ nhất này vào các điều kiện chuyển hóa este thích hợp, tức là vào nhiệt độ cao hơn 100°C , tốt hơn nếu vào nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100 tới 150°C , tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 130 tới 150°C , sao cho metanol hoặc etanol này được chuyển hóa este với các nhóm este của đialkylphthalat có công thức (I) nêu trên để tạo ra ít nhất 80% mol, tốt hơn nếu 90% mol, tốt hơn nữa nếu 95% mol, là đialkylphthalat có công thức (II)



trong đó R^1 và R^2 là metyl hoặc etyl, tốt hơn nếu là etyl,
đialkylphthalat có công thức (II) này là chất cho nội tại, và

- thu hồi sản phẩm chuyển hóa este này để dùng làm hỗn hợp chất tiền xúc tác (thành phần (i)).

Theo một phương án ưu tiên, sản phẩm cộng có công thức $MgCl_2 \cdot nROH$, trong đó R là metyl hoặc etyl và n bằng từ 1 tới 6, được đun nóng chảy và sau đó khối nóng chảy này được phun, tốt hơn nếu bằng khí, vào dung môi lạnh hoặc khí lạnh, nhờ đó sản phẩm cộng này được kết tinh thành dạng có lợi về mặt hình thái học, chẳng hạn như dạng được mô tả trong WO 87/07620.

Tốt hơn nếu sản phẩm cộng thu được bằng cách kết tinh như vậy được sử dụng làm nền mang chất xúc tác và được cho phản ứng thành chất tiền xúc tác hữu dụng trong sáng chế như được mô tả trong WO 92/19658 và WO 92/19653.

Khi phần dư chất xúc tác được loại bỏ bằng cách chiết, sẽ thu được sản phẩm cộng của nền mang đã được xử lý với titan và chất cho nội tại, trong đó nhóm dẫn xuất từ este rượu đã thay đổi.

Khi có mặt với lượng đủ trên nền mang, titan sẽ có tác dụng như nguyên tố có hoạt tính của chất tiền xúc tác.

Theo cách khác, việc xử lý với titan được lặp lại sau bước xử lý nêu trên để đảm bảo có đủ nồng độ titan và do vậy cả hoạt tính của nó.

Tốt hơn nếu chất tiền xúc tác được dùng trong sáng chế chứa titan với hàm lượng tối đa là 2,5% khối lượng, tốt hơn nữa nếu tối đa là 2,2%% khối lượng và còn tốt hơn nữa nếu tối đa là 2,0% khối lượng. Tốt hơn nếu hàm lượng chất cho chứa trong đó nằm trong khoảng từ 4% tới 12% khối lượng và còn tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 6% tới 10% khối lượng.

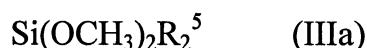
Tốt hơn nữa nếu chất tiền xúc tác được dùng trong sáng chế là loại được sản xuất bằng cách sử dụng etanol làm rượu và dioctylphthalat (DOP) làm dialkylphthalat có công thức (I), tạo ra diethyl phthalat (DEP) là hợp chất cho nội tại.

Còn tốt hơn nữa nếu chất xúc tác được dùng trong sáng chế là chất xúc tác như được mô tả trong phần Ví dụ; đặc biệt là khi sử dụng dioctylphthalat làm dialkylphthalat có công thức (I).

Để sản xuất copolyme propylen dị pha (HECO) theo sáng chế này, sẽ tốt hơn nếu hệ chất xúc tác được dùng là loại mà ngoài chất tiền xúc tác Ziegler-Natta còn có chứa thêm thành phần (ii) là chất đồng xúc tác hữu cơ - kim loại.

Do đó, sẽ tốt hơn nếu chất đồng xúc tác này được chọn từ nhóm cấu thành từ trialkyl nhôm, chẳng hạn như trietyl nhôm (TEA), dialkyl nhôm clorua và alkyl nhôm sesquiclorua.

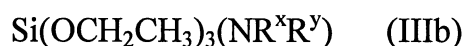
Thành phần (iii) của hệ chất xúc tác được dùng là chất cho từ nguồn bên ngoài được diễn tả bằng công thức (IIIa) hoặc (IIIb). Công thức (IIIa) được xác định là:



trong đó R^5 là nhóm alkyl mạch nhánh có từ 3 tới 12 nguyên tử cacbon, tốt hơn nếu là nhóm alkyl mạch nhánh có từ 3 tới 6 nguyên tử cacbon, hoặc là alkyl mạch vòng có từ 4 tới 12 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa nếu là alkyl mạch vòng có từ 5 tới 8 nguyên tử cacbon.

Đặc biệt ưu tiên trường hợp R^5 được chọn từ nhóm cấu thành từ iso-propyl, iso-butyl, iso-pentyl, tert.-butyl, tert.-amyl, neopentyl, xyclopentyl, xyclohexyl, metylxyclopentyl và xycloheptyl.

Công thức (IIIb) được xác định là:



trong đó R^x và R^y có thể là giống nhau hoặc khác nhau và là nhóm hydrocacbon có từ 1 tới 12 nguyên tử cacbon.

R^x và R^y độc lập được chọn từ nhóm cấu thành từ nhóm hydrocacbon béo mạch thẳng có từ 1 tới 12 nguyên tử cacbon, nhóm hydrocacbon béo mạch nhánh có từ 1 tới 12 nguyên tử cacbon và nhóm hydrocacbon béo mạch vòng có từ 1 tới 12 nguyên tử cacbon. Đặc biệt ưu tiên trường hợp R^x và R^y độc lập được chọn từ nhóm cấu thành từ metyl, etyl, n-propyl, n-butyl, octyl, decanyl, iso-propyl, iso-butyl, iso-pentyl, tert.-butyl, tert.-amyl, neopentyl, xyclopentyl, xyclohexyl, metylxyclopentyl và xycloheptyl.

Tốt hơn nữa nếu cả hai gốc R^x và R^y là giống nhau, còn tốt hơn nữa nếu cả hai gốc R^x và R^y là nhóm etyl.

Tốt hơn nữa nếu chất cho từ nguồn bên ngoài này là chất có công thức (IIIa), chẳng hạn như đixyclopentyl đimethoxy silan $[\text{Si}(\text{OCH}_3)_2(\text{xyclo-pentyl})_2]$ hoặc diisopropyl đimethoxy silan $[\text{Si}(\text{OCH}_3)_2(\text{CH}(\text{CH}_3)_2)_2]$.

Theo phương án thực hiện khác, chất tiền xúc tác Ziegler-Natta này có thể được xử lý bằng cách polyme hóa hợp chất vinyl với sự có mặt của hệ chất xúc tác chứa chất tiền xúc tác Ziegler-Natta cụ thể (thành phần (i)), chất cho từ nguồn bên ngoài (thành phần (iii)) và tùy ý chất đồng xúc tác (thành phần (iii)), hợp chất vinyl này có công thức:



trong đó R^3 và R^4 cùng nhau tạo thành vòng có 5 hoặc 6 cạnh bão hòa, không bão hòa hoặc thơm hoặc độc lập là nhóm alkyl có từ 1 tới 4 nguyên tử cacbon, và chất xúc tác thu được sau khi xử lý được sử dụng để điều chế copolyme propylen dị pha (HECO) theo sáng chế này. Hợp chất vinyl thu được sau khi polyme hóa có thể có tác dụng như chất tạo mầm kết tinh α .

Liên quan tới việc xử lý chất xúc tác, có thể tham khảo các công bố đơn quốc tế WO 99/24478, WO 99/24479 và đặc biệt là WO 00/68315, được kết hợp vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn, đặc biệt là các điều kiện của phản ứng xử lý chất xúc tác cũng như phản ứng polyme hóa.

Do đó, sẽ có lợi nếu copolyme propylen dị pha (RAHECO) này được tạo mầm kết tinh α . Trong trường hợp việc tạo mầm kết tinh α này không bị tác động bởi polyme vinylxycloalkan hoặc polyme vinylalkan như đã nêu trên, thì các chất tạo mầm kết tinh α sau có thể có mặt:

- (i) các muối của axit monocarboxylic và axit polycarboxylic, ví dụ natri benzoat hoặc nhôm tert-butylbenzoat, và
- (ii) đibenzylidensorbitol (ví dụ 1,3:2,4 đibenzylidensorbitol) và các dẫn xuất của C_1 - C_8 -alkyl được thế bằng đibenzylidensorbitol, như metylđibenzylidensorbitol, etylđibenzylidensorbitol hoặc dimetylđibenzylidensorbitol (ví dụ 1,3:2,4 đi(metylbenzyliden)sorbitol), hoặc các dẫn xuất nonitol được thế, như 1,2,3,-trideoxy-4,6:5,7-bis-O-[(4-propylphenyl)metylen]-nonitol, và

- (iii) các muối của các dieste của axit phosphoric, ví dụ natri 2,2'-metylenbis-(4,6,-đi-tert-butylphenyl) phosphat hoặc nhôm-hydroxy-bis[2,2'-metylen-bis(4,6-đi-tert-butylphenyl)phosphat], và
- (iv) hỗn hợp của chúng.

Một thành phần cơ bản khác của hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế này là chất độn vô cơ (F).

Khi chất độn vô cơ (F) này có mặt, thì lượng của nó trong hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế là như được xác định trên đây.

Tốt hơn nếu chất độn vô cơ (F) này là mica, volastonit, kaolinit, smectit, canxi cacbonat, montmorilonit, bột talc, silicat dạng phân lớp hoặc hỗn hợp của chúng. Chất độn vô cơ (F) được ưu tiên nhất là bột talc.

Tốt hơn nếu chất độn vô cơ (F) này có cỡ hạt trung vị d_{50} được tính từ đường phân bố cỡ hạt theo tỷ lệ phần trăm khối lượng và được đo bằng phương pháp nhiễu xạ tia laze nằm trong khoảng từ 0,2 tới 20,0 μm , tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,3 tới 15,0 μm , còn tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,4 tới 10,0 μm . Cỡ hạt trung vị d_{50} được ưu tiên nhất là nằm trong khoảng từ 0,45 tới 5,0 μm , bao gồm cỡ hạt trung vị d_{50} thích hợp nhất nằm trong khoảng từ 0,45 tới 1,2 μm .

Ngoài ra hoặc theo cách khác, chất độn vô cơ (F) này có diện tích bề mặt riêng BET nằm trong khoảng từ 1,0 tới 50,0 m^2/g , tốt hơn nếu từ 5,0 tới 40,0 m^2/g , tốt hơn nữa nếu từ 10,0 tới 30,0 m^2/g và còn tốt hơn nữa nếu từ 10,0 tới 20,0 m^2/g .

Hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế này có thể chứa polyetylen tỷ trọng cao (HDPE). Hàm lượng ưu tiên được nêu ở phần trên. Theo một phương án ưu tiên, hỗn hợp polypropylen (PC) này không chứa polyetylen tỷ trọng cao bất kỳ.

Nếu có mặt, thì sẽ tốt hơn nếu polyetylen tỷ trọng cao (HDPE) này có tỷ trọng ít nhất bằng 0,940 g/cm^3 , tốt hơn nữa nếu ít nhất bằng 0,950 g/cm^3 , chẳng hạn như nằm trong khoảng từ 0,940 tới 0,970 g/cm^3 , còn tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,950 tới 0,962 g/cm^3 .

Tốt hơn nếu polyetylen tỷ trọng cao (HDPE) này có tốc độ dòng nóng chảy MFR_2 (190°C, 2,16 kg) nằm trong khoảng từ 1 tới 15 g/10 phút, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 1 tới 10 g/10 phút, còn tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 1 tới 8 g/10 phút.

Polyetylen tỷ trọng cao (HDPE) theo sáng chế này là loại đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này và ví dụ là MB7541 do Borealis AG cung cấp.

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn bằng các ví dụ dưới đây.

Ví dụ thực hiện sáng chế

1. Định nghĩa/Phương pháp đo

Định nghĩa của các thuật ngữ và phương pháp xác định sau đây được áp dụng cho phần mô tả sáng chế nêu trên cũng như phần ví dụ dưới đây, trừ khi có chỉ dẫn khác.

Định lượng vi cấu trúc bằng quang phổ NMR

Quang phổ cộng hưởng từ-hạt nhân (NMR) định lượng được sử dụng để lượng hóa độ đẳng cấu (isotacticity) và độ đồng đều đoạn mạch (regio-regularity) trong các homopolyme polypropylen.

Phổ $^{13}\text{C}\{^1\text{H}\}$ NMR định lượng được ghi trong trạng thái dung dịch bằng cách sử dụng quang phổ kế Bruker Advance III 400 NMR vận hành ở 400,15 và 100,62 MHz tương ứng với ^1H và ^{13}C . Các phổ được ghi lại bằng cách sử dụng mẫu 10 mm được tối ưu hóa để xác định ^{13}C với nhiệt độ đầu dò ở 125°C dùng khí nitơ cho các bộ phận hoạt động bằng khí nén.

Khoảng 200 mg homopolyme polypropylen được hoà tan trong 1,2-tetracloetan- d_2 (TCE- d_2). Để đảm bảo cho dung dịch được đồng nhất, sau khi chuẩn bị mẫu đầu tiên trong khối gia nhiệt, ống NMR được gia nhiệt tiếp trong lò quay ít nhất 1 giờ. Sau khi được đưa vào từ trường, ống này được quay với tốc độ 10 Hz. Thiết lập này được chọn chủ yếu là để có được độ phân giải cao cần thiết để định lượng phân bố các kiểu sắp xếp đều đặn (Busico, V., Cipullo, R., Prog. Polym. Sci. 26 (2001) 443; Busico, V.; Cipullo, R., Monaco, G., Vacatello, M., Segre, A.L., Macromolecules 30 (1997) 6251). Việc kích thích bằng một xung tiêu chuẩn được thực hiện bằng các sử dụng sơ đồ xóa tương tác NOE và WALTZ16 hai mức độ (Zhou, Z., Kuemmerle, R., Qiu, X., Redwine, D., Cong, R., Taha, A., Baugh, D. Winniford, B., J. Mag. Reson. 187 (2007) 225; Busico, V., Carbonniere, P., Cipullo, R., Pellecchia, R., Severn, J., Talarico, G., Macromol. Rapid Commun. 2007, 28, 11289). Tổng cộng 8192 (8k) lần quét được thực hiện trên mỗi phổ.

Các phổ $^{13}\text{C}\{^1\text{H}\}$ NMR định lượng được xử lý, được hợp nhất và các đặc tính định lượng có liên quan được xác định từ giá trị tích phân bằng cách sử dụng chương trình máy tính.

Đối với các homopolyme polypropylen này, tất cả các độ dịch chuyển hóa học được nội chuẩn theo methyl dạng pentad đẳng cấu (mmmm) tại 21,85ppm.

Các tín hiệu đặc trưng tương ứng với các khuyết tật đoạn mạch (Resconi, L., Cavallo, L., Fait, A., Piemontesi, F., Chem. Rev. 2000, 100, 1253;; Wang, W-J., Zhu, S., Macromolecules 33 (2000), 1157; Cheng, H. N., Macromolecules 17 (1984), 1950) hoặc comonome được quan sát.

Sự phân bố các kiểu sắp xếp đều đặn được định lượng bằng cách kết hợp vùng methyl giữa 23,6-19,7ppm có hiệu chỉnh cho các vị trí không liên quan tới các chuỗi lập thể cần quan tâm (Busico, V., Cipullo, R., Prog. Polym. Sci. 26 (2001) 443; Busico, V., Cipullo, R., Monaco, G., Vacatello, M., Segre, A.L., Macromolecules 30 (1997) 6251).

Đặc biệt, mức độ ảnh hưởng của các khuyết tật đoạn mạch và comonome đối với việc định lượng sự phân bố các kiểu sắp xếp đều đặn được hiệu chỉnh bằng cách trừ giá trị tích phân của khuyết tật đoạn mạch và comonome khỏi giá trị tích phân cụ thể của các chuỗi lập thể.

Độ đẳng cấu được xác định ở mức pentad và bằng tỷ lệ phần trăm của các chuỗi pentad đẳng cấu (mmmm) trên tổng các chuỗi pentad:

$$[\text{mmmm}] \% = 100 * (\text{mmmm} / \text{tổng các pentad})$$

Sự có mặt của các khuyết tật đoạn mạch 2,1 erythro được chỉ ra bởi sự có mặt của hai vị trí methyl ở 17,7 và 17,2ppm và được xác nhận bằng các vị trí đặc trưng khác. Không quan sát thấy tín hiệu đặc trưng tương ứng với các kiểu khuyết tật đoạn mạch khác (Resconi, L., Cavallo, L., Fait, A., Piemontesi, F., Chem. Rev. 2000, 100, 1253).

Lượng khuyết tật đoạn mạch 2,1 erythro được xác định bằng cách sử dụng tích phân trung bình của hai vị trí methyl đặc trưng ở 17,7 và 17,2ppm:

$$P_{21e} = (I_{e6} + I_{e8}) / 2$$

Lượng propen được chèn vào theo kiểu chính 1,2 được định lượng trên cơ sở vùng methyl với hiệu chỉnh cho các vị trí nằm trong vùng này nhưng không liên quan tới

các vị trí chèn vào theo kiểu chính và cho các vị trí chèn vào theo kiểu chính được loại ra khỏi vùng này:

$$P_{12} = I_{CH3} + P_{12e}$$

Tổng lượng propen được xác định bằng tổng của propen được chèn vào theo kiểu chính và tất cả các khuyết tật đoạn mạch khác:

$$P_{total} = P_{12} + P_{21e}$$

Tỷ lệ %mol của các khuyết tật đoạn mạch 2,1-erythro được xác định đối với tất cả propen:

$$[21e] \% \text{ mol} = 100 * (P_{21e} / P_{total})$$

Các tín hiệu đặc trưng tương ứng với sự kết hợp etylen được quan sát (như được mô tả trong Cheng, H. N., *Macromolecules* 1984, 17, 1950) và phân đoạn comonome này được tính bằng tỷ số giữa etylen trong polyme và tất cả các monome trong polyme.

Phân đoạn comonome này được định lượng bằng cách sử dụng phương pháp được W-J. Wang và S. Zhu mô tả trong tài liệu *Macromolecules* 2000, 33 1157, bằng cách kết hợp các tín hiệu trong toàn bộ vùng quang phổ của phổ $^{13}\text{C}\{^1\text{H}\}$. Phương pháp này được chọn vì nó hiệu quả và có khả năng xác lập được sự có mặt của các khuyết tật đoạn mạch khi cần thiết. Các vùng tích phân được điều chỉnh một chút để làm tăng khả năng áp dụng trên toàn phạm vi hàm lượng các comonome quan tâm.

Tỷ lệ %mol kết hợp comonome được tính toán từ phân đoạn mol này.

Tỷ lệ khối lượng kết hợp comonome cũng được tính toán từ phân đoạn mol này.

Nhiệt độ nóng chảy (T_m): được đo bằng phương pháp phân tích nhiệt quét vi sai (DSC) trên thiết bị TA Instrument Q2000 với các mẫu có khối lượng từ 5 tới 7 mg. DSC được thực hiện theo ISO 11357, phần 3, phương pháp C2 theo chu trình gia nhiệt - làm nguội - gia nhiệt với tốc độ quét bằng $10^\circ\text{C}/\text{phút}$ trong khoảng nhiệt độ từ -30°C tới $+225^\circ\text{C}$. Nhiệt độ nóng chảy được xác định từ bước gia nhiệt thứ hai.

Tỷ trọng được đo theo ISO 1183-1 - phương pháp A (2004). Mẫu thử được tạo bằng cách đúc áp lực theo ISO 1872-2:2007.

MFR₂ (230°C) được đo theo ISO 1133 (230°C , tải trọng 2,16 kg).

MFR₂ (190°C) được đo theo ISO 1133 (190°C , tải trọng 2,16 kg).

Chất tan trong xylen nguội (XCS,% khối lượng): Hàm lượng chất tan trong xylen nguội (XCS) được xác định tại nhiệt độ 25 °C theo ISO 16152; lần xuất bản thứ nhất; 2005-07-01

Hàm lượng phân đoạn vô định hình (AM) được xác định bằng cách phân tách phân đoạn chất tan trong xylen nguội nêu trên (XCS) và làm kết tủa phân đoạn vô định hình bằng axeton. Phân đoạn kết tủa được lọc ra và được làm khô trong tủ sấy chân không ở nhiệt độ 90°C.

$$AM\% = \frac{100 * m1 * v0}{m0 * v1}$$

trong đó:

“AM%” là hàm lượng phân đoạn vô định hình,

“m0” là khối lượng polyme ban đầu (g)

“m1” là khối lượng kết tủa (g)

“v0” là thể tích ban đầu (ml)

“v1” là thể tích của mẫu phân tích (ml)

Độ nhớt nội tại được đo theo DIN ISO 1628/1, October 1999 (trong Decalin ở nhiệt độ 135°C).

Môđun uốn được xác định bằng phương pháp uốn 3 điểm theo ISO 178 trên các mẫu đúc phun ép có kích thước 80 x 10 x 4 mm được tạo ra theo ISO 294-1:1996.

Độ bền kéo, ứng suất kéo tại điểm đứt (hoặc độ giãn dài tại điểm đứt) được đo theo ISO 527-2 (tốc độ đầu kẹp = 50 mm/phút; 23°C) dùng các mẫu đúc phun ép như được mô tả trong EN ISO 1873-2 (dạng xương chó, độ dày 4 mm).

Độ bền va đập Izod trên mẫu có khía được xác định theo ISO 180 / 1A ở nhiệt độ 23°C bằng cách sử dụng các mẫu đúc phun ép như được mô tả trong EN ISO 1873-2 (kích thước 80 x 10 x 4 mm)

Cỡ hạt trung vị d₅₀ (nhiều xạ tia laze) được tính toán từ đường phân bố cỡ hạt [theo tỷ lệ khối lượng] thu được bằng phương pháp nhiễu xạ tia laze (Mastersizer) theo ISO 13320-1.

Diện tích bề mặt riêng được xác định là bề mặt BET theo DIN 66131/2.

Độ hóa trắng do ứng suất được đo theo tiêu chuẩn GM9302P có sử dụng máy thử nghiệm va đập DuPont trên các tấm đúc phun ép dày 3,2 mm (150x90x3,2mm).

2. Ví dụ thực hiện

Sáng chế được minh họa bằng các ví dụ sau đây.

Copolymer propylen dị pha (RAHECO) dùng trong các ví dụ dưới đây được điều chế bằng một thiết bị phản ứng huyền phù dạng ống vòng và hai thiết bị phản ứng pha khí theo công nghệ Borstar[®], như được bộc lộ trong EP 0 887 379 A1.

Chất xúc tác dùng trong quy trình polyme hóa RAHECO được sản xuất như sau: trước tiên, 0,1 mol $\text{MgCl}_2 \times 3 \text{ EtOH}$ được tạo huyền phù dưới điều kiện khí trơ trong 250mL decan trong thiết bị phản ứng ở áp suất khí quyển. Dịch thu được được làm lạnh đến nhiệt độ -15°C và 300mL TiCl_4 lạnh được bổ sung trong khi vẫn duy trì nhiệt độ ở mức này. Tiếp đó, nhiệt độ của huyền phù này được tăng chậm lên tới 20°C . Tại nhiệt độ này, 0,02 mol dioctylphthalat (DOP) được bổ sung vào huyền phù. Sau khi bổ sung phthalat, nhiệt độ được nâng lên tới 135°C trong vòng 90 phút và huyền phù này được để yên trong 60 phút. Tiếp đó, 300mL TiCl_4 nữa được bổ sung và nhiệt độ được giữ ở 135°C trong 120 phút. Sau đó, chất xúc tác được lọc ra từ pha lỏng và rửa sáu lần bằng 300mL heptan ở nhiệt độ 80°C . Tiếp đó, thành phần chất xúc tác rắn được lọc ra và được làm khô. Chất xúc tác và cách điều chế nó được mô tả, ví dụ, trong các công bố đơn sáng chế EP491566, EP591224 hoặc EP586390. Chất xúc tác này được tiền trùng hợp với vinyl xyclohexan với lượng để đạt được nồng độ 200ppm poly(vinyl xyclohexan) (PVCH) trong polyme cuối (xem EP 1183307 A1). Trietyl-nhôm (TEAL) được sử dụng làm chất đồng xúc tác và dixyclopentyl dimetoxysilan (D-donor) được sử dụng làm chất cho. Tỷ lệ giữa nhôm và chất cho được nêu trong Bảng 1.

Bảng 1: Điều chế copolyme propylen dị pha (RAHECO1) và số liệu của RAHECO2

		RAHECO1	RAHECO2
Ống vòng			
TEAL/Ti	[mol/mol]	200	200
TEAL/D-donor	[mol/mol]	13,3	13,3
Nhiệt độ	[°C]	80	80
Áp suất	[bar]	55	55
C2	[%mol]	1,0	0
MFR ₂ (230°C)	[g/10 phút]	8,5	7
XCS	[% khối lượng]	2,5	2,0
Dòng tách	[% khối lượng]	44	43
GPR 1			
Nhiệt độ	[°C]	85	85
Áp suất	[kPa]	21	21
C2	[%mol]	1,0	0
MFR ₂ (230°C)	[g/10 phút]	8,5	7
XCS	[% khối lượng]	2,0	1,5
Dòng tách	[% khối lượng]	44	43
GPR 2 (cuối)			
Nhiệt độ	[°C]	75	75
Áp suất	[kPa]	18	18
MFR ₂ (230°C)	[g/10 phút]	7,0	3,5
XCS	[% khối lượng]	13,0	15,0
AM	[% khối lượng]	12,0	14,0
C2 của AM	[%mol]	45,8	50
IV của AM	[dl/g]	2,4	3,3
Tổng C2	[%mol]	8,7	8,8
Dòng tách	[% khối lượng]	12	14

R polyme được tạo ra trong GPR2 (= copolyme propylen đàn hồi (R))

RAHECO2 chất nền là homopolyme propylen.

Hỗn hợp polypropylen (PC) theo sáng chế được sản xuất bởi từ hỗn hợp nóng chảy này.

Bảng 2: Đặc tính của mẫu theo sáng chế (IE) và mẫu đối chứng (CE)

Mẫu		IE1	IE2	IE3	IE4	IE5	CE1
RAHECO1	[% khối lượng]*	98,56	96,56	94,56	92,56	90,56	0,00
RAHECO2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	90,56
Bột talc	[% khối lượng]*	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
HDPE	[% khối lượng]*	0,00	2,00	4,00	6,00	8,00	8,00
DSTDP	[% khối lượng]*	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
MD	[% khối lượng]*	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
MFR	[g/10 phút]	7,0	6,6	6,6	6,6	6,6	3,5
Mô đun kéo	[MPa]	1420	1330	1320	1290	1260	1330
Độ bền kéo	[MPa]	27,1	27,4	27,4	27,3	27,7	24,8
NIS +23°C	[kJ/m ²]	7,8	8,9	9,0	9,7	12,0	15,1
Độ hóa trắng do ứng suất	[ΔE]	1,17	1,55	1,33	1,31	1,37	2,00

* phần còn lại cho đủ 100% khối lượng là các chất chống oxy hóa khác với DSTDP, chẳng hạn như Irganox 1010.

Bột talc là magie silic oxit hydroxit số CAS 14807-96-6

HDPE là sản phẩm thương mại MB7541 của Borealis AG có tỷ trọng 954 kg/m³ và tốc độ dòng nóng chảy MFR₂ (190°C) bằng 4 g/10 phút.

DSTDP là (đi-stearyl-thio-đi-propionat) (số CAS 693-36-7).

MD là chất khử hoạt tính kim loại “N,N’-bis-(3(3’,5’-đi-tert.butyl-4’-hydroxy-phenyl)propionyl)hydrazin” (CAS 32687-78-8).

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Sản phẩm đúc phun ép (IMA) chứa ít nhất 90% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của sản phẩm đúc phun ép (IMA) này, là hỗn hợp polypropylen (PC), trong đó hỗn hợp polypropylen (PC) này bao gồm:

- (a) ít nhất 88,25% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là copolyme propylen dị pha (RAHECO);
- (b) từ 0,005% tới 0,350% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ;
- (c) từ 0,005% tới 0,400% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO);
- (d) từ 0% tới 3,0% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là chất độn vô cơ (F); và
- (e) từ 0% tới 8,0% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC) này, là polyetylen tỷ trọng cao (HDPE);

trong đó:

copolyme propylen dị pha (RAHECO) nêu trên:

- (i) có hàm lượng comonome nằm trong khoảng từ 5,0% tới 15,0% mol,
 - (ii) có phân đoạn chất tan trong xylen nguội (XCS) nằm trong khoảng từ 9,0% tới 18% khối lượng,
 - (iii) chứa copolyme propylen (M) có hàm lượng comonome nằm trong khoảng từ 0,4% tới 2,0% mol, và
 - (iv) chứa copolyme propylen đàn hồi (R).
2. Sản phẩm đúc phun ép (IMA) theo điểm 1, trong đó sản phẩm đúc phun ép (IMA) này và/hoặc hỗn hợp polypropylen (PC) của nó:
 - (a) không chứa polyetylen tỷ trọng cao (HDPE);
 hoặc

- (b) có chứa polyetylen tỷ trọng cao (HDPE), trong đó tốt hơn nếu hỗn hợp polypropylen (PC) này chứa từ nhiều hơn 0% tới 8% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC), là polyetylen tỷ trọng cao (HDPE).
3. Sản phẩm đúc phun ép (IMA) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó sản phẩm đúc phun ép (IMA) này và/hoặc hỗn hợp polypropylen (PC) của nó:
- (a) không chứa chất độn vô cơ (F);
- hoặc
- (b) có chứa chất độn vô cơ (F), trong đó tốt hơn nếu hỗn hợp polypropylen (PC) này chứa từ nhiều hơn 0% tới 2% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hỗn hợp polypropylen (PC), là chất độn vô cơ (F) này.
4. Sản phẩm đúc phun ép (IMA) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó comonome của copolyme propylen (M) được chọn từ etylen, α -olefin có từ 4 tới 12 nguyên tử cacbon, và hỗn hợp của chúng, tốt hơn nếu comonome của copolyme propylen (M) là etylen.
5. Sản phẩm đúc phun ép (IMA) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó:
- (a) copolyme propylen đàn hồi (R) có hàm lượng comonome nằm trong khoảng từ 45% tới 65% mol;
- và/hoặc
- (b) comonome của copolyme propylen đàn hồi (R) được chọn từ etylen, α -olefin có từ 4 tới 12 nguyên tử cacbon, và hỗn hợp của chúng, tốt hơn nếu comonome của copolyme propylen đàn hồi (R) là etylen.
6. Sản phẩm đúc phun ép (IMA) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó copolyme propylen dị pha (RAHECO) có:
- (a) phân đoạn vô định hình nằm trong khoảng từ 8,0% tới 15% khối lượng;
- và/hoặc

- (b) tốc độ dòng nóng chảy MFR_2 (230°C) nằm trong khoảng từ 3,0 tới 12 g/10 phút.
7. Sản phẩm đúc phun ép (IMA) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phân đoạn vô định hình (AM) của copolyme propylen dị pha (RAHECO) có:
- (a) hàm lượng comonome nằm trong khoảng từ 35% tới 55% mol;
và/hoặc
- (b) độ nhớt nội tại (IV) nằm trong khoảng từ 2,0 tới 2,8 dl/g.
8. Sản phẩm đúc phun ép (IMA) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó polyetylen tỷ trọng cao (HDPE) có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,940 tới 0,970 g/cm³.
9. Sản phẩm đúc phun ép (IMA) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chất độn vô cơ (F) là bột talc.
10. Sản phẩm đúc phun ép (IMA) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chất khử hoạt tính kim loại (MD) hữu cơ là dẫn xuất của phenol, chẳng hạn như N,N'-bis-(3(3',5'-đi-tert.butyl-4'-hydroxyphenyl)propionyl)hydrazin.
11. Sản phẩm đúc phun ép (IMA) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh (SAO) là di-stearyl-thio-di-propionat ($H_{37}C_{18}OC(O)CH_2CH_2SCH_2CH_2C(O)OC_{18}H_{37}$).
12. Sản phẩm đúc phun ép (IMA) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó sản phẩm đúc phun ép (IMA) này và/hoặc hỗn hợp polypropylen (PC) của nó có tốc độ dòng nóng chảy MFR_2 (230°C) nằm trong khoảng từ 4,0 tới 10 g/10 phút.
13. Sản phẩm đúc phun ép (IMA) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó sản phẩm đúc phun ép (IMA) này là vỏ ốc quy.