



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0039214

(51)⁷ C08L 23/06

(13) B

-
- (21) 1-2019-03341 (22) 23/11/2017
(86) PCT/EP2017/080243 23/11/2017 (87) WO 2018/096047 31/05/2018
(30) 16200577.1 24/11/2016 EP
(45) 25/03/2024 432 (43) 25/11/2019 380A
(73) 1. ABU DHABI POLYMERS COMPANY LIMITED (BOROUGE) L.L.C. (AE)
Sheikh Khalifa Energy Complex Borouge Tower, Corniche Road, P.O. Box 6925,
Abu Dhabi, United Arab Emirates
2. BOREALIS AG (AT)
IZD Tower, Wagramerstrasse 17-19, A-1220 Vienna, Austria
(72) KLIMKE, Katja (DE); BURYAK, Andrey (RU); KUMAR, Ashish (IN).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
-

(54) CHẾ PHẨM POLYME, SẢN PHẨM CHỨA CHẾ PHẨM POLYME VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT SẢN PHẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm polyme chứa hỗn hợp của hai hoặc lớn hơn hai polyetylen có khối lượng riêng cao:

(A) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ nhất có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m³ và MFR₂ bằng 0,25 g/10 phút hoặc nhỏ hơn; và

(B) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ hai có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m³ và MFR₂ nằm trong khoảng từ 1,0 g/10 phút đến 20 g/10 phút;

trong đó chế phẩm polyme này có MFR₂ nằm trong khoảng từ 0,25 đến 15 g/10 phút và trong đó các thành phần (A) và (B) kết hợp chiếm ít nhất 91% khối lượng chế phẩm polyme.

Sáng chế cũng đề cập đến sản phẩm chứa chế phẩm polyme như được xác định ở đây và quy trình sản xuất sản phẩm này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cơ cấu đỡ nhựa chịu tải nặng như các giá kê nhựa chứa polyetylen có khối lượng riêng cao. Cụ thể, sáng chế đề cập đến việc sử dụng chế phẩm polyme chứa hai polyetylen có khối lượng riêng cao có tốc độ dòng nóng chảy (MFR: melt flow rate) khác nhau rõ rệt để sản xuất giá kê có tính chống nứt và khả năng chịu tải tốt. Sáng chế cũng đề cập đến chính chế phẩm polyme và việc sử dụng chế phẩm này để sản xuất giá kê.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Giá kê được sử dụng trên thế giới để vận chuyển hàng hóa. Giá kê cho phép nâng dễ dàng hàng hóa lên và ra khỏi xe tải và được sử dụng trong các kho hàng để lưu trữ sản phẩm. Giá kê thường được di chuyển bằng cách sử dụng xe nâng và do đó được thiết kế để cho phép các chạc của xe xuyên vào giá kê. Giá kê có thể có các kích cỡ khác nhau, với các tiêu chuẩn khác nhau được sử dụng ở các vùng khác nhau trên thế giới.

Trước kia, phần lớn giá kê đã được làm bằng gỗ. Giá kê gỗ có chi phí sản xuất thấp nhưng chúng có nhiều hạn chế. Giá kê gỗ dễ bị hư hại khi vận chuyển. Hư hại bất kỳ có thể dẫn đến tính yếu mà có thể làm cho các chồng giá kê không ổn định và giá kê bị đổ.

Giá kê gỗ có nguy cơ vỡ vụn, và mảnh vụn gỗ có thể thường làm hư hại hoặc đi vào sản phẩm được vận chuyển. Ngoài ra, giá kê gỗ khó làm sạch. Khó rửa giá kê gỗ vì vậy chất bẩn trên giá kê có thể dễ dàng làm nhiễm bẩn sản phẩm được vận chuyển. Nếu giá kê bị ướt, gỗ bị mục. Giá kê gỗ có thể dễ cháy. Chúng có thể phát triển nấm mốc hữu cơ mà có thể là

mối nguy hại cho môi trường. Khách hàng ở một số nước như Trung Quốc rất nhạy cảm với nguy cơ sức khỏe tiềm tàng bất kỳ liên quan đến giá kê cũ và có thể ghi vào danh sách đen các nhà cung cấp không phù hợp với các yêu cầu yêu sức và độ an toàn của họ.

Gỗ cũng là nguồn tài nguyên tự nhiên quý giá và một số nhà sản xuất có thể không duy trì được nguồn gỗ.

Do đó, phương án thay thế cho giá kê gỗ là giá kê nhựa. Các giá kê nhựa thường được làm bằng polyetylen có khối lượng riêng cao (HDPE) hoặc polyetylen terephthalat (PET: polyethylene terephthalate) tái chế (các chai nước thông thường). Chúng rất bền, trải qua hàng trăm lần vận chuyển hoặc nhiều hơn, và chịu được thời tiết, chống mục do ướt, chịu hóa chất và chống ăn mòn. Các lợi ích thêm nữa của các giá kê nhựa so với giá kê gỗ bao gồm khả năng được vệ sinh dễ dàng, không bị mùi, làm chậm cháy, thời gian sử dụng dài, bền và bảo vệ sản phẩm tốt hơn, không vỡ vụn, và trọng lượng nhẹ, bởi vậy tiết kiệm chi phí vận chuyển và khiến cho chúng an toàn hơn và thân thiện hơn với môi trường trong dài hạn. Lợi ích thêm nữa đó là vi chip có thể được đúc trong giá kê để theo dõi vị trí của chúng và theo dõi hàng tồn kho.

Tuy nhiên, các giá kê nhựa có xu hướng nứt, cụ thể ở nhiệt độ lạnh. Vấn đề thêm nữa với các giá kê nhựa đó là chúng đắt hơn giá kê gỗ vì vậy thường được sử dụng bởi các nhà cung cấp dịch vụ logistic mà có thể thu lợi từ tính bền và khả năng xếp chồng của chúng. Nếu giá kê có xu hướng nứt, tính kinh tế của việc sử dụng các giá kê nhựa là vấn đề vì giá kê có thể nứt trước khi người sử dụng có thời gian để bù đắp chi phí bổ sung so với giá kê gỗ.

Các giá kê nhựa là không mới. Có nhiều đơn sáng chế về giá kê nhựa mà tập trung vào các kết cấu khác nhau của giá kê thực mà không bàn luận thực sự về tính chất của vật liệu polyme dùng để chế tạo giá kê. Ví dụ,

US2013160680 đề cập đến việc lựa chọn sử dụng HDPE trong việc sản xuất giá kê nhưng chủ yếu liên quan đến kết cấu giá kê.

CN101022999A đề cập đến thiết bị chịu tải như giá kê chứa: polymer như HDPE với lượng ít nhất là 10% khối lượng và chất độn vô cơ như silicat hoặc cacbonat với lượng ít nhất là 10% khối lượng. Giá kê trong trường hợp này chứa các mức chất độn thấp.

Trong JP2003095268A (Nippon Plapallet Co., JP), giá kê nhựa làm chậm ngọn lửa được mô tả chứa polyolefin cải biến bằng axit carboxylic không bão hòa và hỗn hợp chứa (theo phần khối lượng) magie hydroxit (40-180) và nhựa polypropylen (100) có MFR bằng 10 hoặc lớn hơn và độ bền Izod bằng 8 hoặc lớn hơn.

US2003/0088021 mô tả các hỗn hợp polyme mà chứa polyme đồng nhất etylen có Mw/Mn lớn hơn khoảng 2,5 và thỏa mãn tính khác biệt cụ thể giữa khối lượng riêng và chỉ số nóng chảy (I2). Đề xuất rằng các hỗn hợp polyme này thích hợp để sản xuất các sản phẩm đúc khác nhau, bao gồm các giá kê nhựa có thể xếp chồng.

US2005/0261435 mô tả các chế phẩm HDPE chứa ít nhất hai thành phần, hỗn hợp có Mn nằm trong khoảng từ 25000 đến 50000 g/mol. Các hỗn hợp này có tính chống nứt do ứng suất tốt (ASTM D5397) và được đề xuất là đặc biệt thích hợp cho các ứng dụng ống uốn sóng thành đơn và thành kép.

Các tác giả sáng chế đã tìm kiếm vật liệu mới cho các giá kê nhựa. Cụ thể, các tác giả sáng chế tìm kiếm các chế phẩm polyme mới để cải thiện tính chống nứt của các giá kê nhựa, tức là để tạo ra độ bền va đập tốt hơn. Bất ngờ là, các tác giả sáng chế đã thấy rằng chế phẩm polyme cụ thể chứa hai HDPE có MFR khác nhau tạo ra chế phẩm polyme mà có thể được đúc để tạo ra giá kê tốt. MFR tổng thể của chế phẩm polyme là sao cho có thể đạt được các thời gian chu trình rất có lợi. Cụ thể, đã thấy rằng

sự kết hợp của hai HDPE có MFR khác nhau thường tạo ra sự bảo vệ chống nứt tốt hơn.

Giá kê theo sáng chế có tính chất chịu va đập ở nhiệt độ phòng rất tốt, chống nứt trong thử nghiệm thả và cũng có khả năng chịu tải rất khả thi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất chế phẩm polyme chứa hỗn hợp của hai hoặc lớn hơn hai polyetylen có khối lượng riêng cao:

(A) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ nhất có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m^3 và MFR_2 bằng $0,25 \text{ g/10}$ phút hoặc nhỏ hơn; và

(B) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ hai có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m^3 và MFR_2 nằm trong khoảng từ $1,0 \text{ g/10}$ phút đến 20 g/10 phút;

trong đó chế phẩm polyme này có MFR_2 nằm trong khoảng từ $0,25$ đến 15 g/10 phút và trong đó các thành phần (A) và (B) kết hợp chiếm ít nhất 91% khối lượng chế phẩm polyme.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất chế phẩm polyme chứa hỗn hợp của hai hoặc lớn hơn hai HDPE:

(A) HDPE thứ nhất có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m^3 và MFR_2 bằng $0,25 \text{ g/10}$ phút hoặc nhỏ hơn; và

(B) HDPE thứ hai có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m^3 và MFR_2 nằm trong khoảng từ $1,0 \text{ g/10}$ phút đến 20 g/10 phút;

trong đó chế phẩm polyme này có MFR_2 nằm trong khoảng từ $0,25$ đến 15 g/10 phút và chứa polypropylen với lượng nhỏ hơn 5% khối lượng và trong đó các thành phần (A) và (B) kết hợp chiếm ít nhất 80% khối lượng chế phẩm polyme.

Theo một phương án, chế phẩm polyme chứa polypropylen với lượng nhỏ hơn 2,5% khối lượng, như nhỏ hơn 1,0% khối lượng, tốt hơn nếu không chứa polypropylen.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất chế phẩm polyme chứa hỗn hợp của hai hoặc lớn hơn hai polyetylen có khối lượng riêng cao:

(A) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ nhất có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m^3 và MFR_2 bằng $0,25 \text{ g/10}$ phút hoặc nhỏ hơn; và

(B) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ hai có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m^3 và MFR_2 nằm trong khoảng từ $1,0 \text{ g/10}$ phút đến 20 g/10 phút;

trong đó chế phẩm polyme này có MFR_2 nằm trong khoảng từ $0,31$ đến 15 g/10 phút và trong đó các thành phần (A) và (B) kết hợp chiếm ít nhất 91% khối lượng chế phẩm polyme.

“HDPE” như được sử dụng ở đây nghĩa là polyme polyetylen có khối lượng riêng cao.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất cơ cấu đỡ chịu tải nặng như giá kê chứa chế phẩm polyme như được xác định ở trên. Lý tưởng là, cơ cấu đỡ như vậy, ví dụ giá kê, chứa chế phẩm polyme với lượng ít nhất 95% khối lượng.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất sản phẩm, tốt hơn là sản phẩm đúc chứa chế phẩm polyme như được xác định ở trên.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất cơ cấu đỡ chịu tải nặng như giá kê chứa chế phẩm polyme như được xác định ở trên.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất sản phẩm, như sản phẩm đúc, tốt hơn là cơ cấu đỡ chịu tải nặng như giá kê chứa chế phẩm polyme như được xác định ở trên, cơ cấu đỡ này chứa polypropylen với lượng nhỏ hơn 5,0% khối lượng, như nhỏ hơn 2,5% khối lượng, như nhỏ hơn 1,0% khối lượng, tốt hơn nếu không chứa polypropylen.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất sản phẩm, như sản phẩm đúc, tốt hơn là cơ cấu đỡ chịu tải nặng như giá kê chứa chế phẩm polyme với lượng ít nhất 95% khối lượng, trong đó chế phẩm polyme này chứa, với lượng ít nhất 95% khối lượng, hỗn hợp của hai hoặc lớn hơn hai polyetylen có khối lượng riêng cao:

(A) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ nhất có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m^3 và MFR_5 nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,9 g/10 phút; và

(B) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ hai có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m^3 và MFR_5 nằm trong khoảng từ 5,0 g/10 phút đến 50 g/10 phút;

trong đó chế phẩm polyme này có MFR_2 nằm trong khoảng từ 0,25 đến 15 g/10 phút.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất quy trình sản xuất sản phẩm, như sản phẩm đúc, tốt hơn là cơ cấu đỡ chịu tải nặng, như giá kê như được xác định ở trên bao gồm việc trộn các thành phần (A) và (B) để tạo ra chế phẩm polyme như được xác định ở trên và đúc chế phẩm polyme để tạo ra sản phẩm, ví dụ sản phẩm đúc, tốt hơn là cơ cấu đỡ chịu tải nặng.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất việc sử dụng chế phẩm polyme như được xác định ở trên trong việc sản xuất sản phẩm, như sản phẩm đúc, tốt hơn là cơ cấu đỡ chịu tải nặng, như giá kê.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 thể hiện thử nghiệm mép như được mô tả dưới đây.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập đến việc sử dụng chế phẩm polyme chứa hai polyetylen có khối lượng riêng cao khác nhau (HDPE) trong việc điều chế chế phẩm polyme để sản xuất cơ cấu đỡ chịu tải nặng như để sản xuất giá kê. Cụ thể, chế phẩm theo sáng chế chứa hai loại HDPE có MFR khác nhau, dẫn đến sản phẩm có tính chống nứt tăng cường rõ rệt so với một mình HDPE hoặc so với một loạt chế phẩm polyme có thể có khác được

minh họa dưới đây. Chế phẩm theo sáng chế rất thích hợp để sử dụng làm sản phẩm đúc cho các ứng dụng chịu tải nặng, tốt hơn là dưới dạng cơ cấu đỡ được đúc, như giá kê, cho các tải khối lượng nặng.

Các tính chất sản phẩm

Các tính chất bất kỳ của sản phẩm được đo với sự có mặt của các chất phụ gia bất kỳ mà có thể có mặt. Tất cả các phương pháp thử nghiệm yêu cầu được mô tả trong phần phương pháp thử nghiệm trước các ví dụ.

Tốt hơn nếu chế phẩm theo sáng chế có khối lượng riêng theo ISO 1183 ở 23°C ít nhất là 940 kg/m³, tốt hơn nếu ít nhất là 945 kg/m³, tốt hơn nữa nếu ít nhất là 950 kg/m³, đặc biệt ít nhất là 952 kg/m³. Giới hạn trên cho khối lượng riêng có thể là 980 kg/m³, tốt hơn là 975 kg/m³, đặc biệt là 970 kg/m³. Khối lượng riêng rất được ưu tiên nằm trong khoảng từ 950 đến 965 kg/m³, như 952 đến 965 kg/m³, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 955 đến 965 kg/m³, đặc biệt là nằm trong khoảng từ 955 đến 963 kg/m³.

MFR₂ theo ISO 1133 của chế phẩm theo sáng chế nằm trong khoảng từ 0,25 đến 15 g/10 phút, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,31 đến 15 g/10 phút, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,5 đến 12,0 g/10 phút, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,3 đến 6,0 g/10 phút, như từ 0,3 đến 5,0 g/10 phút, đặc biệt là 0,4 đến 4,0 g/10 phút. Theo một phương án, ưu tiên là nằm trong khoảng từ 4 đến 11 g/10 phút. Tốt hơn nữa nếu MFR₂ nằm trong khoảng từ 0,5 đến 4,0 g/10 phút.

Theo một số phương án, MFR₂ theo ISO 1133 của chế phẩm theo sáng chế ít nhất là 0,35 g/10 phút, tốt hơn nếu ít nhất là 0,4 g/10 phút. Do đó, các giá trị ưu tiên của MFR₂ đối với sản phẩm nằm trong khoảng từ 0,35 đến 15 g/10 phút hoặc 0,4 đến 15 g/10 phút, như từ 0,35 đến 12,0 g/10 phút hoặc 0,4 đến 12,0 g/10 phút.

Chế phẩm polyme có thể có độ bền va đập Charpy ít nhất là 8000 J/m², như ít nhất 9000 J/m². Lý tưởng là trị số cần ít nhất là 10500 J/m². Trị số tối đa có thể là 20000 J/m².

Chế phẩm theo sáng chế chứa hai thành phần polyetylen có khối lượng riêng cao, tức là hai thành phần có khối lượng riêng ít nhất là 940 kg/m³. Một hoặc cả hai thành phần này có thể là đa dạng. Tốt hơn nếu cả hai thành phần đều là đa dạng.

Thuật ngữ “đa dạng” ở đây nghĩa là, trừ khi có quy định khác, tính đa dạng đối với phân bố khối lượng phân tử và do đó bao gồm polyme hai dạng. Thông thường, sản phẩm polyetylen, bao gồm ít nhất hai phân đoạn polyetylen, mà đã được tạo ra trong các điều kiện polyme hóa khác nhau dẫn đến các khối lượng phân tử (trung bình khối lượng) khác nhau và phân bố khối lượng phân tử khác nhau đối với các phân đoạn, được gọi là “đa dạng”. Tiền tố “đa” đề cập đến nhiều phân đoạn polyme khác nhau có trong polyme. Bởi vậy, ví dụ, polyme đa dạng bao gồm polyme “hai dạng” gồm hai phân đoạn. Dạng của đường cong phân bố khối lượng phân tử, tức là sự xuất hiện của đồ thị phân khối lượng polyme dưới dạng hàm của khối lượng phân tử của nó, của polyme đa dạng sẽ thể hiện hai hoặc lớn hơn tối đa hoặc thường được mở rộng rõ rệt so với các đường cong cho các phân đoạn riêng biệt. Ví dụ, nếu polyme được tạo ra trong quy trình nhiều công đoạn liên tiếp, việc sử dụng các thiết bị phản ứng bố trí nối tiếp và sử dụng các điều kiện khác nhau trong mỗi thiết bị phản ứng, các phân đoạn polyme được tạo ra trong các thiết bị phản ứng khác nhau sẽ có phân bố khối lượng phân tử và khối lượng phân tử trung bình khối của riêng chúng. Khi đường cong phân bố khối lượng phân tử của polyme được ghi, các đường cong riêng biệt từ các phân đoạn này thường cùng nhau tạo ra đường cong phân bố khối lượng phân tử rộng cho tổng sản phẩm polyme thu được.

Hai thành phần HDPE có các trị số MFR khác nhau rõ rệt. Thành phần HDPE (A) có MFR_2 thấp hơn so với thành phần (B).

Thành phần polyetylen đa dạng khối lượng riêng cao A

Tốt hơn nếu thành phần (A) của sản phẩm có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 70% khối lượng, như từ 15 đến 65% khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 20 đến 60% khối lượng của sản phẩm.

Thành phần HDPE (A) theo sáng chế có khối lượng riêng theo ISO 1183 ở 23°C ít nhất là 940 kg/m³, tốt hơn nếu ít nhất là 945 kg/m³. Giới hạn trên đối với khối lượng riêng có thể là 980 kg/m³, tốt hơn là 975 kg/m³, đặc biệt là 970 kg/m³. Khối lượng riêng rất được ưu tiên nằm trong khoảng từ 945 đến 965 kg/m³, đặc biệt là từ 955 đến 965 kg/m³.

MFR_2 theo ISO 1133 của thành phần HDPE (A) nhỏ hơn 0,25 g/10 phút, tốt hơn nếu nhỏ hơn 0,1 g/10 phút.

Tốt hơn nếu MFR_5 theo ISO 1133 của thành phần HDPE (A) nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,9 g/10 phút, như từ 0,1 đến 0,8 g/10 phút.

Tốt hơn nếu thành phần (A) có M_w ít nhất là 70000 g/mol, tốt hơn nữa nếu ít nhất là 120000 g/mol. M_w của thành phần (A) cần nhỏ hơn 400000 g/mol, tốt hơn nếu nhỏ hơn 300000 g/mol.

Tốt hơn nếu thành phần (A) có M_w/M_n nằm trong khoảng từ 3 đến 10.

Theo tất cả các phương án của sáng chế, ưu tiên nếu thành phần (A) là HDPE đa dạng chứa ít nhất (i) thành phần polyme đồng nhất hoặc copolyme etylen có khối lượng phân tử trung bình khối thấp (LMW: lower weight average molecular weight), và (ii) thành phần polyme đồng nhất hoặc copolyme etylen có khối lượng phân tử trung bình khối cao (HMW: higher weight average molecular weight).

Tốt hơn nếu thành phần LMW của polyme đa dạng (A) có MFR₂ ít nhất là 5 g/10 phút, tốt hơn nếu ít nhất là 50 g/10 phút, tốt hơn nữa nếu ít nhất là 100 g/10 phút.

Khối lượng riêng của thành phần LMW của polyme đa dạng (A) nêu trên có thể nằm trong khoảng từ 950 đến 980 kg/m³, ví dụ từ 950 đến 970 kg/m³.

Tốt hơn nếu thành phần LMW của polyme đa dạng (A) nêu trên chiếm từ 30 đến 70% khối lượng, ví dụ từ 40 đến 60% khối lượng của polyme đa dạng (A) với thành phần HMW chiếm từ 70 đến 30% khối lượng, ví dụ 60 đến 40% khối lượng. Theo một phương án thành phần LMW nêu trên chiếm 50% khối lượng hoặc lớn hơn của polyme đa dạng (A) như nêu trên hoặc dưới đây. Thông thường, thành phần LMW chiếm từ 45 đến 55% và thành phần HMW chiếm từ 55 đến 45% chế phẩm polyme.

Thành phần HMW của đa dạng etylen polyme (A) có MFR₂ thấp hơn so với thành phần LMW.

Polyme etylen đa dạng theo sáng chế có thể là polyme đồng nhất hoặc copolyme etylen. Polyme đồng nhất etylen nghĩa là polyme mà được tạo ra chủ yếu chỉ bởi các đơn vị monome etylen, tức là etylen với lượng 99,9% khối lượng hoặc lớn hơn. Sẽ nhận thấy rằng các vết nhỏ của các monome khác có thể có do các lượng vết chứa etylen của các monome khác.

Polyme etylen đa dạng (A) theo sáng chế cũng có thể là copolyme (và tốt hơn là copolyme) và do đó có thể được tạo ra từ etylen với ít nhất một comonome khác, ví dụ olefin có từ 3 đến 20 nguyên tử cacbon. Các comonome ưu tiên là các alpha-olefin, đặc biệt là có 3 đến 8 nguyên tử cacbon. Tốt hơn nếu comonome được chọn từ nhóm bao gồm propen, 1-buten, 1-hexen, 4-metyl-1-penten, 1-octen, 1,7-octadien và 7-metyl- 1,6-octadien. Việc sử dụng 1-hexen hoặc 1-buten được ưu tiên nhất.

Polyme etylen đa dạng (A) có thể chứa một monome hoặc hai monome hoặc lớn hơn hai monome. Việc sử dụng một comonome là được ưu tiên. Nếu hai comonome được sử dụng thì ưu tiên nếu một comonome là alpha-olefin có 3 đến 8 nguyên tử cacbon và comonome kia là dien như được xác định ở trên.

Tốt hơn nếu lượng comonome là sao cho hợp chất này chiếm từ 0 đến 3,0% mol, tốt hơn nếu từ 0,1 đến 2,0% mol và tốt nhất nếu từ 0,1 đến 1,5% mol của polyme etylen (A). Các trị số dưới 1,0% mol cũng được dự tính, ví dụ từ 0,1 đến 1,0% mol. Các trị số này có thể được xác định theo NMR.

Tuy nhiên ưu tiên nếu etylen polyme (A) chứa thành phần polyme đồng nhất LMW và thành phần copolyme etylen HMW, ví dụ copolyme etylen hexen hoặc copolyme etylen buten. Vì vậy, ưu tiên nếu thành phần (A) chứa comonome chỉ trong thành phần HMW.

Để điều chế HDPE đa dạng (A) thì các phương pháp polyme hóa được người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này biết rõ có thể được sử dụng. Trong phạm vi của sáng chế đối với polyme đa dạng, ví dụ ít nhất hai dạng, để được tạo ra bằng cách trộn mỗi thành phần tại chỗ trong quá trình polyme hóa của nó (được gọi là polyme hóa tại chỗ) hoặc theo cách khác bằng cách trộn cơ học hai hoặc lớn hơn hai thành phần được tạo ra riêng biệt theo cách đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Tốt hơn nếu polyetylen hữu dụng trong sáng chế được tạo ra bằng cách trộn tại chỗ trong quy trình polyme hóa nhiều công đoạn. Do vậy, các polyme được tạo ra bằng cách trộn tại chỗ trong nhiều công đoạn, tức là hai hoặc lớn hơn hai công đoạn, quy trình polyme hóa bao gồm các quy trình pha dung dịch, pha huyền phù đặc và pha khí theo thứ tự bất kỳ. Trong khi có thể sử dụng các chất xúc tác một vị trí khác nhau trong mỗi công đoạn

của quy trình, thì ưu tiên nếu chất xúc tác sử dụng là giống nhau trong cả hai công đoạn.

Do đó, lý tưởng là polyme polyetylen sử dụng trong chế phẩm polyme theo sáng chế được tạo ra trong quy trình polyme hóa ít nhất hai công đoạn sử dụng chất xúc tác một vị trí hoặc chất xúc tác Ziegler Natta. Bởi vậy, ví dụ hai thiết bị phản ứng pha huyền phù đặc hoặc hai thiết bị phản ứng pha khí, hoặc các dạng kết hợp bất kỳ của chúng, theo thứ tự bất kỳ có thể được sử dụng. Tuy nhiên, tốt hơn nếu polyetylen được tạo ra bằng cách sử dụng sự polyme hóa huyền phù đặc trong thiết bị phản ứng dạng vòng tiếp theo là polyme hóa pha khí trong thiết bị phản ứng pha khí.

Hệ thống thiết bị phản ứng dạng vòng – thiết bị phản ứng pha khí được biết rõ dưới dạng công nghệ Borealis, tức là dưới dạng hệ thống phản ứng BORSTARTM. Quy trình nhiều công đoạn như vậy được bộc lộ trong EP517868 chẳng hạn.

Các điều kiện sử dụng trong quy trình như vậy là đã biết rõ. Đối với thiết bị phản ứng pha huyền phù đặc, nói chung nhiệt độ phản ứng sẽ thường nằm trong khoảng từ 60 đến 110°C, ví dụ từ 85 đến 110°C, áp suất thiết bị phản ứng sẽ thường nằm trong khoảng từ 5 đến 80 bar (500 đến 8000 Kpa), ví dụ từ 50 đến 65 bar (5000 đến 6500 Kpa), và thời gian lưu sẽ thường nằm trong khoảng từ 0,3 đến 5 giờ, ví dụ từ 0,5 đến 2 giờ. Chất pha loãng sẽ thường là hydrocacbon béo có điểm sôi nằm trong khoảng từ -70 đến +100°C, ví dụ propan. Trong các thiết bị phản ứng như vậy, nếu muốn, bước polyme hóa có thể được thực hiện trong các điều kiện trên tới hạn. Bước polyme hóa huyền phù đặc cũng có thể được thực hiện theo khối trong đó môi trường phản ứng được tạo ra từ monome được polyme hóa.

Đối với các thiết bị phản ứng pha khí, nhiệt độ phản ứng sử dụng sẽ thường nằm trong khoảng từ 60 đến 115°C, ví dụ 70 đến 110°C, áp suất thiết bị phản ứng sẽ thường nằm trong khoảng từ 10 đến 25 bar (1000 đến

2500 Kpa), và thời gian lưu sẽ thường nằm trong khoảng từ 1 đến 8 giờ. Khí sử dụng sẽ thường là khí không phản ứng như nitơ hoặc hydrocacbon có điểm sôi thấp như propan cùng với monome, ví dụ etylen.

Tốt hơn nếu phân đoạn polyme thứ nhất được tạo ra trong thiết bị phản ứng dạng vòng vận hành liên tục trong đó etylen được polyme hóa với sự có mặt của chất xúc tác polyme hóa như nêu trên và chất chuyển mạch như hydro. Chất pha loãng thường là hydrocacbon béo trơ, tốt hơn là isobutan hoặc propan. Tiếp đó, sản phẩm phản ứng được chuyển, tốt hơn nếu đến thiết bị phản ứng pha khí vận hành liên tục. Tiếp đó, thành phần thứ hai có thể được tạo ra trong thiết bị phản ứng pha khí tốt hơn nếu bằng cách sử dụng cùng một chất xúc tác.

Ưu tiên là thành phần (A) HDPE được tạo ra bằng cách sử dụng chất xúc tác Ziegler-Natta.

HDPE của chế phẩm theo sáng chế là các sản phẩm thương mại và có thể được mua từ các nhà cung cấp khác nhau.

Thành phần HDPE (B)

Tốt hơn nếu thành phần (B) của sản phẩm có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 90% khối lượng, như từ 35 đến 85% khối lượng, tốt hơn nếu từ 40 đến 80% khối lượng của sản phẩm.

Thành phần HDPE (B) của sáng chế có khối lượng riêng theo ISO 1183 ở 23°C ít nhất là 940 kg/m³, tốt hơn nếu ít nhất là 945 kg/m³. Giới hạn trên đối với khối lượng riêng có thể là 980 kg/m³, tốt hơn là 975 kg/m³, đặc biệt là 970 kg/m³. Khối lượng riêng rất ưu tiên nằm trong khoảng từ 945 đến 965 kg/m³, đặc biệt là từ 955 đến 965 kg/m³.

MFR2 theo ISO 1133 của thành phần HDPE (B) nằm trong khoảng từ 1,0 đến 20g/10 phút, tốt hơn nếu từ 2,0 đến 10 g/10 phút, tốt hơn nữa nếu từ 2,0 đến 8,0 g/10 phút, như 2,0 đến 6,0 g/10 phút.

Tốt hơn nếu MFR₅ theo ISO 1133 của thành phần HDPE (B) nằm trong khoảng từ 5,0 đến 40 g/10 phút, như 10 đến 25 g/10 phút.

Tốt hơn nếu thành phần (B) có Mw ít nhất là 70000 g/mol, tốt hơn nữa nếu ít nhất là 120000 g/mol. Mw của thành phần (B) cần nhỏ hơn 400000 g/mol, tốt hơn nếu nhỏ hơn 300000 g/mol.

Thành phần (B) có thể có Mw/Mn nằm trong khoảng từ 3 đến 10.

Theo tất cả các phương án của sáng chế, ưu tiên nếu thành phần (B) là HDPE đa dạng chứa ít nhất (i) thành phần polyme đồng nhất hoặc copolyme etylen có khối lượng phân tử trung bình khối thấp (LMW), và (ii) thành phần polyme đồng nhất hoặc copolyme etylen có khối lượng phân tử trung bình khối cao (HMW).

Tốt hơn nếu thành phần LMW nêu trên của polyme đa dạng (B) có MFR₂ ít nhất là 5 g/10 phút, tốt hơn nếu ít nhất là 50 g/10 phút, tốt hơn nữa nếu ít nhất là 100 g/10 phút.

Khối lượng riêng của thành phần LMW của polyme đa dạng (B) có thể nằm trong khoảng từ 950 đến 980 kg/m³, ví dụ từ 950 đến 970 kg/m³.

Tốt hơn nếu thành phần LMW của polyme đa dạng (B) chiếm từ 30 đến 70% khối lượng, ví dụ từ 40 đến 60% khối lượng polyme đa dạng (B) với thành phần HMW chiếm từ 70 đến 30% khối lượng, ví dụ từ 60 đến 40% khối lượng. Theo một phương án, thành phần LMW nêu trên chiếm 50% khối lượng hoặc lớn hơn của polyme đa dạng (B) như nêu trên hoặc dưới đây. Thông thường, thành phần LMW chiếm từ 45 đến 55% và thành phần HMW chiếm từ 55 đến 45% khối lượng chế phẩm polyme.

Thành phần HMW của polyme etylen đa dạng (B) có MFR₂ thấp hơn so với thành phần LMW.

Polyme etylen đa dạng (B) theo sáng chế có thể là polyme đồng nhất hoặc copolyme etylen. Polyme đồng nhất etylen nghĩa là polyme được tạo ra chủ yếu chỉ gồm các đơn vị monome etylen, tức là etylen với lượng

999% khối lượng hoặc lớn hơn. Sẽ nhận thấy rằng các vết nhỏ của các monome khác có thể có mặt do etylen công nghiệp chứa các lượng vết của các monome khác.

Polyme etylen đa dạng của sáng chế cũng có thể là copolyme (và tốt hơn là copolyme) và do đó có thể được tạo ra từ etylen với ít nhất một comonome khác, ví dụ olefin có từ 3 đến 20 nguyên tử cacbon. Các comonome ưu tiên là các alpha-olefin, đặc biệt là có 3 đến 8 nguyên tử cacbon. Tốt hơn nếu comonome được chọn từ nhóm bao gồm propen, 1-buten, 1-hexen, 4-metyl-1-penten, 1-octen, 1,7-octadien và 7-metyl- 1,6-octadien. Việc sử dụng 1-hexen hoặc 1-buten được ưu tiên nhất.

Polyme etylen đa dạng (B) theo sáng chế có thể chứa một monome hoặc hai monome hoặc lớn hơn hai monome. Việc sử dụng một comonome là được ưu tiên. Nếu hai comonome được sử dụng, ưu tiên nếu một comonome là alpha-olefin có 3 đến 8 nguyên tử cacbon và comonome kia là dien như được xác định ở trên.

Tốt hơn nếu lượng comonome là sao cho chiếm từ 0 đến 3,0% mol, tốt hơn nữa nếu từ 0,1 đến 2,0% mol và tốt nhất nếu từ 0,1 đến 1,5% mol của etylen polyme. Các trị số dưới 1,0% mol cũng được dự tính, ví dụ từ 0,1 đến 1,0% mol. Các trị số này có thể được xác định theo NMR.

Tuy nhiên ưu tiên nếu etylen polyme (B) chứa thành phần polyme đồng nhất LMW và thành phần copolyme etylen HMW, ví dụ etylen hexen copolyme hoặc etylen buten copolyme. Vì vậy, ưu tiên nếu thành phần (B) chứa comonome chỉ trong thành phần HMW. Cũng ưu tiên nếu lượng comonome của thành phần (B) nhỏ hơn so với thành phần (A).

Thành phần (B) có thể được điều chế theo các phương pháp dùng cho thành phần (A) nêu trên. Thành phần HMW trong polyme (B) được tạo ra một cách lý tưởng trong pha khí.

Ưu tiên là thành phần HDPE (B) được tạo ra bằng cách sử dụng chất xúc tác Ziegler-Natta.

Các thành phần sản phẩm khác

Sẽ nhận thấy rằng chế phẩm theo sáng chế cũng có thể chứa (C) các chất phụ gia đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, ví dụ ở dạng các hỗn hợp nước cái. Do đó, sản phẩm có thể chứa các polyme mang của các hỗn hợp nước cái chất phụ gia như vậy. Tốt hơn nếu các tính chất của sản phẩm sẽ được đo với sự có mặt của các chất phụ gia bất kỳ có mặt. Trong trường hợp của hỗn hợp nước cái của (các) chất phụ gia thì polyme mang được tính với lượng (các) chất phụ gia tương ứng trên cơ sở lượng (100%) chế phẩm theo sáng chế. Thuật ngữ “các chất phụ gia” như được sử dụng ở đây loại trừ các sản phẩm muối than.

Các chất phụ gia thích hợp (C)

Các chất chống oxy hóa và chất làm ổn định thích hợp dưới dạng các chất phụ gia (C) là, ví dụ, phenol bị án ngữ không gian, phosphat hoặc phosphonit, chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh, chất chống muối gốc alkyl, amin thơm, chất làm ổn định amin không tự do và các hỗn hợp chứa các hợp chất tạo ra từ hai hoặc lớn hơn hai hợp chất trong các nhóm nêu trên.

Ví dụ về phenol bị án ngữ không gian dưới dạng các chất phụ gia (C) là, trong số các chất khác, 2,6-di-tert-butyl -4-metyl phenol (bán, ví dụ, bởi Degussa dưới tên thương mại của Ionol CP), pentaerytrityl-tetrakis(3-(3',5'-di-tert. butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat (bán, ví dụ, bởi Ciba Specialty Chemicals dưới tên thương mại của Irganox 1010) octadexyl-3-3(3'5'-di-tert-butyl-4'-hydroxyphenyl)propionat (bán, ví dụ, bởi Ciba Specialty Chemicals dưới tên thương mại của Irganox 1076) và 2,5,7,8-tetrametyl-2(4',8',12'-trimetyltridexyl)chroman-6-ol (bán, ví dụ, bởi BASF dưới tên thương mại của Alpha-Tocopherol).

Ví dụ về phosphat và phosphonit dưới dạng chất phụ gia (C) là tris (2,4-di-t-butylphenyl) phosphit (bán, ví dụ, bởi Ciba Specialty Chemicals dưới tên thương mại của Irgafos 168), tetrakis-(2,4-di-t-butylphenyl)-4,4'-biphenylen-di-phosphonit (bán, ví dụ, bởi Ciba Specialty Chemicals dưới tên thương mại của Irgafos P-EPQ) và tris-(nonylphenyl)phosphat (bán, ví dụ, bởi Dover Chemical dưới tên thương mại của DoverphosHiPure 4).

Ví dụ về chất chống oxy hóa chứa lưu huỳnh dưới dạng các chất phụ gia (C) là dilaurylthiodipropionat (bán, ví dụ, bởi Ciba Specialty Chemicals dưới tên thương mại của Irganox PS 800), và distearylthiodipropionat (bán, ví dụ, bởi Chemtura dưới tên thương mại của Lowinox DSTDB).

Ví dụ về các chất chống oxy hóa chứa nitơ dưới dạng các chất phụ gia (C) là 4,4'-bis(1,1'-dimethylbenzyl)diphenylamin (bán, ví dụ, bởi Chemtura dưới tên thương mại của Naugard 445), polyme của 2,2,4-trimetyl-1,2-dihydroquinolin (bán, ví dụ, bởi Chemtura dưới tên thương mại của Naugard EL-17), p-(p-toluen-sulfonylamido)-diphenylamin (bán, ví dụ, bởi Chemtura dưới tên thương mại của Naugard SA) và N,N'-diphenyl-p-phenylene-diamin (bán, ví dụ, bởi Chemtura dưới tên thương mại của Naugard J).

Các hỗn hợp có bán trên thị trường của các chất chống oxy hóa và chất làm ổn định quy trình dưới dạng các chất phụ gia (C) là cũng có sẵn, như Irganox B225, Irganox B215 và Irganox B561 được bán bởi Ciba-Specialty Chemicals.

Các chất chống muối axit thích hợp dưới dạng các chất phụ gia (C) là, ví dụ, các stearat kim loại, như canxi stearat và kẽm stearat. Chúng được sử dụng với lượng thường đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, thường từ 500 ppm đến 10000 ppm và tốt hơn nếu từ 500 đến 5000 ppm.

Theo một phương án, chế phẩm polyme chứa, tốt hơn nếu bao gồm, các thành phần (A) và (B) như được xác định ở đây và tùy ý một hoặc

nhiều chất trong số (C) các chất phụ gia, (D) sản phẩm muối than và (E) các thành phần polyme khác. Chế phẩm polyme cần vẫn có MFR_2 nằm trong khoảng từ 0,25 đến 15 g/10 phút và các thành phần (A) và (B) kết hợp chiếm ít nhất 91% khối lượng chế phẩm polyme.

Sản phẩm muối than (D) có thể là nguyên chất hoặc ở dạng hỗn hợp nước cái trong đó muối than được bổ sung cùng với polyme mang. Polyme mang của hỗn hợp nước cái tùy ý của muối than được tính với lượng sản phẩm muối than trên cơ sở lượng (100%) chế phẩm theo sáng chế. Tốt hơn nếu các thành phần polyme tùy ý khác (E) khác với các thành phần (A) và (B) chứa polypropylen với lượng nhỏ hơn 5% khối lượng. Tốt hơn nếu chế phẩm polyme không chứa (các) thành phần polypropylen.

Tốt hơn nếu sản phẩm chứa, tốt hơn nếu bao gồm, các thành phần (A), (B), các chất phụ gia tùy chọn (C) và sản phẩm muối than tùy chọn (D). Tốt hơn nữa nếu sản phẩm chứa, tốt hơn nếu bao gồm, các thành phần (A), (B), các chất phụ gia (C) và sản phẩm muối than (D).

Sản phẩm muối than (D) thường được sử dụng dưới dạng chất màu, mà cũng có tác dụng như chất ngăn UV. Sản phẩm muối than có thể được bổ sung dưới dạng nguyên chất hoặc thường dưới dạng hỗn hợp nước cái trong đó sản phẩm được trộn sơ bộ với polyme mang, ở đây tốt hơn nếu là polyetylen có khối lượng riêng cao (HDPE). Như đã nêu ở trên, polyme mang của hỗn hợp nước cái tùy chọn của sản phẩm muối than tùy chọn và ưu tiên (D) được tính với tổng lượng sản phẩm muối than (D) dựa trên lượng (100%) chế phẩm theo sáng chế.

Do đó, đặc biệt ưu tiên nếu sản phẩm muối có mặt trong chế phẩm polyme theo sáng chế. Cụ thể, sản phẩm muối than (D) có thể có mặt trong thành phần (A) và/hoặc thành phần (B), hoặc được bổ sung riêng biệt vào sản phẩm. Tốt hơn nếu sản phẩm muối than (D), nếu có, có mặt trong thành phần (A).

Tổng lượng chất phụ gia tùy chọn và ưu tiên (C) (bao gồm khối lượng của polyme mang của hỗn hợp nước cái bất kỳ) có trong chế phẩm theo sáng chế lên đến 5,0% khối lượng, như lên đến 4,0% khối lượng, tốt hơn nếu lên đến 2,0% khối lượng, đặc biệt là lên đến 1,0% khối lượng. Lượng các chất phụ gia (C) có thể nằm trong khoảng từ 0,05 đến 5% khối lượng, như từ 0,1 đến 4,0% khối lượng.

Tổng lượng (bao gồm khối lượng của polyme mang của hỗn hợp nước cái bất kỳ) của sản phẩm muối than tùy chọn và ưu tiên (D) trong chế phẩm polyme của sáng chế nằm trong khoảng từ 0,1 đến 13,0% khối lượng sản phẩm muối than, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,2 đến 9,0% khối lượng, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,25 đến 8,0% khối lượng, vẫn tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 0,25 đến 7,0% khối lượng và tốt nhất nếu từ 0,4 đến 6,0% khối lượng.

Có thể sử dụng thành phần (A) không chứa các chất phụ gia (C) và kết hợp với thành phần (B) trong đó tất cả các chất phụ gia (C) cần thiết có mặt hoặc ngược lại. Cả thành phần (A) lẫn thành phần (B) đều có thể chứa các chất phụ gia (C). Do đó, các chất phụ gia (C) có thể có mặt trong thành phần (A) và/hoặc (B). Một phần hoặc toàn bộ các chất phụ gia (C) cũng có thể được bổ sung trong quá trình trộn các thành phần (A) và (B). Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể tìm ra các cách thích hợp để đưa các chất phụ gia vào sản phẩm yêu cầu bảo hộ.

Sản phẩm muối than (D) tương tự có thể có trong một hoặc cả hai thành phần (A) và (B) trước khi các thành phần của chế phẩm theo sáng chế, hoặc tất cả hoặc một phần sản phẩm muối than (D) có thể được bổ sung trong quá trình trộn các thành phần (A) và (B).

Các thành phần (A) và (B) trong hỗn hợp polyme theo sáng chế có thể được trộn thêm với (E) polyme khác bất kỳ được quan tâm. Bởi vậy, chế phẩm polyme của sáng chế có thể được trộn với HDPE đã biết khác,

các polyme polyetylen có khối lượng riêng trung bình (MDPE: medium density polyethylene), polyetylen có khối lượng riêng thấp (LDPE: low density polyethylene), polyetylen có khối lượng riêng thấp thẳng (LLDPE: linear low density polyethylene) hoặc các polyme polypropylen. Tuy nhiên, ưu tiên nếu chế phẩm polyme chứa polypropylen với lượng nhỏ hơn 5,0% khối lượng, như không chứa polypropylen. Thuật ngữ polypropylen đề cập đến polyme đồng nhất của propylen hoặc copolyme của propylen trong đó propylen là comonome dư nhất có mặt.

Cần hiểu rằng lượng của các thành phần (A), (B), và thành phần tùy chọn (C), (D) và (E), như nêu trên, dưới đây hoặc trong yêu cầu bảo hộ được dựa trên lượng cuối (100% khối lượng) chế phẩm polyme.

Theo một phương án, chế phẩm theo sáng chế chứa, tốt hơn nếu bao gồm:

(A) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ nhất có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m^3 và MFR_2 bằng $0,25 \text{ g/10phút}$ hoặc nhỏ hơn với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 70% khối lượng; và

(B) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ hai có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m^3 và MFR_2 nằm trong khoảng từ $1,0 \text{ g/10 phút}$ đến 20 g/10 phút với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 90% khối lượng; và

(C) các chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 5% khối lượng, như từ 0,05 đến 5% khối lượng;

trong đó chế phẩm polyme này có MFR_2 nằm trong khoảng từ 0,25 đến 15 g/10 phút và trong đó các thành phần (A) và (B) kết hợp chiếm ít nhất 91% khối lượng chế phẩm polyme.

Theo một phương án khác, chế phẩm theo sáng chế chứa, tốt hơn nếu bao gồm:

(A) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ nhất có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m^3 và MFR_2 bằng $0,25 \text{ g/10phút}$ hoặc nhỏ hơn với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 70% khối lượng; và

(B) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ hai có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m^3 và MFR_2 nằm trong khoảng từ $1,0 \text{ g/10 phút}$ đến 20 g/10 phút với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 90% khối lượng;

(C) các chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 5% khối lượng, như 0,05 đến 5% khối lượng; và

(D) sản phẩm muội than (D) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 9% khối lượng;

trong đó chế phẩm polyme này có MFR_2 nằm trong khoảng từ $0,25$ đến 15 g/10 phút và trong đó các thành phần (A) và (B) kết hợp chiếm ít nhất 91% khối lượng chế phẩm polyme.

Tốt hơn nếu sản phẩm muội than (D) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 9,0% khối lượng trong chế phẩm polyme, bởi vậy tốt hơn nếu trong phương án khác nêu trên, chế phẩm theo sáng chế chứa, tốt hơn nếu bao gồm:

(A) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ nhất có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m^3 và MFR_2 bằng $0,25 \text{ g/10phút}$ hoặc nhỏ hơn với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 70% khối lượng; và

(B) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ hai có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m^3 và MFR_2 nằm trong khoảng từ $1,0 \text{ g/10 phút}$ đến 20 g/10 phút với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 90% khối lượng;

(C) các chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 5% khối lượng, như từ 0,05 đến 5% khối lượng; và

(D) sản phẩm muội than (D) với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 9,0% khối lượng;

trong đó chế phẩm polyme này có MFR₂ nằm trong khoảng từ 0,25 đến 15 g/10 phút và trong đó các thành phần (A) và (B) kết hợp chiếm ít nhất 91% khối lượng chế phẩm polyme.

Theo một phương án, chế phẩm theo sáng chế chứa, tốt hơn nếu bao gồm:

(A) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ nhất có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m³ và MFR₂ bằng 0,25 g/10phút hoặc nhỏ hơn với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 70% khối lượng; và

(B) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ hai có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m³ và MFR₂ nằm trong khoảng từ 1,0 g/10 phút đến 20 g/10 phút với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 90% khối lượng;

(C) các chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 5% khối lượng, như từ 0,05 đến 5% khối lượng;

(D) sản phẩm muội than (D) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 9% khối lượng; và

(E) các polyme (khác với polyme (A) và (B)) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 5% khối lượng;

trong đó chế phẩm polyme này có MFR₂ nằm trong khoảng từ 0,25 đến 15 g/10 phút và trong đó các thành phần (A) và (B) kết hợp chiếm ít nhất 91% khối lượng chế phẩm polyme.

Theo một phương án ưu tiên, chế phẩm theo sáng chế chứa, tốt hơn nếu bao gồm:

(A) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ nhất có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m³ và MFR₂ bằng 0,25 g/10phút hoặc nhỏ hơn với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 70% khối lượng; và

(B) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ hai có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m³ và MFR₂ nằm trong khoảng từ 1,0 g/10 phút đến 20 g/10 phút với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 90% khối lượng;

(C) các chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 4,0% khối lượng; và

(D) sản phẩm muối than (D) với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 9,0% khối lượng;

trong đó chế phẩm polyme này có MFR₂ nằm trong khoảng từ 0,25 đến 15 g/10 phút và trong đó các thành phần (A) và (B) kết hợp chiếm ít nhất 91% khối lượng chế phẩm polyme.

Tốt hơn nếu chế phẩm polyme của sáng chế chứa polypropylen với lượng nhỏ hơn 5% khối lượng. Tốt hơn nếu chế phẩm polyme này không chứa (các) thành phần polypropylen.

Theo một phương án ưu tiên, tổng tỷ lệ phần trăm của các thành phần (A) đến (E) lên đến 100% sản phẩm.

Lý tưởng là chỉ các thành phần olefin có mặt, khác với polyme mang của hỗn hợp nước cái, là hai thành phần HDPE (A) và (B). Do đó, tốt hơn nếu chế phẩm polyme chủ yếu gồm các thành phần (A) và (B), tức là các thành phần này và các chất phụ gia (C) bất kỳ và/hoặc chỉ sản phẩm muối than (D).

Ưu tiên nếu các thành phần (A) và (B) kết hợp chứa chế phẩm polyme với lượng ít nhất là 85% khối lượng, như ít nhất là 90% khối lượng, tốt hơn nếu ít nhất là 91% khối lượng, như chứa chế phẩm polyme với lượng ít nhất là 95% khối lượng, như ít nhất là 96% khối lượng.

HDPE sử dụng trong sáng chế không bị cải biến nhờ phản ứng với các nhóm carboxylic.

Lý tưởng là chế phẩm polyme không chứa magie hydroxit.

Chế phẩm polyme có thể được sử dụng trong việc sản xuất sản phẩm, cụ thể sản phẩm đúc. Tốt hơn nếu chế phẩm polyme được sử dụng trong việc sản xuất sản phẩm đúc chịu tải nặng bất kỳ, như sản phẩm mà có

tác dụng như cơ cấu đỡ để vận hành hàng hóa. Cụ thể, sản phẩm có thể được tạo thành giá kê.

Giá kê

Tốt hơn nếu giá kê theo sáng chế chứa chế phẩm polyme với lượng ít nhất là 80% khối lượng, như ít nhất là 85% khối lượng, tốt hơn nếu ít nhất là 90% khối lượng, đặc biệt ít nhất là 95% khối lượng. Theo một phương án ưu tiên, giá kê bao gồm chế phẩm polyme theo sáng chế. Trong trường hợp này, thuật ngữ bao gồm đề cập đến vật liệu dùng để đúc giá kê trong quy trình đúc thông thường. Sau khi đúc, giá kê có thể được xử lý theo một số cách hoặc có các vòng đệm cao su được sử dụng v.v.. Sự bổ sung của các chi tiết này không được loại trừ bởi thuật ngữ bao gồm. Do đó, nếu giá kê chứa chế phẩm polyme nghĩa là giá kê được đúc bằng cách sử dụng chế phẩm.

Giá kê theo sáng chế có thể có kết cấu hoặc kích cỡ thông thường bất kỳ. Sáng chế không đề cập đến kết cấu của giá kê hoặc kích cỡ của nó đúng hơn là sáng chế đề cập đến tính chất của chế phẩm polyme dùng trong việc sản xuất giá kê và các cải tiến trong sản phẩm này về tính chống nứt và tính chịu tải tối đa của giá kê.

Thông thường, giá kê có kích thước nằm trong khoảng từ 800 đến 1400 mm dọc theo các phía. Giá kê có thể có mặt cắt ngang hình vuông hoặc hình chữ nhật. Giá kê châu Âu thông thường có kích cỡ 800 x 1200 mm hoặc 1100 x 1300 mm.

Giá kê như vậy thường chịu tải trọng tĩnh lên đến 4000 kg hoặc chịu tải trọng động khoảng 1500 kg.

Sáng chế cũng đề cập đến sự sử dụng trong việc sản xuất giá kê nhỏ mà kích thước của chúng thường nằm trong khoảng từ 300 đến 400 mm dọc theo các phía.

Giá kê có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 10 đến 30 cm như khoảng 15 cm. Hiên nhiên, giá kê được thiết kế để cho phép các chạc của xe nâng xuyên vào giá kê và vì vậy vận chuyển giá kê. Lý tưởng là giá kê có thể tiếp cận từ một phía bất kỳ trong số 4 phía và được vận chuyển.

Giá kê có thể có trọng lượng nằm trong khoảng từ 7 đến 20 kg, như 12 đến 18 kg hoặc 8 đến 12 kg. Thường thấy rằng giá kê có thể xuất hiện theo các kích cỡ khác nhau, với các tiêu chuẩn khác nhau được sử dụng ở các nơi khác nhau trên thế giới. Chế phẩm polyme theo sáng chế có thể được sử dụng để tạo ra giá kê có kích cỡ bất kỳ. Việc sử dụng khuôn cho phép giá kê có có kết cấu phức tạp được tạo ra. Ngoài ra, chế phẩm theo sáng chế có thể được sử dụng với kết cấu bất kỳ.

Giá kê có thể được sản xuất bằng cách sử dụng các phương pháp đã biết. Các phương pháp đúc thích hợp được người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này biết rõ có thể được sử dụng như đúc phun hoặc đúc quay. Tốt nhất nếu giá kê được tạo ra bằng cách đúc phun, tuy nhiên phương pháp cụ thể bao gồm các thiết bị, các điều kiện xử lý và v.v. là không quan trọng với sáng chế và các phương pháp là quen thuộc với người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Giá kê thường là hai tầng và được chế tạo trong một khuôn liền khối.

Giá kê ký hiệu PP7 hoặc PP9 có thể sử dụng. Giá kê có thể có các vòng đệm cao su để tăng ma sát trên bề mặt giá kê và ngăn không cho vật liệu rơi khỏi giá kê.

Một đặc điểm quan trọng của sáng chế đó là giá kê không nứt khi được thả. Như được thể hiện trong phần ví dụ, khi được thả từ một độ cao lên sàn bê tông rắn ở nhiệt độ kho hàng, giá kê theo sáng chế không nứt trong khi tất cả các giá kê của các ví dụ so sánh bị nứt. Do đó, chế phẩm theo sáng chế là đáng chú ý vì bất ngờ là chế phẩm này có thể ngăn chặn sự nứt. Điều này là rất quan trọng vì hạn chế của các giá kê nhựa là xu hướng

nút của chúng nếu thả. Vì giá kê nhựa đắt tiền hơn giá kê gỗ, nên quan trọng là giá kê nhựa đảm bảo cho phép người dùng tự bù đắp chi phí bổ sung của việc mua nó. Giá kê nút có nguy cơ bị yếu và phải được loại bỏ. Do đó, giá kê mà dễ bị nứt có sự hấp dẫn thương mại hạn chế.

Giá kê theo sáng chế chống nứt khi thả một lần từ độ cao 1,0 m trên một góc trên sàn bê tông ở nhiệt độ trong phòng.

Giá kê theo sáng chế chống nứt khi thả một lần trên cạnh dài nhất của chúng từ độ cao 3,0 m lên sàn bê tông ở nhiệt độ trong phòng.

Chế phẩm polyme theo sáng chế có các tính chất cơ học, như tính chống nứt, mà là lý tưởng đối với cơ cấu đỡ nhựa chịu tải nặng, như giá kê.

Tính chống nứt được minh họa ví dụ với thử nghiệm mép như được thể hiện trong phần thử nghiệm khí được xác định như được mô tả dưới đây ở phần “Thử nghiệm phân tích”.

Hơn nữa, tốt hơn nếu giá kê theo sáng chế đáp ứng các yêu cầu, như thử nghiệm thả góc (từ độ cao 0,5 m), tải tĩnh, tải động và ép chồng tầng trên như được nêu trong tiêu chuẩn EN ISO8611-(1-3) (2012) đối với các giá kê nhựa, ví dụ khi được đo bằng cách sử dụng giá kê với loại và kích thước như nêu trong phần thử nghiệm đối với thử nghiệm mép.

Giá kê theo sáng chế có thể được tạo ra với các thời gian chu trình rất khả thi trong công nghiệp. Sẽ nhận thấy rằng giá kê được tạo ra trong quy trình liên tục. Thời gian chu trình là thời gian tính từ lúc bắt đầu sản xuất giá kê đến khi bắt đầu sản xuất giá kê tiếp theo trong quy trình liên tục.

Sáng chế sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ và ví dụ không giới hạn.

Thử nghiệm phân tích

Tốc độ dòng nóng chảy

Tốc độ dòng nóng chảy (MFR) được xác định theo ASTM D1238 và được thể hiện theo g/10 phút. MFR là chỉ báo về độ nhớt nóng chảy của polyme. MFR được xác định ở 190°C đối với polyetylen. Tải theo đó tốc độ dòng nóng chảy được xác định thường được thể hiện dưới dạng chỉ số dưới, ví dụ MFR₂ được đo dưới tải 2,16 kg, MFR₅ được đo dưới tải 5 kg hoặc MFR₂₁ được đo dưới tải 21,6 kg.

Khối lượng riêng

Khối lượng riêng của polyme được đo theo ISO 1183-1:2004 phương pháp A trên mẫu thử được đúc ép được tạo ra theo EN ISO 1872-2 (02.2007) và được biểu thị theo kg/m³.

Khối lượng phân tử

M_w, M_n và MWD được đo bằng phương pháp sắc ký thẩm gel (Gel Permeation Chromatography: GPC) theo phương pháp sau:

Khối lượng phân tử trung bình khối M_w và phân bố khối lượng phân tử (MWD = M_w/M_n trong đó M_n là khối lượng phân tử trung bình số và M_w là khối lượng phân tử trung bình khối) được đo theo ISO 16014-4:2003 và ASTM D 6474-99. Thiết bị Waters GPCV2000, được trang bị đầu dò chỉ số khúc xạ và nhớt kế trực tuyến được sử dụng với các cột TSK-gel 2x GMHXL-HT và 1x G7000HXL-HT từ Tosoh Bioscience và 1,2,4-triclobenzen (TCB, được làm ổn định bằng 250 mg/L 2,6-Di tert-butyl-4-methyl-phenol) dưới dạng dung môi ở 140°C và ở tốc độ dòng không đổi bằng 1 mL/phút. 209,5 µL dung dịch mẫu thử được bơm cho một sự phân tích. Sự thiết lập cột được hiệu chỉnh bằng cách sử dụng sự hiệu chỉnh phổ biến (theo ISO 16014-2:2003) với ít nhất 15 tiêu chuẩn polystyren (PS) MWD hẹp nằm trong khoảng từ 1 kg/mol đến 12000 kg/mol. Hằng số

Mark Houwink được sử dụng như nêu trong ASTM D 6474-99. Tất cả các mẫu thử được điều chế bằng cách hòa tan 0,5 – 4,0 mg polyme trong 4 mL (ở 140°C) TCB được làm ổn định (giống như pha di động) và giữ trong tối đa 3 giờ ở nhiệt độ tối đa 160°C có lắc nhẹ liên tục trước khi mẫu thử đi vào thiết bị GPC.

Như đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, khối lượng phân tử trung bình khối của chế phẩm polyme có thể được tính nếu khối lượng phân tử của các thành phần của nó được biết theo công thức:

$$Mw_b = \sum_i w_i \cdot Mw_i$$

trong đó Mw_b là khối lượng phân tử trung bình khối của chế phẩm polyme,

w_i là phần khối lượng của thành phần “i” trong chế phẩm polyme và Mw_i là khối lượng phân tử trung bình khối của thành phần “i”.

Khối lượng phân tử trung bình số có thể được tính bằng cách sử dụng các quy tắc hỗn hợp đã biết rõ:

$$\frac{1}{Mn_b} = \sum_i \frac{w_i}{Mn_i}$$

trong đó Mn_b là khối lượng phân tử trung bình số của chế phẩm polyme,

w_i là phần khối lượng của thành phần “i” trong chế phẩm polyme và Mn_i là khối lượng phân tử trung bình số của thành phần “i”.

Độ bền va đập cắt rãnh Charpy

Độ bền va đập cắt rãnh Charpy được xác định theo ISO 179-1:2000 trên các mẫu thử được cắt rãnh có kích cỡ 80x10x4mm ở nhiệt độ thử nghiệm 23±2°C. Việc đúc phun các mẫu thử va đập được thực hiện theo ISO 1873-2:2007.

Thử nghiệm mép: Thử nghiệm tương tự thử nghiệm thả góc của tiêu chuẩn EN ISO 8611 (1-3) (2012) được thực hiện trong đó giá kê được thả trên mép của nó (mép dài nếu có) từ độ cao 3m. Sự nứt được kiểm tra bằng mắt. Thử nghiệm nứt được thực hiện ở nhiệt độ phòng. Fig.1 thể hiện phương pháp.

Vật liệu

Các vật liệu thương mại sau được tạo ra (cấp bởi Borouge) được sử dụng trong các ví dụ:

Bảng 1

Vật liệu	Bình luận	Khối lượng riêng [kg/m ³]	MFR ₂ 190°C/2,16k g [g/10 phút]	MFR ₅ 190°C/2.16 kg [g/10 phút]
HE3460*	Polyme polyetylen có khối lượng riêng cao đa dạng	960	< 0,1	0,4
MB7581	Polyme polyetylen có khối lượng riêng cao đa dạng	958	4,0	14,0
Thành phần C2	Polyme đồng nhất của propylen	na	9,1 (230°C)	Na
Thành phần C3	Polyme polyetylen có khối lượng riêng cao đa dạng	956	0,9	3,3
Thành phần C4	Polyetylen có khối lượng riêng thấp thẳng	923	0,3	0,9
Thành phần C5	Copolymer pha dị thể của propylen	na	7,0 (230°C)	na

*chứa muội than lớn hơn 2% khối lượng và lên đến 4% khối lượng

Cả hai loại thương mại HE3460 và MB7581 được cấp bởi Borouge và được tạo ra bằng các phương pháp polyme hóa thông thường sử dụng chất xúc tác thông thường.

Các thành phần có từ 2 đến 5 nguyên tử cacbon là có bán trên thị trường và/hoặc được tạo ra bằng các phương pháp polyme hóa thông thường sử dụng chất xúc tác thông thường.

Các chế phẩm theo sáng chế IE1-IE3 và các chế phẩm so sánh (CE1-CE10) được kết hợp trong thiết bị trộn thương mại sử dụng các điều kiện kết hợp thông thường. Các chế phẩm là tương đương đối với mỗi chế phẩm theo sáng chế và chế phẩm so sánh. Các thành phần polyme và lượng của chúng được mô tả trong Bảng 2. Các chế phẩm chứa các chất phụ gia thông thường tương đương với các lượng tương đương.

Bảng 2

Số	Vật liệu hỗn hợp	MFR ₂ 190°C/2,16kg [g/10 phút]	Thử nghiệm Charpy [J/m ²] Đặc điểm: >8000
1 (IE1)	80% MB7581 20% HE3460	2,5	10839
2 (IE2)	60% MB7581 40% HE3460	1,2	13577
3 (IE3)	40% MB7581 60% HE3460	0,5	14166

Số	Vật liệu hỗn hợp	MFR ₂ 230°C/2,16kg 190°C/2,16kg [g/10 phút]	(hoặc
4 (CE1)	55% MB7581 25% HE3460 20% C2	2,7 (190°C)	
5 (CE2)	63% MB7581 27% HE3460 10% C2	1,8 (190°C)	
6 (CE3)	55% C3 25% HE3460 20% C2	0,7 (190°C)	
7 (CE4)	100% C3	1,0 (190°C)	
8 (CE5)	90% C2 10% HE3460	6,5	
9 (CE6)	80% C2 20% HE3460	6,3	

10 (CE7)	90% C2 10% C4	1,8
11 (CE8)	80% C2 20% C4	2,7
12 (CE9)	90% C2 10% C5	10,7
13 (CE10)	70% C2 30% C5	10,9

Chế phẩm polyme của ví dụ theo sáng chế/ví dụ so sánh được đúc phun thành giá kê loại PP7.

Kích thước giá kê và dung sai, mm

Chiều dài 1300 (± 5) chiều rộng 1100 (± 5) chiều cao 150 (± 2)

Khối lượng, Kg 12~18 kg, hai tầng

Giá kê tạo ra được thử nghiệm và các kết quả được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3

Số	Vật liệu trộn	Thả mép 1x3m Đặc điểm: không nứt	Số	Vật liệu trộn	Thả mép [1 lần thả] 1x3m Đặc điểm: không nứt
1 (IE1)	80% MB7581 20% HE3460	không nứt	8 (CE5)	90% C2 10% HE3460	nứt
2 (IE2)	60% MB7581 40% HE3460	không nứt	9 (CE6)	80% C2 20% HE3460	nứt
3 (IE3)	40% MB7581 60% HE3460	không nứt	10 (CE7)	90% C2 10% C4	nứt
4 (CE1)	55% MB7581 25% HE3460 20% C2	nứt	11 (CE8)	80% C2 20% C4	nứt
5 (CE2)	63% MB7581 27% HE3460 10% C2	nứt	12 (CE9)	90% C2 10% C5	nứt
6 (CE3)	55% C3 25% HE3460 20% C2	nứt	13 (CE10)	70% C2 30% C5	nứt
7 (CE4)	100% C3	nứt			

Yêu cầu bảo hộ

1. Chế phẩm polyme chứa hỗn hợp của hai hoặc lớn hơn hai polyetylen có khối lượng riêng cao:

(A) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ nhất có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m^3 và MFR_2 bằng $0,25 \text{ g/10 phút}$ hoặc nhỏ hơn; và

(B) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ hai có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m^3 và MFR_2 nằm trong khoảng từ $1,0 \text{ g/10 phút}$ đến 20 g/10 phút ;

trong đó chế phẩm polyme này có MFR_2 nằm trong khoảng từ $0,3$ đến 15 g/10 phút và trong đó các thành phần (A) và (B) kết hợp chiếm ít nhất 91% khối lượng chế phẩm polyme.

2. Chế phẩm polyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó một hoặc cả hai HDPE là đa dạng.

3. Chế phẩm polyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên chứa polypropylen với lượng nhỏ hơn 5% khối lượng.

4. Chế phẩm polyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên trong đó thành phần (A) chiếm từ 10 đến 70% khối lượng, như từ 20 đến 60% khối lượng, chế phẩm polyme và thành phần (B) chiếm từ 30 đến 90% khối lượng, như từ 40 đến 80% khối lượng, chế phẩm polyme.

5. Chế phẩm polyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó khối lượng riêng của thành phần (A) nằm trong khoảng từ 945 đến 965 kg/m^3 .

6. Chế phẩm polyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó MFR₅ của thành phần (A) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,9 g/10 phút.

7. Chế phẩm polyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó khối lượng riêng của thành phần (B) nằm trong khoảng từ 955 đến 965 kg/m³.

8. Chế phẩm polyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó MFR₂ của thành phần (B) nằm trong khoảng từ 2,0 đến 10,0 g/10 phút.

9. Chế phẩm polyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó khối lượng riêng của chế phẩm nằm trong khoảng từ 950 đến 965 kg/m³.

10. Chế phẩm polyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó MFR₂ của chế phẩm nằm trong khoảng từ 0,3 đến 6,0 g/10 phút, như từ 0,4 đến 4,0 g/10 phút.

11. Chế phẩm polyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên còn chứa sản phẩm muối than (D) với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 9,0% khối lượng.

12. Chế phẩm polyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên chứa:

(A) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ nhất có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m³ và MFR₂ bằng 0,25 g/10 phút hoặc nhỏ hơn với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 70% khối lượng; và

(B) polyetylen có khối lượng riêng cao thứ hai có khối lượng riêng ít nhất 940 kg/m^3 và MFR_2 nằm trong khoảng từ 1,0 g/10 phút đến 20 g/10 phút với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 90% khối lượng;

(C) các chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 5% khối lượng, như từ 0,05 đến 5% khối lượng; và

(D) sản phẩm muội than (D) với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 9% khối lượng;

trong đó chế phẩm polyme này có MFR_2 nằm trong khoảng từ 0,3 đến 15 g/10 phút và trong đó các thành phần (A) và (B) kết hợp chiếm ít nhất 91% khối lượng chế phẩm polyme.

13. Chế phẩm polyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thành phần (B) là đa dạng và chứa thành phần có M_w thấp với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 70% khối lượng và chứa thành phần có M_w cao với lượng nằm trong khoảng từ 70 đến 30% khối lượng.

14. Chế phẩm polyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó MFR_2 theo ISO 1133 của thành phần HDPE (B) nằm trong khoảng từ 2,0 đến 8,0 g/10 phút, như từ 2,0 đến 6,0 g/10 phút.

15. Sản phẩm chứa chế phẩm polyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, tốt hơn là sản phẩm đúc.

16. Sản phẩm theo điểm 15, trong đó sản phẩm này là giá kê, tốt hơn là giá kê chứa chế phẩm polyme với lượng ít nhất 95% khối lượng.

17. Giá kê chứa chế phẩm polyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14.

18. Quy trình sản xuất sản phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 17 bao gồm việc trộn lẫn các thành phần (A) và (B) để tạo ra chế

phẩm polyme theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14 và đúc chế phẩm polyme để sản xuất sản phẩm, tốt hơn là giá kê.

19. Chế phẩm polyme theo điểm 1 trong đó MFR₂ theo ISO 1133 của chế phẩm nằm trong khoảng từ 0,35 đến 15 g/10 phút.

Fig.1

